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



VEHÍCULO No. 1: AUTOMÓVIL, KIA PICANTO, modelo 2022, color plata, placa KPS 710.

VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK 110 NV EIII, modelo 2022, color gris, placa RCA 14F.

INFORME No. 230733828

Bogotá D.C., julio 31 de 2023

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:.....	11
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:.....	21
2.5	VÍCTIMAS:	26
2.6	VERSIONES:.....	41
3.	ANÁLISIS FORENSE	44
3.1	POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.....	44
3.2	DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.....	46
4.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	52
5.	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.....	57
6.	HALLAZGOS:	60
7.	CONCLUSIONES:.....	62
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

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

➤ 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.

➤ 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) Dos (2) fotografías del lugar de los hechos.
- b) Ocho (8) fotografías del estado final de los vehículos.
- c) Cuatro (4) fotografías del día de los hechos.
- d) Informe pericial de necropsia de las occisas.
- e) 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 hecho ocurrió el domingo 16 de abril de 2023 a las 15:15 horas, en el tramo de vía Medellín - Bogotá km 23+100 m, municipio de Cocorná (Antioquia).



Imagen No 1: En esta imagen satelital se aprecia la ubicación geográfica del lugar donde ocurrió el accidente. **6.0348797,-75.1919212**

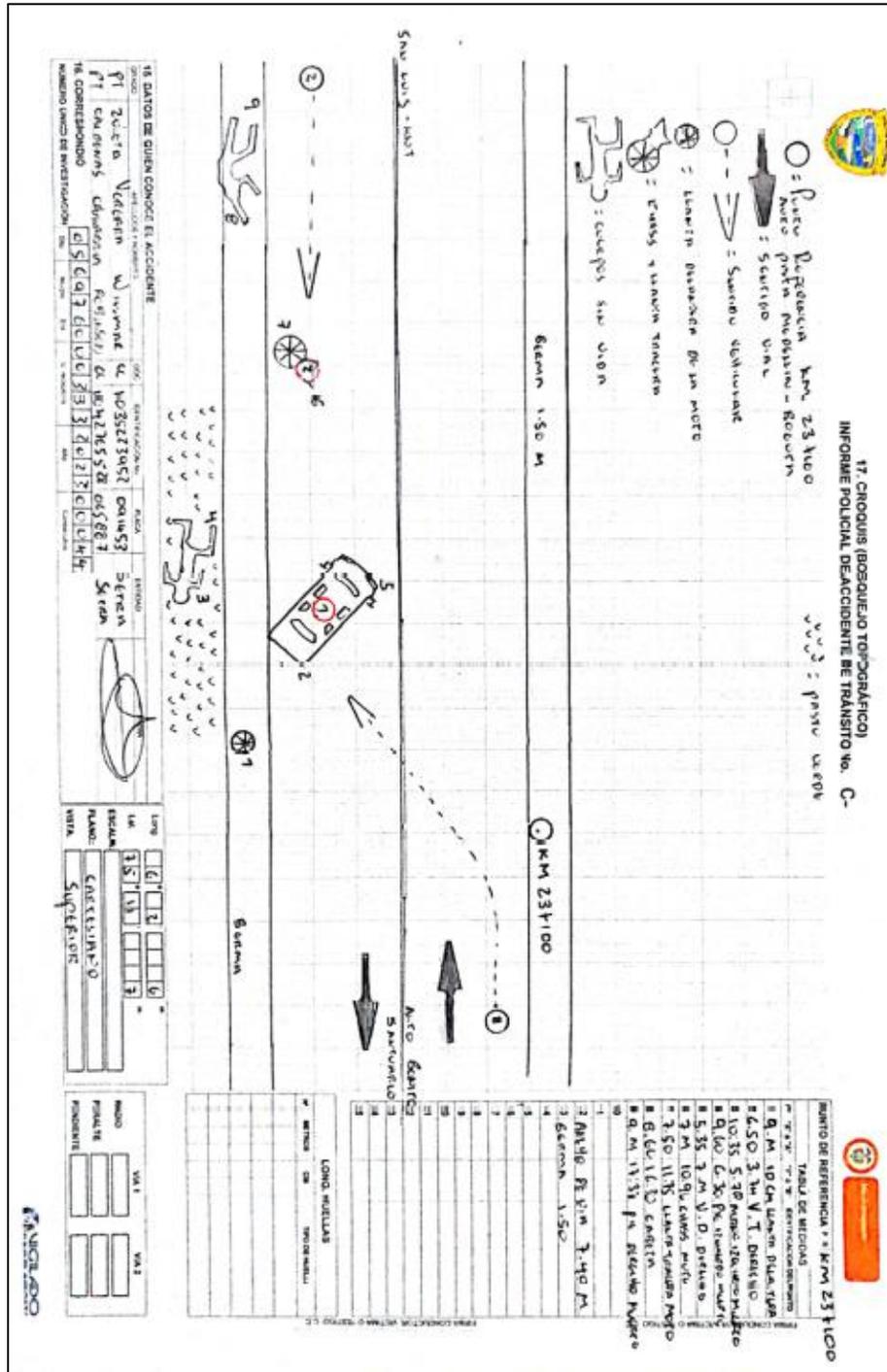


Imagen No. 4: En esta imagen se muestra el croquis (Bosquejo Topográfico), elaborado por la autoridad de tránsito.

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 7 así como en la tabla No.1.



Fotografía No. 1 Plano General: En estas fotografías tomadas en sentido Medellín – Bogotá 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. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Automóvil.



Fotografía No. 2 Plano General: En esta fotografía tomada en sentido Bogotá – Medellín se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 2 Motocicleta.

Nota 1: La inspección a la vía por parte del equipo investigativo de IRS VIAL se realizó el día 16 de abril de 2023 momentos posteriores a la ocurrencia del accidente, en horas nocturnas.

CARACTERÍSTICAS		<i>Tramo de vía Medellín - Bogotá km 23+100 m, municipio de Cocorná (Antioquia).</i>
ÁREA		<i>Rural Nacional</i>
DISEÑO		<i>Tramo de vía</i>
GEOMÉTRICAS		<i>Recta, Pendiente 6°</i>
UTILIZACIÓN		<i>Doble Sentido</i>
CALZADAS		<i>Una</i>
CARRILES		<i>Dos</i>
MATERIAL		<i>Asfalto</i>
ESTADO		<i>Bueno</i>
CONDICIONES Y TIEMPO		<i>Húmeda y Normal</i>
ILUMINACIÓN		<i>Natural</i>
CONTROLES Y SEÑALES		<i>Demarcación de línea amarilla doble continua separadora de carriles, y líneas blancas de borde</i>

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: AUTOMÓVIL, KIA PICANTO**, modelo 2022, color plata, placa **KPS 710**.



Imagen No. 5: En esta imagen se aprecian las características generales de un vehículo similar al automóvil involucrado en el accidente.

CONDUCTOR	CRISTIAN RENÉ BARRERA GARCÍA
IDENTIFICACIÓN	C.C. 1.014.282.921
EDAD	26 años
LICENCIA / RESTRICCIONES	B1 Activa / Sin Restricciones

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
SERVICIO	PARTICULAR
OCUPANTES	1
DIMENSIONES	Largo: 3,6 m Ancho: 1,6 m Alto: 1,5 m Distancia entre ejes: 2,4 m https://metrokia.co/wp-content/uploads/2018/10/ficha-tecnica-kiapicanto.pdf
PESO TOTAL	1.000 – 1.000 kg

TABLA No. 2

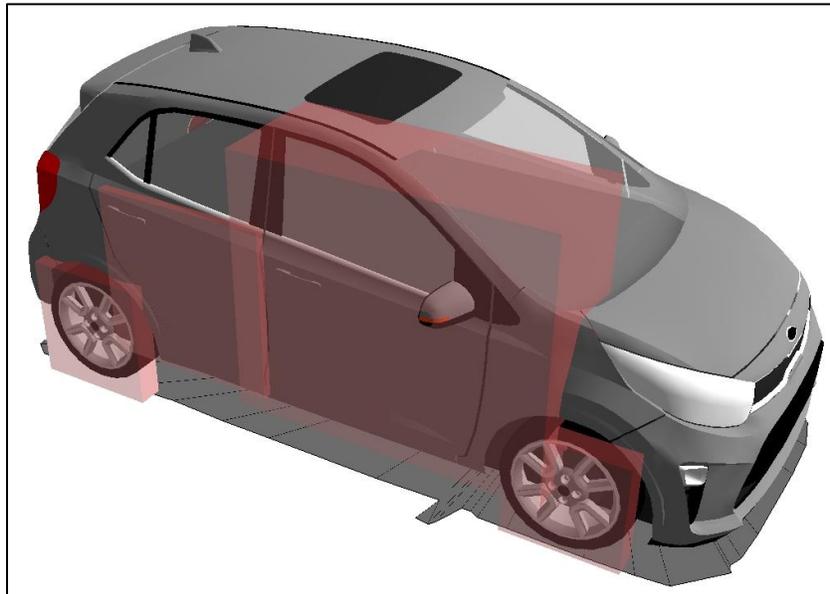


Imagen No. 6: En esta imagen se aprecia en los recuadros de color rojo la ubicación de los daños y/o evidencias en el automóvil.

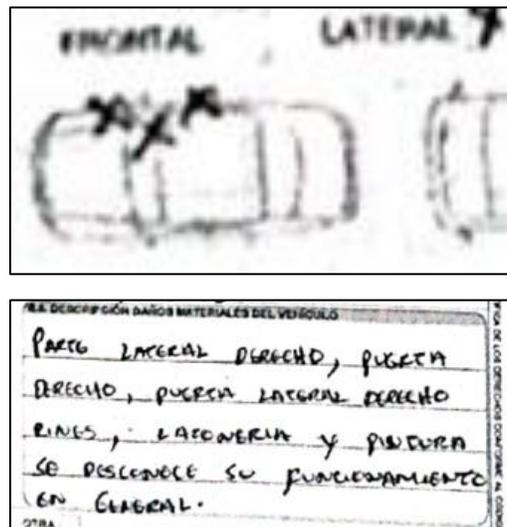


Imagen No. 7: En esta imagen se aprecia el diagrama de la autoridad donde hacen referencia al lugar de impacto en el automóvil (señalando la zona lateral derecha tercio medio y anterior), y la descripción de daños materiales presentados por la misma, registrados en el IPAT: *“Parte lateral derecho, puerta derecho, puerta lateral derecho, rines, latonería y pintura, se desconoce su funcionamiento en general”.*



Fotografías No. 3 y 4: En estas fotografías se aprecia el estado final de la zona lateral derecha y zona posterior del automóvil.



Fotografías No. 5 y 6: En estas fotografías se aprecia el estado final de la zona lateral derecha y zona frontal del automóvil.

- **VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK 110 NV EIII, modelo 2022, color gris, placa RCA 14F.**



Imagen No. 8: En esta imagen se aprecian las características generales de un vehículo similar a la motocicleta involucrada en el accidente.

CONDUCTOR	ANLLY PAOLA VILLEGAS GÓMEZ
IDENTIFICACIÓN	C.C. 1.045.024.924
EDAD	26 años
LICENCIA / RESTRICCIONES	A2 activa / Sin Restricciones

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
SERVICIO	PARTICULAR
PASAJEROS	1
DIMENSIONES	Largo: 1,92 m Ancho: 0,63 m Alto: 1,11 m Distancia entre Ejes: 1,25 m https://www.aktmotos.com/sites/default/files/2023-02/SPECIAL%20X%20110.pdf
PESO TOTAL	240 – 260 kg

TABLA No. 3

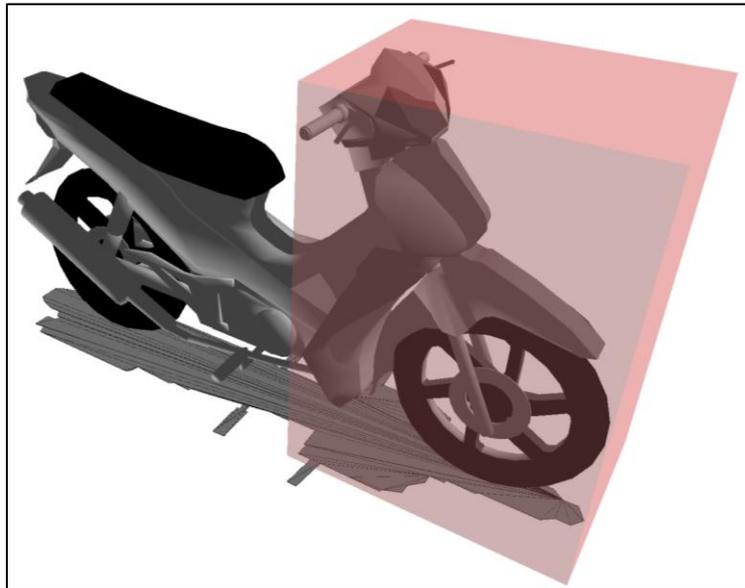


Imagen No. 9: En esta imagen se aprecia en el recuadro de color rojo la ubicación de los daños y/o evidencias en la motocicleta.

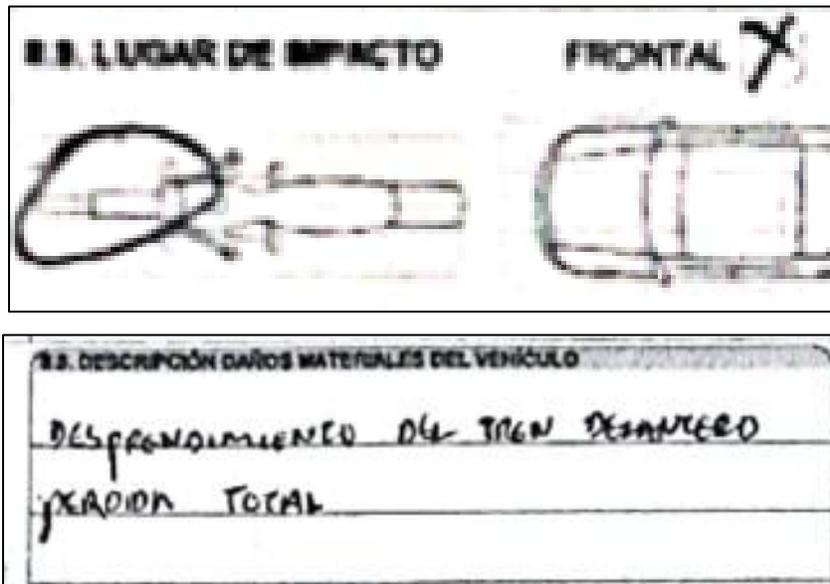
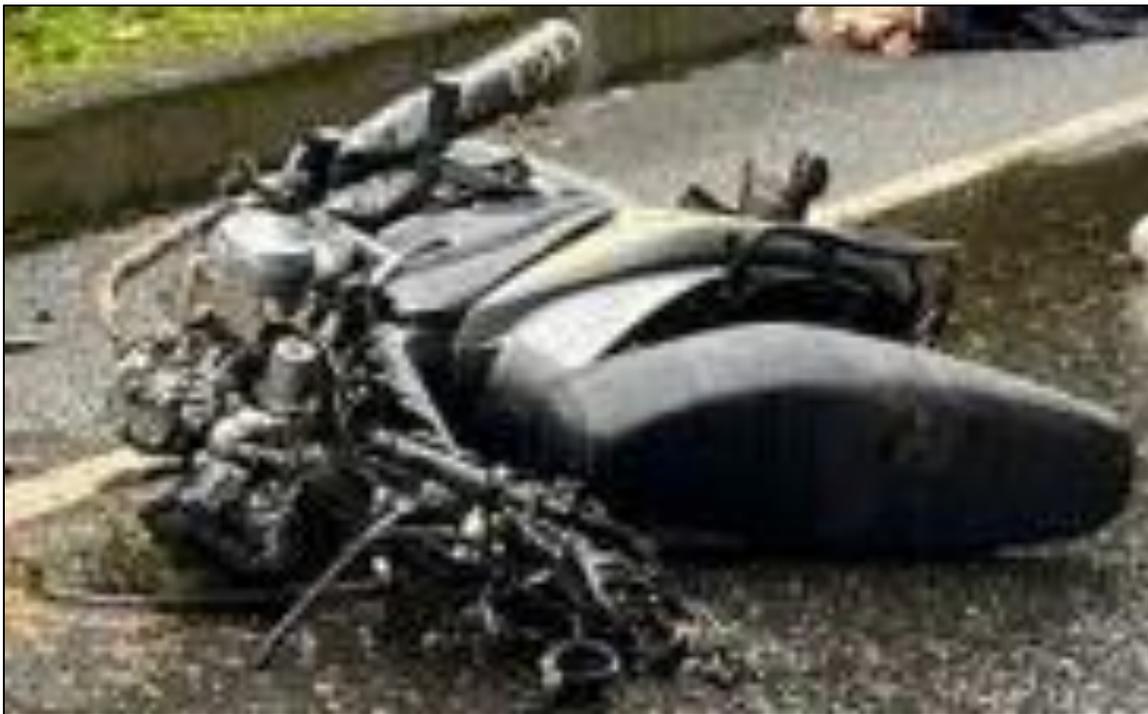


Imagen No. 10: En esta imagen se aprecia el diagrama de la autoridad donde hacen referencia al lugar de impacto en la motocicleta (señalando la zona frontal), y la descripción de daños materiales presentados por el mismo, registrados en el IPAT: “Desprendimiento del tren delantero, pérdida total”.



Fotografías No. 7 y 8: En estas fotografías se aprecia el estado final de la motocicleta.



Fotografías No. 9 y 10: En estas fotografías se aprecia el desalojo del tren delantero 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.
- Posición final de las occisas.
- Trayectorias vehiculares.
- Medidas (cotas).
- Puntos de referencia.

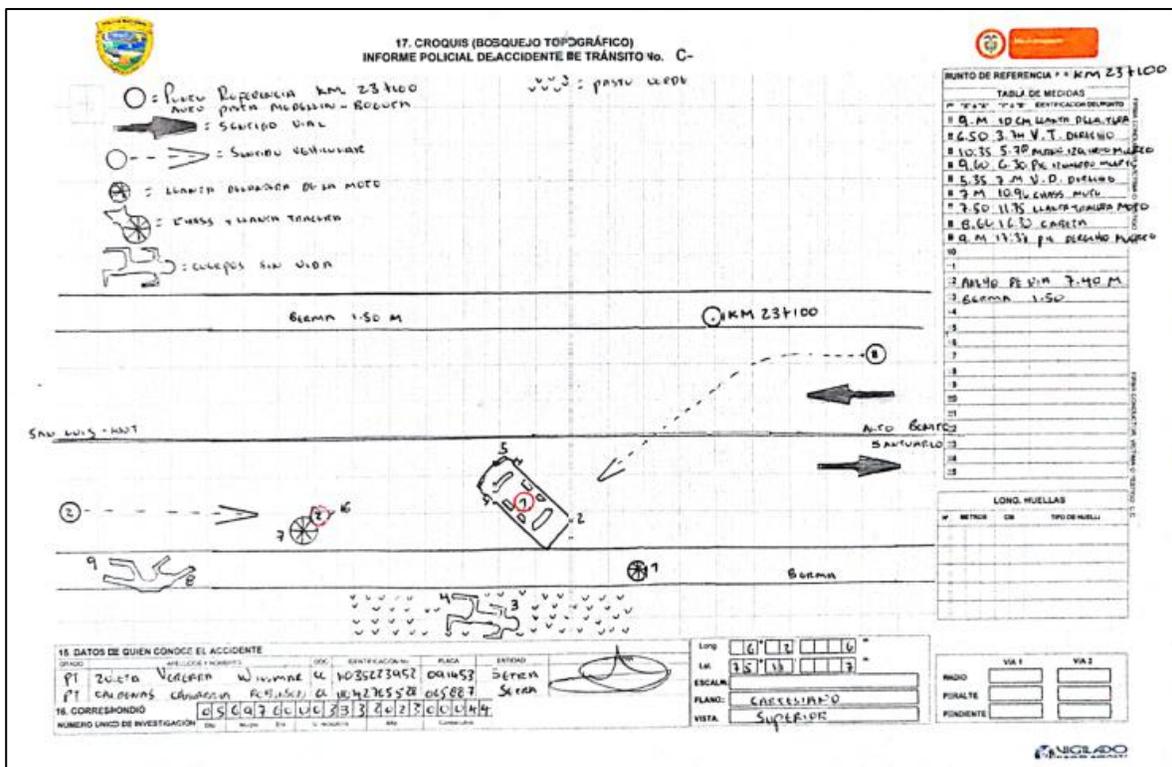


Imagen No. 11: En esta imagen se muestra el croquis (Bosquejo topográfico) del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

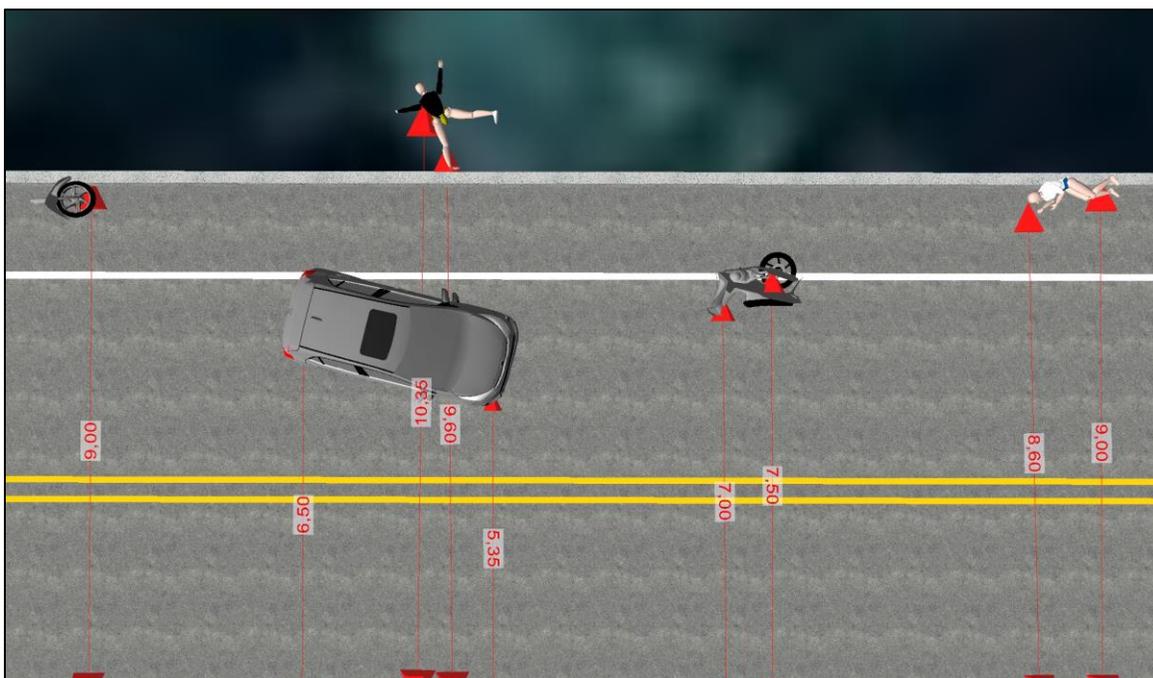
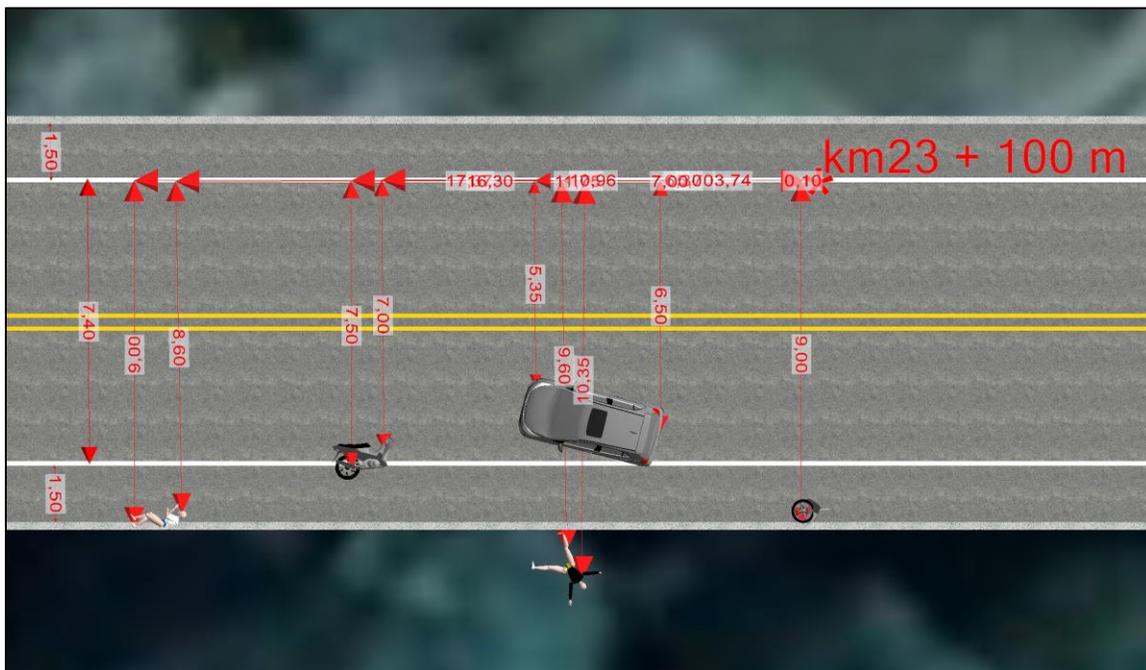


Imagen No. 12: En estas imágenes vistas en planta se observan las evidencias diagramadas en el croquis del IPAT; nótese la posición final de los vehículos y las medidas (cotas) tomadas por la autoridad.

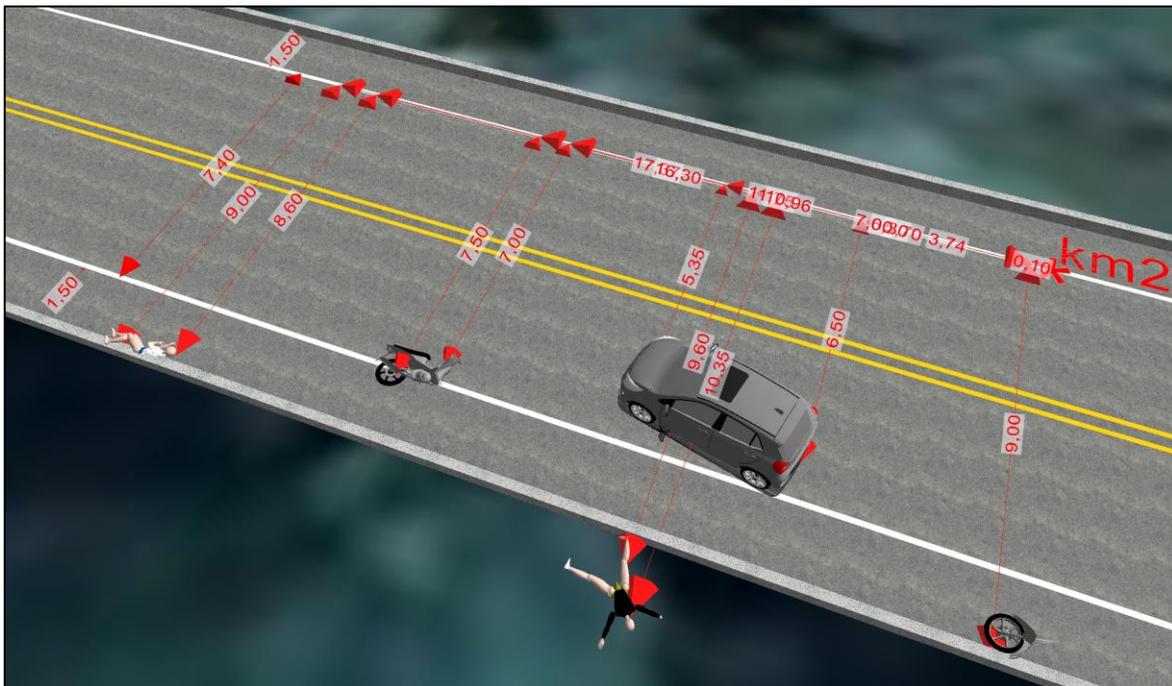
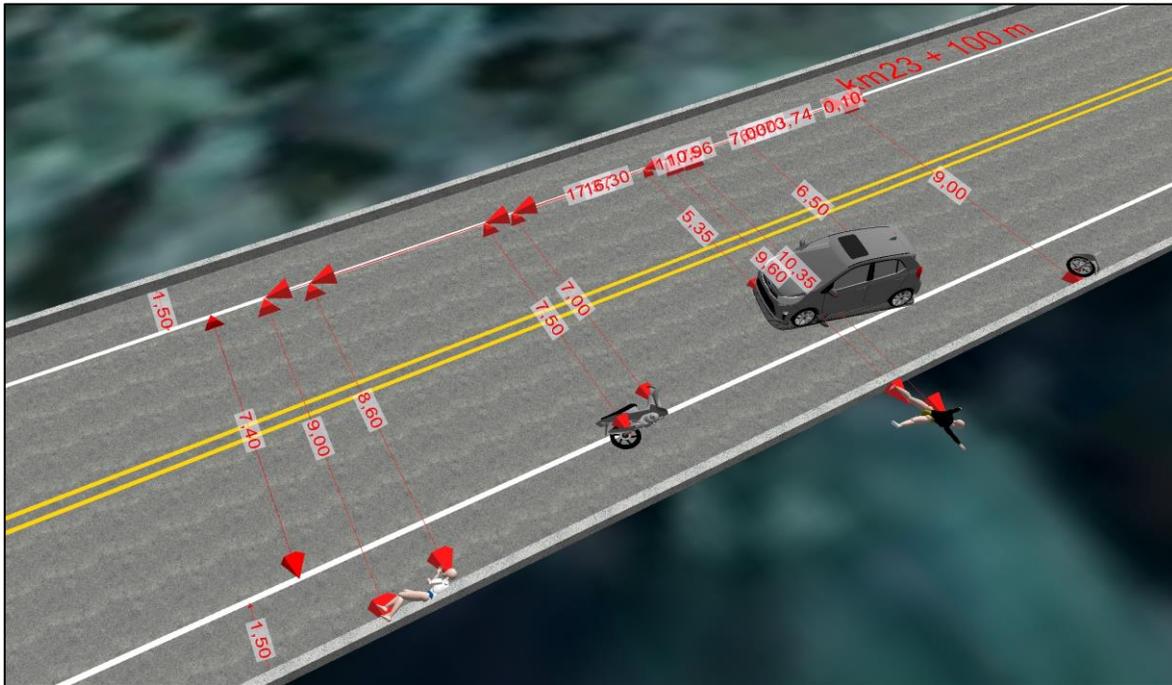
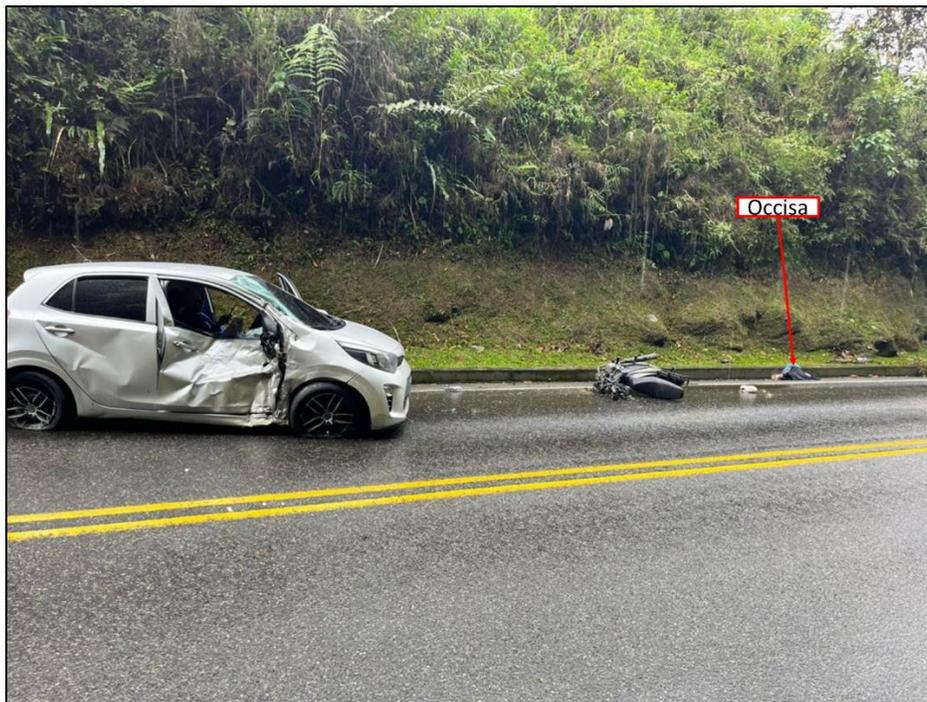


Imagen No. 13: En estas imágenes vistas en 3D se observan las evidencias diagramadas en el croquis del informe de la autoridad.



Fotografías No. 11 y 12: En estas fotografías se aprecia la posición final del automóvil, la motocicleta, y una de las occisas sobre la zona verde.



Fotografías No. 13 y 14: En estas fotografías se aprecia la posición final del automóvil, la motocicleta, y una de las occisas sobre la berma.

2.5 VÍCTIMAS:

Como consecuencia del accidente fallecieron dos (2) personas:

NOMBRE	DATOS
ANLLY PAOLA VILLEGAS GÓMEZ	C.C. 1.045.024.924 Fecha de nacimiento: 23/11/1996 Edad: 26 años Conductora del vehículo No. 2 Motocicleta Occisa
MARÍA ALEJANDRA MONTES	C.C. 1.007.316.572. Fecha de nacimiento: 11/09/2000 Edad: 22 años Ocupante (Parrillera) del vehículo No. 2 Motocicleta Occisa

TABLA No. 4

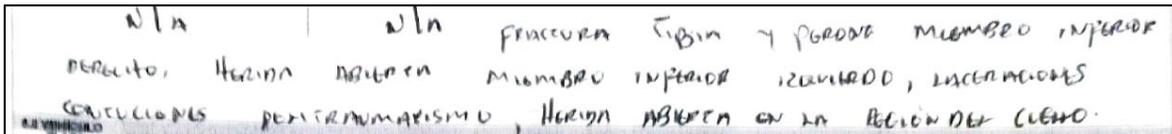


Imagen No. 14: En esta imagen se aprecia la descripción de lesiones presentadas por la conductora de la motocicleta, registradas en el IPAT: “Fractura tibia y peroné miembro inferior derecho, herida abierta miembro inferior izquierdo, laceraciones, contusiones, politraumatismo, herida abierta en la región del cuerpo”

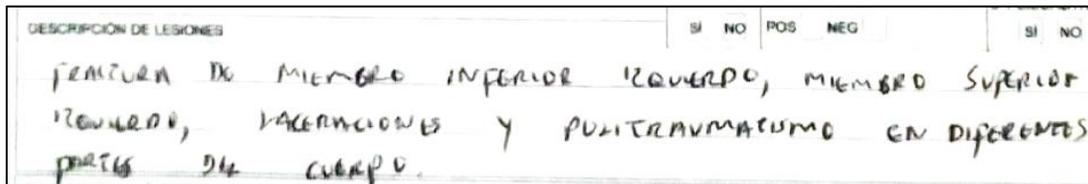


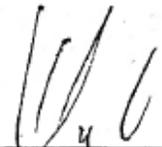
Imagen No. 15: En esta imagen se aprecia la descripción de lesiones presentadas por la ocupante (parrillera) de la motocicleta, registradas en el IPAT: “Fractura de miembro inferior izquierdo, miembro superior izquierdo, laceraciones y politraumatismo en diferentes partes del cuerpo”.

E.S.E HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Dirección: CALLE 21 N° 23-45
Telefono(s): 8343403

MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL
INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000005
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

Nombre al Ingreso: **ANLLY PAOLA VILLEGAS GOMEZ**
Tipo de documento: CÉDULA DE CIUDADANÍA No. de documento: 1045024924
Edad: 26 años Sexo: FEMENINO
Procedencia: COCORNÁ, ANTIOQUIA
Fecha de ingreso: 16/04/2023 Hora: 19:00
Noticia Criminal: 056976000333202300044
Autoridad: POLICIA DE CARRETERAS
Fecha muerte: 16/04/2023 15:30 Fecha necropsia: 17/04/2023 Hora 09:30
Prosector: MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Auxiliar de morgue: No Asignado

INFORMACIÓN DISPONIBLE AL MOMENTO DE INICIAR LA NECROPSIA
Datos del acta de inspección:
- Resumen de hechos: Según acta de inspección Fecha de los hechos: 14/04/2023 el día 16/04/2023 siendo las 16:10 horas, se recibe llamada por parte del señor intendente jefe cristian johan mejia cuestas, jefe de la unidad básica de investigación criminal de la seccional de tránsito y transporte antioquia, quien informa que el día de hoy 16/04/2023 siendo aproximadamente las 15:30 horas, se presenta accidente de tránsito tipo choque donde se hallan implicados 02 vehículos, un automóvil y una motocicleta y fallecen 02 personas de sexo femenino, esto, a la altura del kilómetro 23+100 metros de la vía el santuario caño alegre sector san vicente, del municipio de cocorná antioquia. Teniendo en cuenta lo antes indicado, nos dirigimos desde el las instalaciones de la unidad básica de investigación criminal en medellín, desplazándonos en el vehículo oficial de placa fhz059 hacia el sitio indicado. llegando a las 17:20 horas por la distancia; ya en el lugar se da inicio a la presente diligencia, así: se realiza la apreciación de la escena, observando presencia del personal integrante del cuadrante vial no. 11 alto bonito de la seccional de tránsito y transporte antioquia, personal de la ambulancia de invias y curiosos que transitaban en los diferentes vehículos represados por el siniestro vial; así mismo, el lugar de los hechos corresponde a una vía pública, de una calzada, dos carriles en ambos sentidos de circulación, en buen estado, recta, pendiente descendiente, con berma, señalización horizontal y vertical descrita en informe policial de accidentes de tránsito ipat como primer responsable se encuentra el señor subintendente john anderson castrillón ramírez con c.c. 1.098.611.557 y funcionarios que realizan la fijación topográfica señores patrulleros wilmar arlex zuleta vergara con c.c. 1.035.223.952 celular 3122681976 y robinson cárdenas chavarría con c.c. 1.042.765.528, celular 3014355589. Igualmente, se cuenta con los siguientes emp y ef: evidencia no. 1: que corresponde al vehículo clase automóvil, marca kia, línea picanto, modelo 2022, color plata, servicio particular, motor no. G4lalp009115, chasis no. Knab2512ant823870, de placa kps710, y según licencia de tránsito no. 10023729626 de propiedad de cesar augusto roldan vásquez con c.c. 1.037615.035; el cual era conducido por el señor cristian




MARLÓN FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 1 de 7

Imagen No. 16: En esta imagen se aprecia la página No. 1 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000005

Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

rene barrera garcia con cédula de ciudadanía no. 1.014.282.921 de bogotá. Evidencia no. 2: que corresponde a un cuerpo sin vida, de sexo femenino, de aspecto cuidado vestido, quien respondía al nombre de anily paola villegas gómez con cédula de ciudadanía no. 1.045.024.924 de santuario - antioquia, el cual fue encontrado en la vía pública, en la zona verde al costado derecho en sentido bogotá - medellín. Evidencia no 3: que corresponde a un vehículo tipo motocicleta, marca akt, línea ak110nv eiii, modelo 2022, color gris mate, servicio particular, motor no. 152fmhuq257245, chasis no. 9f2b11102n5003876, de placa rca14f y según licencia de tránsito no. 10027596303 de propiedad y conducida por la señora anily paola villegas gómez con cédula de ciudadanía no. 1.045.024.924 de santuario - antioquia. evidencia no. 4: que corresponde a un cuerpo sin vida, de sexo femenino, de aspecto cuidado, vestido, quien respondía al nombre de maria alejandra montes ramírez con cédula de ciudadanía no. 1.007.316.572 de santuario - antioquia, el cual fue encontrado en la vía pública, en la berma al costado derecho en sentido bogotá - medellín; quien viajaba en el vehículo descrito en la evidencia no. 3 en calidad de acompañante. Los elementos antes mencionados como evidencias fueron fijados en el lugar de los hechos mediante fotografía y bosquejo topográfico, hallados, recolectados y embalados, los vehículos inmovilizados por la autoridad de tránsito competente y trasladado en grúa hacia la base del cuadrante vial, ubicada en el km 5+100 sector alto bonito del municipio de el santuario, ya que no se cuenta con sitio autorizado por el organismo de tránsito para la custodia de estos macroelementos; de estos emp y el realizan los respectivos rótulos y cadenas de custodia los señores policiales del cuadrante vial 11 alto bonito, subintendente john anderson castrillón ramírez, los cuerpos también fueron debidamente hallados, recolectados y embalados, conservando los protocolos de cadena de custodia. Cabe resaltar que, como dinámica del siniestro vial, el policial adscrito al cuadrante vial 11, señor subintendente john anderson castrillón ramírez, informa que según versión del conductor del vehículo clase automóvil, que se movilizaba en sentido medellín - bogotá momentos en que observa que se aproxima una motocicleta en sentido contrario, la cual comienza a invadir su carril, razón por la que realiza maniobra hacia el lado izquierdo con el objetivo de esquivar la motocicleta, pero pese a ello, la motocicleta impacta el vehículo por el costado derecho. Por su parte, el señor patrullero wilmar arlex zuleta vergara con c.c. 1.035.223.952, quien suscribe el informe policial de accidente de tránsito asigna la hipótesis de adelantar invadiendo carril sentido contrario. Acto seguido, por parte de esta unidad de actos urgentes, se procede a continuar las respectivas actuaciones, para posteriormente solicitar el estudio y/o análisis del cuerpo. En conclusión, es necesario indicar que, durante el procesamiento de la escena, el personal utilizó equipo de bioseguridad: guantes y tapabocas, como lo estipulan los manuales de policía judicial.



PRINCIPALES HALLAZGOS DE NECROPSIA

El informe de la necropsia describe un cuerpo femenino encontrado en una bolsa blanca con múltiples heridas y material vegetal. La víctima tenía una complexión robusta, cabello rizado rubio teñido en rayos, piel trigueña y no presentaba signos de atención médica reciente ni dispositivos médicos.

La ropa que llevaba puesta incluía una chaqueta negra Reebok, un overol verde oliva, una panty de traje de baño negro y verde fosforescente, una camiseta negra con estampado de Mickey Mouse, un brasier de traje de baño verde fluorescente y unos tenis blancos Adidas. El cuerpo presentaba lesiones desde la cabeza hasta los pies,

MARLON FELIPE ORÓZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 2 de 7

Imagen No. 17: En esta imagen se aprecia la página No. 2 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000005
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17
incluyendo otorragia y epistaxis en la cabeza, una fractura en la parte occipital derecha del cráneo, fracturas costales, una fractura en libro abierto de la pubis, una herida de gran tamaño en la región infra rotuliana del miembro inferior derecho, una fractura tibia medial asociada a la herida y múltiples laceraciones lineales en el muslo y la pierna.



Durante el examen interno, se observó un hemotórax moderado en el lado derecho y leves signos de contusión pulmonar en el lóbulo inferior izquierdo. El pulmón izquierdo presentó un abundante sangrado y el derecho contusiones en el lóbulo inferior y pequeños hematomas. El corazón presentó una perforación en la raíz de la arteria pulmonar izquierda. En el encéfalo, se encontró un sangrado leve en la parte posterior del lóbulo occipital derecho, sin coágulos ni signos de sangrado intraparenquimatoso, y la sustancia blanca y gris del encéfalo izquierdo presentó un sangrado mínimo, sin hematomas.

ANÁLISIS Y OPINIÓN PERICIAL

CONCLUSIÓN PERICIAL: De acuerdo a los hechos presentados, se informa que un accidente de tránsito tuvo lugar en la vereda San Vicente, en la carretera que conecta Bogotá y Medellín, donde una mujer de 26 años de edad que conducía una motocicleta se vio involucrada en una colisión con un automóvil mientras se bañaba en un estadero cercano a la carretera.

Tras el incidente, la mujer sufrió heridas graves, incluyendo una fractura de tibia en la rodilla derecha con daño de vasos poplíteos y una herida en la arteria pulmonar con hemotorax izquierdo. Basándose en los hallazgos de palidez extrema del cadáver, se presume que la causa de la muerte fue un shock hipovolémico debido a una hemorragia severa por sus heridas arteriales. No se observaron signos de anoxia por falla ventilatoria debido a neumotórax.

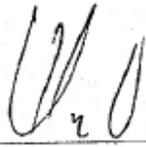
Sin embargo, para determinar si la muerte de la mujer fue causada por un homicidio culposo por parte del conductor del automóvil o si fue simplemente un accidente, se necesitan más datos. Los investigadores deberán correlacionar la información del sitio de los hechos, incluyendo el croquis y las fotografías de los vehículos, así como cualquier otra evidencia relevante, a fin de llegar a una conclusión definitiva.

Causa básica de muerte: Politraumatismo por lesión arteria poplítea por fractura abierta de rodilla, y hemotorax izquierdo, por lesión de rama de vena pulmonar.

Manera de muerte: Violenta. Accidente de tránsito.

EXAMEN EXTERIOR

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CADAVER: Se ha encontrado un cuerpo femenino embalado en una bolsa blanca debidamente etiquetada. Dentro de la bolsa, el cuerpo estaba en posición de cúbito dorsal con las piernas en abducción y presentaba múltiples heridas y material vegetal. El cuerpo tenía una contextura robusta, cabello rizado con tintura rubia en rayos, piel trigueña y no mostraba signos de atención médica reciente ni dispositivos médicos como tubos, máscaras o catéteres.


MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 3 de 7

Imagen No. 18: En esta imagen se aprecia la página No. 3 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N° 2023010105197000005
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17
DESCRIPCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR

Prenda	Material	Color	Talla	Marca	Observaciones
CHAQUETA	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Chaqueta de material poliuretano de color negro. Marca Reebok. Talla 3xl.
OVEROL	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Overol de color verde oliva que termina en short en la parte inferior. Múltiples fragmentos pequeños de vidrio en el interior de la parte de la pelvis por debajo del short del overol. Marca asised. Talla 10.
VESTIDO DE BAÑO	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	raje de baño color negro y verde fosforescente.
BRASSIER	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Brasier de traje de baño verde fluorescente Sin daños en buen estado. Talla 32 marca mp.
TENIS	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Tenis blancos. Adidas solo en el pie derecho el pie izquierdo no presenta calzado. Tenis derecho en buen estado con suciedad por material vegetal y pantano. Talla 36
MEDIAS	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Medias de diferente color ambas de Mickey mouse pie derecho roja pie izquierdo rayas rojas y blancas.

DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS DE USO PERSONAL

Accesorio	Color	Observaciones
NINGUNO	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN

DESCRIPCIÓN DE FENÓMENOS CADAVERICOS: Palidez extrema, sin livideces. Rigor mortis, frialdad. escleras deshidratadas.

DATOS ANTROPOMETRICOS: Talla: 153 cm. Peso: 60,0 kg. Ancestro racial mestizo. Contextura robusta.

DESCRIPCIÓN DE SEÑALES PARTICULARES

Señal Particular	Zona Anatómica	Descripción
NINGUNA	No aplica	No aplica

PIEL Y FANERAS: Múltiples Heridas. Ya descritas en el apartado de cada uno.

CUERO CABELLUDO: Sin heridas.

CARA: En cabeza presenta otorragia bilateral. Y epistaxis. Herida pequeña en párpado superior izquierdo. Fractura en parte occipital derecha del cráneo con crepitación y hundimiento de la tabla ósea. En ocpucio derecho de 15 cm de longitud. ojos cafés. dientes naturales en buen

MARLON FELIPE ORÓZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 4 de 7

Imagen No. 19: En esta imagen se aprecia la página No. 4 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N° 2023010105197000095
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17
estado acá. Denudación en parte izquierda del cuello de 5 cm de diámetro superficial.
CUELLO: erosión en la parte izquierda del cuello de 5 cm de diámetro
TORAX: , había escoriaciones pequeñas en ambos hemitoras y se palpaba una fractura en el quinto espacio intercostal izquierdo y en el sexto espacio intercostal derecho
GLÁNDULAS MAMARIAS: Sin lesiones.
AXILAS: Sin lesiones.
ABDOMEN: Sin lesiones.
ESPALDA Y GLUTEOS: Sin lesiones
GENITAL EXTERIOR: Sin lesiones.
ANO: Sin lesiones.
EXTREMIDADES SUPERIORES: miembros superiores no se encontraron heridas ni marcas por arrastramiento ni ninguna otra lesión
EXTREMIDADES INFERIORES: pelvis, pero se observó una fractura en libro abierto de la pubis con abertura de dicho anillo. Se ha observado una herida de gran tamaño en la región infra rotuliana del miembro inferior derecho, con pérdida de tejidos blandos y contaminación por material vegetal. La herida tiene un diámetro de aproximadamente 15 x 7 cm en la parte medial de la rodilla, y hay otra herida de menor magnitud en la parte interna del muslo derecho de aproximadamente 4 x 3 cm de diámetro, además de múltiples laceraciones lineales en el muslo y la pierna, sobre todo en la parte frontal y medial. No hay lesiones en la parte lateral. Se ha detectado una fractura tibial medial asociada a la herida.

En el miembro inferior izquierdo, se ha observado material de tierra en la parte lateral del muslo, con una herida por arrastramiento y una herida diagonal de aproximadamente 8 cm en la parte lateral de la pierna izquierda. También se ha detectado una fractura en el Tarso del pie izquierdo, pero sin herida asociada.

EXAMEN INTERIOR

CABEZA Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
GALEA Y PERICRÁNEO: no se observaron hematomas en la región epicraneal, y se realizó una disección para retirar la calota y observar el interior del encéfalo
CRÁNEO: Sin lesiones
MENINGES Y ENCÉFALO: El encéfalo derecho pesó 495 g y presentó un sangrado leve escaso en la parte posterior del lóbulo occipital, sin coágulos ni signos de sangrado intraparenquimatoso. La sustancia blanca y gris del encéfalo izquierdo presentó un sangrado mínimo, sin hematomas, encéfalo izquierdo pesó 485 g, sin signos de hemorragia parénquimatosa y con la sustancia blanca intacta.
COLUMNA VERTEBRAL: Sin lesiones

SISTEMA RESPIRATORIO
PLEURAS Y ESPACIOS PLEURALES: . Se observó un hemotórax moderado en el lado derecho, con leves signos de contusión pulmonar en el lóbulo inferior izquierdo. El pulmón izquierdo presentó un abundante sangrado y el derecho contusiones en el lóbulo inferior y pequeños hematomas.
LARINGE: Sin lesiones
TRÁQUEA: Sin lesiones
BRONQUIOS: Sin lesiones
PULMONES: Sin lesiones

SISTEMA CARDIOVASCULAR
PERICARDIO: Sin lesiones
CORAZÓN: El corazón presentó una perforación en la raíz de la arteria pulmonar izquierda y pesó 192 g.
CORONARIAS: Sin lesiones
AORTA Y GRANDES VASOS: Sin lesiones


MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 5 de 7

Imagen No. 20: En esta imagen se aprecia la página No. 5 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000005

Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

VENAS: Sin lesiones

CAVIDAD ABDOMINAL

PERITONEO: Sin lesiones

MESENTERIO: Sin lesiones

RETROPERITONEO: Sin lesiones

DIAFRAGMA: Sin lesiones

SISTEMA DIGESTIVO

LENQUA: Sin lesiones

FARINGE: Sin lesiones

ESÓFAGO: Sin lesiones

ESTÓMAGO: Sin lesiones

HIGADO: Sin lesiones

VESÍCULA Y VÍAS BILIARES: Sin lesiones

PÁNCREAS: Sin lesiones.

INTESTINO DELGADO: Sin lesiones

INTESTINO GRUESO: Sin lesiones

APÉNDICE CECAL: Sin lesiones

APARATO GENITO URINARIO

RIÑONES: Sin lesiones

URÉTERES: Sin lesiones

VEJIGA: Sin lesiones

ÚTERO Y ANEXOS: Sin lesiones

APARATO LINFO HEMATOPOYETICO

TIMO: Sin lesiones

GANGLIOS: Sin lesiones

BAZO: Sin lesiones

SISTEMA ENDOCRINO

TIROIDES: Sin lesiones

HIPÓFISIS: Sin lesiones

SUPRARRENALES: Sin lesiones

SISTEMA OSTEO-MUSCULO-ARTICULAR

Lo mencionado en el examen externo.

TÉCNICAS DEL EXPLORACIÓN DEL CADÁVER

Procedimiento: PROCEDIMIENTO DE NECROPSIA

Se hace la necropsia siguiendo los siguientes pasos técnicos:

1. Lectura del acta de inspección judicial al cadáver
2. Inspección ocular del cuerpo. Se correlacionan los hallazgos con los descritos en el acta de inspección judicial al cadáver
3. Se hace una formulación inicial de hipótesis sobre la causa, la manera y el mecanismo de muerte y sobre el patrón de traumatismo y las eventuales lesiones interiores que pueden estar presentes.
4. Toma de elementos materia de prueba: muestra de sangre por punciones Venosas; Muestra de orina/humor vítreo para estudio de sustancias psicoactivas.

MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 6 de 7

Imagen No. 21: En esta imagen se aprecia la página No. 6 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N° 2023010105197000005
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

6. Verificación de los fenómenos cadavéricos.

7. Incisión bimastróide y coronal del cuero cabelludo para exponer la tabla ósea.

8. Apertura de cuero cabelludo para exploración de lesiones en cráneo.

9. Fractura quirúrgica de la bóveda craneana para exploración del encéfalo.

10. Incisión por la línea media desde la región cricoidea hasta el pubis.

11. Documentación de lesiones in situ.

12. Se hace revisión de las cavidades torácica y abdominal con evisceración selectiva de acuerdo con las lesiones observadas.

13. Cierre del cuerpo.

Elaboración de documentos: en primer lugar se certifica la causa de la muerte y luego se redacta el informe de necropsia para lo cual se hace integración con la información preliminar aportada por el acta de inspección judicial al cadáver y los hallazgos de necropsia. El dictamen se pronuncia sobre la causa, la manera y el mecanismo fisiopatológico de la muerte en el comentario y en las conclusiones.

MUESTRAS TOMADAS Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS SOLICITADOS

N°	ORIGEN	MUESTRA	EMBALAJE	DESTINO
2	Cadáver	SANGRE	Empacado(a) en tubo Vacutainer tapa gris, 1 tubo. Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	-- Se envía a toxicología(MEDELLI N) para alcoholemia.
3	Cadáver	HUMOR VITREO	Empacado(a) en frasco plástico, 1 frasco. Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	-- Se envía a toxicología(MEDELLI N) para otros.

EVIDENCIAS APORTADAS POR LA AUTORIDAD

N°	ORIGEN	MUESTRA	EMBALAJE	DESTINO
1	Escena	CADÁVER	Empacado(a) en bolsa, 1 bolsa plástica. Estado: EMBALADO Y ROTULADO.	-- Se envía a dactiloscopia(BOGOTÁ D.C.) para solicitud búsqueda tarjeta de preparación.

DOCUMENTOS E IMAGENES

-ACTA DE INSPECCIÓN A CADÁVER, Documento aportado por la autoridad.



MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 7 de 7

Imagen No. 22: En esta imagen se aprecia la página No. 7 del informe pericial de necropsia realizado a la conductora de la motocicleta.

E.S.E HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Dirección: CALLE 21 N° 23-45
Teléfono(s): 8343403

MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL
INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

Nombre al Ingreso: **MARIA ALEJANDRA MONTES RAMIREZ**
Tipo de documento: **CÉDULA DE CIUDADANÍA** No. de documento: **1007316572**
Edad: **22 años** Sexo: **FEMENINO**

Procedencia: **COCORNÁ, ANTIOQUIA**
Fecha de ingreso: **16/04/2023** Hora: **19:00**
Noticia Criminal: **056976000333202300044-2**

Autoridad: **POLICIA DE CARRETERAS**
Fecha muerte: **16/04/2023 15:30** Fecha necropsia: **17/04/2023** Hora **11:00**
Prosector: **MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA**
Auxiliar de morgue: **No Asignado**

INFORMACIÓN DISPONIBLE AL MOMENTO DE INICIAR LA NECROPSIA

Datos del acta de inspección:
- Resumen de hechos: Según acta de inspección Fecha de los hechos: 14/04/2023 el día 16/04/2023 siendo las 16:10 horas, se recibe llamada por parte del señor intendente jefe cristian johan mejía cuestas, jefe de la unidad básica de investigación criminal de la seccional de tránsito y transporte antioquia, quien informa que el día de hoy 16/04/2023 siendo aproximadamente las 15:30 horas, se presenta accidente de tránsito tipo choque donde se hallan implicados 02 vehículos, un automóvil y una motocicleta y fallecen 02 personas de sexo femenino, esto, a la altura del kilómetro 23+100 metros de la vía el santuario caño alegre sector san vicente, del municipio de cocorná antioquia. Teniendo en cuenta lo antes indicado, nos dirigimos desde las instalaciones de la unidad básica de investigación criminal en medellín, desplazándonos en el vehículo oficial de placa fhz059 hacia el sitio indicado llegando a las 17:20 horas por la distancia; ya en el lugar se da inicio a la presente diligencia, así se realiza la apreciación de la escena, observando presencia del personal integrante del cuadrante vial no. 11 alto bonito de la seccional de tránsito y transporte antioquia, personal de la ambulancia de invias y curiosos que transitaban en los diferentes vehículos represados por el siniestro vial; así mismo, el lugar de los hechos corresponde a una vía pública, de una calzada, dos carriles en ambos sentidos de circulación, en buen estado, recta, pendiente descendiente, con berma, señalización horizontal y vertical descrita en informe policial de accidentes de tránsito ipat como primer responsable se encuentra el señor subintendente john anderson castrillón ramírez con c.c. 1.098.611.557 y funcionarios que realizan la fijación topográfica señores patrulleros wilmar arlex zuleta vergara con c.c. 1.035.223.952 celular 3122681976 y robinson cárdenas chavarría con c.c. 1.042.765.528, celular 3014355589. Igualmente, se cuenta con los siguientes emp y ef: evidencia no. 1: que corresponde al vehículo clase automóvil, marca kia, línea picanto, modelo 2022, color plata, servicio particular, motor no. G4lalp009115, chasis no. Knab2512ant823870, de placa kps710, y según licencia de tránsito no: 10023729626 de propiedad de cesar augusto roldan vásquez con c.c. 1.037615.035; el cual era conducido por el señor cristian


MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud



Página 1 de 7

Imagen No. 23: En esta imagen se aprecia la página No. 1 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MÉDICO LEGAL N°. 2023010105197000006

Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17.

rene barrera garcía con cédula de ciudadanía no. 1.014.282.921 de bogotá. Evidencia no. 2: que corresponde a un cuerpo sin vida, de sexo femenino, de aspecto cuidado vestido, quien respondía al nombre de anily paola villegas gómez con cédula de ciudadanía no. 1.045.024.924 de santuario - antioquia, el cual fue encontrado en la vía pública, en la zona verde al costado derecho en sentido bogotá - medellín. Evidencia no. 3: que corresponde a un vehículo tipo motocicleta, marca akt, línea ak110nv eiii, modelo 2022, color gris mate, servicio particular, motor no. 152fmhuq257245, chasis no. 9f2b11102n5003876, de placa rca14f y según licencia de tránsito no. 10027596303 de propiedad y conducida por la señora anily paola villegas gómez con cédula de ciudadanía no. 1.045.024.924 de santuario - antioquia. Evidencia no. 4: que corresponde a un cuerpo sin vida, de sexo femenino, de aspecto cuidado, vestido, quien respondía al nombre de maría alejandra montes ramírez con cédula de ciudadanía no. 1.007.316.572 de santuario - antioquia, el cual fue encontrado en la vía pública, en la berma al costado derecho en sentido bogotá - medellín; quien viajaba en el vehículo descrito en la evidencia no. 3 en calidad de acompañante. Los elementos antes mencionados como evidencias fueron fijados en el lugar de los hechos mediante fotografía y bosquejo topográfico, hallados, recolectados y embalados, los vehículos inmovilizados por la autoridad de tránsito competente y trasladado en grúa hacia la base del cuadrante vial, ubicada en el km 5+100 sector alto bonito del municipio de el santuario, ya que no se cuenta con sitio autorizado por el organismo de tránsito para la custodia de estos macroelementos; de estos emp y el realizan los respectivos rótulos y cadenas de custodia los señores policiales del cuadrante vial 11 alto bonito, subintendente john anderson castrillón ramírez, los cuerpos también fueron debidamente hallados, recolectados y embalados, conservando los protocolos de cadena de custodia. Cabe resaltar que, como dinámica del siniestro vial, el policial adscrito al cuadrante vial 11, señor subintendente john anderson castrillón ramírez, informa que según versión del conductor del vehículo clase automóvil, que se movilizaba en sentido medellín - bogotá momentos en que observa que se aproxima una motocicleta en sentido contrario, la cual comienza a invadir su carril, razón por la que realiza maniobra hacia el lado izquierdo con el objetivo de esquivar la motocicleta, pero pese a ello, la motocicleta impacta el vehículo por el costado derecho. Por su parte, el señor patrullero wilmar arlex zuleta vergara con c.c. 1.035.223.952, quien suscribe el informe policial de accidente de tránsito asigna la hipótesis de adelantar invadiendo carril sentido contrario. Acto seguido, por parte de esta unidad de actos urgentes, se procede a continuar las respectivas actuaciones, para posteriormente solicitar el estudio y/o análisis del cuerpo. En conclusión, es necesario indicar que, durante el procesamiento de la escena, el personal utilizó equipo de bioseguridad, guantes y tapabocas, como lo estipulan los manuales de policía judicial.

PRINCIPALES HALLAZGOS DE NECROPSIA

- El informe de necropsia describe el examen de un cadáver de una mujer de 22 años de edad, que fue traído por la policía de carreteras en una bolsa negra etiquetada adecuadamente. El cadáver presentaba múltiples lesiones en todo el cuerpo y NO se encontraron dispositivos médicos como catéteres, máscaras y tubos en su cuerpo. La mujer tenía cabello negro largo y piel trigueña, y llevaba una blusa ensangrentada con perlas alrededor del cuello, un short de mezclilla y tenis blancos con fragmentos amarillos y morados, así como un brasier negro tipo top.

En cuanto a las lesiones, la cabeza de la mujer presentaba una herida superficial en la

MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 2 de 7

Imagen No. 24: En esta imagen se aprecia la página No. 2 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17.

mejilla derecha con equimosis perilectoral de gran tamaño, una herida en la región occipital derecha con equimosis y signos de escoriación, un labio inferior reventado y un hematoma grande en la región occipital derecha con hundimiento de la tabla ósea. El tórax tenía heridas tipo lineal finas delgadas en la región torácica inferior y abdominal superior al parecer por arrastramiento, pero no se apreciaron fracturas costales a la palpación. El miembro superior izquierdo presentaba una fractura total en el húmero, una herida en el antebrazo parte posterior de 3 cm y una herida en el brazo parte lateral de 3 cm. El miembro superior derecho tenía heridas pequeñas en el dorso de la mano y en la muñeca parte posterior sin fracturas. La región pélvica presentaba una fractura en libro abierto del anillo pélvico a nivel del hueso púbico. En el miembro inferior derecho se apreciaba una herida de 3 cm de ancho y 5 cm de longitud con maceración de tejido, y en la parte del muslo se observaban heridas por arrastramiento en la parte posterior y lateral con gran desnudación de tejido cutáneo. El miembro inferior izquierdo presentaba heridas lineales por arrastramiento en la parte medial del muslo y en la parte anterior.

En el examen interno del torax, no se encontraron hematomas ni hemorragias entre los músculos intercostales y pectorales, no se evidenció hemotórax ni taponamiento cardíaco, y se apreciaron leves contusiones pulmonares. El abdomen tenía órganos íntegros, sin hematomas ni hemoperitoneo, y se extrajo una muestra de sangre del interior de las cavidades cardíacas para la prueba de alcoholemia. En la región pélvica, se observó una fractura de anillo pélvico anterior con estallido vesical, lo que impidió la obtención de una muestra de orina. El corazón pesaba 254 g, el pulmón izquierdo 317 g y el pulmón derecho 417 g. En el examen del cráneo, se encontró un hematoma gigante en la región occipital de 7 cm x 7 cm, sin fractura de cráneo, y el encéfalo presentaba una hemorragia subaracnoidea en la región occipital derecha de cantidad media, así como trauma cervical.

ANÁLISIS Y OPINIÓN PERICIAL

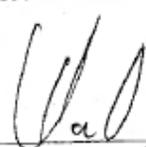
CONCLUSION PERICIAL: En base a los hallazgos de la necropsia realizada en el cadáver de una mujer que falleció en un accidente de tránsito mientras viajaba como pasajera en una motocicleta, se puede inferir que la causa de la muerte fue un trauma craneoencefálico severo con hemorragia occipital de tipo subaracnoideo. No se encontraron otros traumas en la región torácica que pudieran haber contribuido a la muerte.

Además, se observaron escoriaciones y hematomas en los tejidos blandos del cuerpo, los cuales serán correlacionados con los hallazgos en el sitio del accidente con el objetivo de determinar si el conductor del automóvil involucrado tuvo alguna responsabilidad en el incidente.

Se tomaron muestras de sangre y humor vítreo para realizar análisis toxicológicos y de alcoholemia, lo que permitirá determinar si los conductores de la motocicleta tenían algún grado de responsabilidad en el accidente.

En conclusión, los resultados de la necropsia y los análisis posteriores serán de gran importancia para establecer las causas y responsabilidades del trágico incidente.

Causa básica de muerte: Trauma craneoencefálico Severo.


MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 3 de 7

Imagen No. 25: En esta imagen se aprecia la página No. 3 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 202301010519700006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

Manera de muerte: Violenta Accidente de tránsito .



EXAMEN EXTERIOR

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CADAVER: "ociso traído por policía de carreteras en bolsa negra rotulada adecuadamente al interior de dicha bolsa cadáver de sexo femenino de 22 años de edad concordante con edad cronológica y aparente.

Sin dispositivos de uso médico como catéteres máscaras tubos etcétera. Con múltiples lesiones en todo el cuerpo. Pelo de color negro largo. Piel trigueña.

DESCRIPCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR

Prenda	Material	Color	Talla	Marca	Observaciones
BLUSA	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Blusa de color blanco con raya roja ensangrentada. Con perlas adheridas alrededor del cuello de dicha camiseta. Llega hasta la parte superior del abdomen. Talla 6 marca coniglio
PANTALON CORTO	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Short con tela de jean de color azul en buen estado. Con fragmentos de vidrio. Marca Angel winch. Talla 1 m
TENIS	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	Tenis de color blanco con fragmentos amarillos y morados. Marca cósmico. Sin talla. Aproximadamente 34 en buen estado.
BRASSIER	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	ND	ND	brasier negro. Tipo top. Número 32 marca dona.

DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS DE USO PERSONAL

Accesorio	Color	Observaciones
ARETE	PLATEADO (PLATA)	Tipo piercing en oreja derecha.

DESCRIPCIÓN DE FENOMENOS CADAVERICOS: PALIDEZ, FRIALDAD, RIGOR MORTIS, DESHIDRATACION EN ESCLERAS Y CORNEA.

DATOS ANTROPOMETRICOS: Talla: 154 cm. Peso: 55.0-60.0 kg. Ancestro racial mestizo. Contextura delgada.

DESCRIPCIÓN DE SEÑALES PARTICULARES

Señal Particular	Zona Anatomica	Descripción
NINGUNA	No aplica	No aplica

PIEL Y FANERAS: Lo descrito en cada una de las regiones corporales.

MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 4 de 7

Imagen No. 26: En esta imagen se aprecia la página No. 4 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 202301010519700006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

CUERO CABELLUDO: Presenta herida superficial en mejilla derecha con equimosis perilecional de Gran tamaño aproximadamente de 4 cm por 4 cm. Presenta herida en región de la 100 derecha con equimosis y signos de escoriación. Tiene hundimiento en parte occipital. Ojos de color café. Tiene labio inferior reventado.

Tiene hematoma grandísimo en región occipital derecha con hundimiento de tabla ósea.

CARA: Presenta herida superficial en mejilla derecha con equimosis perilecional de Gran tamaño aproximadamente de 4 cm por 4 cm. Presenta herida en región de la 100 derecha con equimosis y signos de escoriación. Tiene hundimiento en parte occipital. Ojos de color café. Tiene labio inferior reventado.

Tiene hematoma grandísimo en región occipital derecha con hundimiento de tabla ósea.

CUELLO: SIN LESIONES.

TORAX: Tórax tiene heridas tipo lineal finas delgaditas en región torácica inferior y abdominal superior al parecer por arrastramiento. No se aprecian fracturas costales a la palpación.

GLÁNDULAS MAMARIAS: Sin lesiones.

AXILAS: Sin lesiones.

ABDOMEN: Sin lesiones.

ESPALDA Y GLUTEOS: Sin lesiones.

GENITAL EXTERIOR: Sin lesiones.

ANO: Sin lesiones.

EXTREMIDADES SUPERIORES: Miembro superior izquierdo. Fractura en húmero total herida en antebrazo parte posterior de 3 cm y herida en brazo parte lateral de 3 cm.

Miembro superior derecho con heridas pequeñas en dorso de la mano y en muñeca parte posterior sin fracturas.

EXTREMIDADES INFERIORES: Región pélvica con fractura en tibia abierta del anillo pélvico a nivel del hueso púbico.

Miembro inferior derecho herida de 3 cm de ancho y 5 cm de longitud con maceración de tejido. En parte del muslo se aprecian heridas por arrastramiento en parte posterior de muslo y en parte lateral con gran desnudación de tejido cutáneo. Miembro inferior e izquierdo con heridas lineales por arrastramiento en parte medial del muslo y en parte anterior.

EXAMEN INTERIOR

CABEZA Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

GALEA Y PERICRÁNEO: Examen de craneo. Con Hematoma gigante en region occipital, de 7 cm *7 cm. Sin fractura de craneo. Encefalo con hemorragia subaracnoidea en region occipital derecha de cantidad media. Y trauma cervical.

CRÁNEO: Sin lesiones

MENINGES Y ENCÉFALO: Hemorragia subaracnoidea en region occipital derecha de mediana magnitud.

COLUMNA VERTEBRAL: Con lesion en vertebrales cervicales altas.

SISTEMA RESPIRATORIO

PLEURAS Y ESPACIOS PLEURALES: No se evidencian hemotorax ni taponamiento cardiaco se aprecian leves contusiones pulmonares

LARINGE: Sin lesiones

TRÁQUEA: Sin lesiones

BRONQUIOS: Sin lesiones

PULMONES: se aprecian leves contusiones pulmonares

SISTEMA CARDIOVASCULAR

PERICARDIO: Sin lesiones

CORAZÓN: Sin lesiones



MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 5 de 7

Imagen No. 27: En esta imagen se aprecia la página No. 5 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17

CORONARIAS: Sin lesiones
AORTA Y GRANDES VASOS: Sin lesiones
VENAS: Sin lesiones

CAVIDAD ABDOMINAL
PERITONEO: Sin lesiones
MESENTERIO: Sin lesiones
RETROPERITONEO: Sin lesiones
DIAFRAGMA: Sin lesiones

SISTEMA DIGESTIVO
LENGUA: Sin lesiones
FARINGE: Sin lesiones
ESÓFAGO: Sin lesiones
ESTÓMAGO: Sin lesiones
HIGADO: Sin lesiones
VESÍCULA Y VÍAS BILIARES: Sin lesiones
PÁNCREAS: Sin lesiones
INTESTINO DELGADO: Sin lesiones
INTESTINO GRUESO: Sin lesiones
APÉNDICE CECAL: Sin lesiones

APARATO GENITO URINARIO
RÍÑONES: Sin lesiones
URÉTERES: Sin lesiones
VEJIGA: Estallada no se pudo recolectar orina.
ÚTERO Y ANEXOS: Sin lesiones

APARATO LINFO HEMATOPOYETICO
TIMO: Sin lesiones
GANGLIOS: Sin lesiones
BAZO: Sin lesiones

SISTEMA ENDOCRINO
TIROIDES: Sin lesiones
HIPÓFISIS: Sin lesiones
SUPRARRENALES: Sin lesiones

SISTEMA OSTEO-MUSCULO-ARTICULAR
Ya descrito en examen externo.

TÉCNICAS DEL EXPLORACIÓN DEL CADÁVER
Procedimiento: Se hace la necropsia siguiendo los siguientes pasos técnicos:

1. Lectura del acta de inspección judicial al cadáver
2. Inspección ocular del cuerpo. Se correlacionan los hallazgos con los descritos en el acta de inspección judicial al cadáver
3. Se hace una formulación inicial de hipótesis sobre la causa, la manera y el mecanismo de muerte y sobre el patrón de traumatismo y las eventuales lesiones interiores que pueden estar presentes.
4. Toma de elementos materia de prueba: muestra de sangre por punciones Venosas; Muestra de orina/humor vítreo para estudio de sustancias psicoactivas.

MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 6 de 7

Imagen No. 28: En esta imagen se aprecia la página No. 6 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA MEDICO LEGAL N°. 2023010105197000006
Fecha de Emisión de Informe: 2023-04-17
6. Verificación de los fenómenos cadavéricos.

7. Incisión bimaistoidea y coronal del cuero cabelludo para exponer la tabla ósea.
8. Apertura de cuero cabelludo para exploración de lesiones en cráneo.
9. Fractura quirúrgica de la bóveda craneana para exploración del encéfalo.
10. Incisión por la línea media desde la región cricoidea hasta el pubis.
11. Documentación de lesiones in situ.
12. Se hace revisión de las cavidades torácica y abdominal con evisceración selectiva de acuerdo con las lesiones observadas.
13. Cierre del cuerpo.

Elaboración de documentos: en primer lugar se certifica la causa de la muerte y luego se redacta el informe de necropsia para lo cual se hace integración con la información preliminar aportada por el acta de inspección judicial al cadáver y los hallazgos de necropsia. El dictamen se pronuncia sobre la causa, la manera y el mecanismo fisiopatológico de la muerte en el comentario y en las conclusiones.

MUESTRAS TOMADAS Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS SOLICITADOS

N°	ORIGEN	MUESTRA	EMBALAJE	DESTINO
2	Cadáver	SANGRE	Empacado(a) en tubo vacutainer tapa gris, 1 tubo. Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	-- Se envía a toxicología(MEDELLI N) para alcoholemia.
3	Cadáver	HUMOR VITREO	Empacado(a) en frasco plástico, 1 frasco. Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	-- Se envía a toxicología(MEDELLI N) para otros.

EVIDENCIAS APORTADAS POR LA AUTORIDAD

N°	ORIGEN	MUESTRA	EMBALAJE	DESTINO
1	Estampa	CADAVER	Empacado(a) en bolsa, 1 bolsa plástica. Estado: EMBALADO Y ROTULADO	-- Se envía a dactiloscopia(BOGOTÁ D.C.) para solicitud búsqueda tarjeta de preparación.

DOCUMENTOS E IMAGENES

- ACTA DE INSPECCIÓN A CADÁVER, Documento aportado por la autoridad.
- TARJETA DE CADACTILAR.


MARLON FELIPE OROZCO MONTOYA
Médico Sector Salud

Página 7 de 7

Imagen No. 29: En esta imagen se aprecia la página No. 7 del informe pericial de necropsia realizado a la ocupante (parrillera) de la motocicleta.

2.6 VERSIONES:

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

“Siendo las 8:58 horas del día 16 del mes de abril del año 2023, me encuentro reunido en el hospital del municipio de Cocorná con el señor de nombre, **RESPUESTA:** Cristian René Barrera García, **PREGUNTA:** ¿debo informarle que, de conformidad a la ley, esta entrevista libre y espontánea está de acuerdo en brindarla? **RESPUESTA:** Sí, **PREGUNTA:** ¿su nombre completo? **RESPUESTA:** Cristian René Barrera García, **PREGUNTA:** ¿su número de cédula? **RESPUESTA:** 1014282921, **PREGUNTA:** ¿Su dirección de residencia? **RESPUESTA:** Calle 83 número 95 d 34, **PREGUNTA:** ¿de qué municipio? **RESPUESTA:** Eso es Bogotá, **PREGUNTA:** ¿Su número de celular? **RESPUESTA:** 3186315000, **PREGUNTA:** ¿cuál es su profesión? **RESPUESTA:** trabajo, soy militar, suboficial del Ejército, **PREGUNTA:** ¿usted conduce algún vehículo? **RESPUESTA:** carro y moto, sí señor, **PREGUNTA:** ¿momento del accidente que vehículo conducía? **RESPUESTA:** Un carro, automóvil, **PREGUNTA:** ¿placa del vehículo? **RESPUESTA:** Sí, señor, claro, la digo KPS710, **PREGUNTA:** ¿usted tiene alguna restricción en la licencia de conducción? **RESPUESTA:** no señor, **PREGUNTA:** ¿cómo considera las condiciones técnico-mecánicas del vehículo al momento del accidente? **RESPUESTA:** En perfecto estado, **PREGUNTA:** ¿qué fue lo que observó del accidente? **RESPUESTA:** nosotros salimos el día de hoy de la ciudad de Medellín, nos dirigimos hacia mi lugar de trabajo, Melgar, Tolemaida, después de que pasamos el peaje ya en la altura de Cocorná, fue más o menos eso, la carretera estaba mojada, estaba lloviendo ya por ahí, veníamos a una velocidad promedio cuando terminamos ya la curva en bajada, empecé a ver una moto al fondo que empezó a adelantar, sin novedad, pues como algunos motociclistas lo hacen, cuando ya llegó al punto en que ya se acercó mucho la moto ya estaba invadiendo el carril por el que yo iba y venía de frente, pité y no reaccionó, intenté correrme hacia un lado, pero pues no sabía si la moto se iba a mover o no, cuando ya vi la moto ya muy encima mi reacción fue a seguir frenando, freno de mano, el carro se me deslizo, derrapó hacia un lado, la moto se corrió a volver a su carril, en el momento en que volvió a su carril, es donde choca con el mío porque mi carro derrapó y ahí fue donde ocurrió el

accidente, **PREGUNTA:** ¿qué tipo de vehículo fue el otro involucrado en el accidente? **RESPUESTA:** Una motocicleta, **PREGUNTA:** ¿recuerda cuántas personas iban a bordo de la moto? **RESPUESTA:** 2, **PREGUNTA:** ¿de qué sexo eran las personas que iban en la moto? **RESPUESTA:** si señor, mujeres, **PREGUNTA:** ¿momentos previos del accidente, que alcanzó a observar? **RESPUESTA:** Que venían adelantando, es como lo más relevante así, **PREGUNTA:** ¿Inmediatamente ocurrió el accidente, ¿cuál fue su reacción? **RESPUESTA:** pues en el momento quedé, mientras reaccioné, me pude limpiar la cara y pues del susto la sangre, ya que me corría la cabeza, mi compañero fue el que me ayudó, que se pudo salir un poco del automóvil, porque el lado de donde se impactó y me ayudó como para mirar si estábamos conscientes y pues venían varias motocicletas que fueron las que pararon también y pues a mirar cómo estaban las personas y pues cómo nos podíamos ayudar, **PREGUNTA:** ¿sabe cuántos lesionados hubo en el accidente? **RESPUESTA:** Se que eran los dos motociclistas porque fueron los únicos con los que impactamos realmente, **PREGUNTA:** ¿sabe el estado final de las motociclistas? **RESPUESTA:** Sí, señor, fallecieron según lo que me indicó la muchacha de la ambulancia cuando me dieron los primeros auxilios, **PREGUNTA:** ¿los ocupantes de su vehículo y usted como conductor qué lesiones tuvieron? **RESPUESTA:** Pues mi compañero tuvo lesiones, pues como en la cara, vidrios, rayones y demás y pues yo solamente tuve como lesiones en la cabeza, una abertura y brazos también, vidrios la fortuna fue el cinturón de seguridad, **PREGUNTA:** ¿En qué parte de su vehículo fue el golpe o la interacción con la motocicleta? **RESPUESTA:** En la parte lateral derecha, **PREGUNTA:** ¿al momento del accidente la motocicleta en qué sentido se desplazaba? **RESPUESTA:** Venía como de, se dirigían hacia Medellín, o sea venían en contra hacia a mí porque yo salía de Medellín, **PREGUNTA:** ¿Dijo que ellas venían realizando una maniobra en ese momento, qué maniobra estaban realizando? **RESPUESTA:** Ellas venían de frente mío, pero entonces venían adelantando, cuando ya se quedaron mucho en el carril, cuando ya vi que no se movían, fue donde toma la acción que hice, **PREGUNTA:** ¿qué daños sufrió su vehículo? **RESPUESTA:** El carro, pues el panorámico destruido, el espejo, se hundió como tal a la puerta de al lado y creo que los rines se explotaron, **PREGUNTA:** ¿hubo algún volcamiento del vehículo? **RESPUESTA:** No señor, no, solamente derrapó por la condición de la carretera,

PREGUNTA: ¿La vía por la que se desplazaban en ese momento, era recta o curva? **RESPUESTA:** había recta curva, pero estaba muy inestable, **PREGUNTA:** ¿era plana o era pendiente? **RESPUESTA:** pendiente, **PREGUNTA:** ¿Cómo era estado de la vía, en buen estado, mal estado? **RESPUESTA:** No, mojada, era inestable, **PREGUNTA:** ¿si hubo testigos del accidente? **RESPUESTA:** Sí señor, mi acompañante alcanzó a reaccionar un poco más rápido que yo, bajó a mirar también cómo auxiliarlos, donde nos indica una compañera de ellas, pues que venían, creo que venían en estado de tomando adulterado de licor, nos indicaron, pues está el testigo de la muchacha donde nos confirmó que si venían tomando y pues, ellas venían prácticamente detrás de ellos, viendo que si venían adelantando y confirmando la, de pronto las infracciones que venían cometiendo ellas, **PREGUNTA:** ¿en ese tramo de vía usted recuerda la línea del centro si era continua o segmentada? **RESPUESTA:** era continua, **PREGUNTA:** ¿usted desea agregar algo que considere importante a la entrevista? **RESPUESTA:** de pronto que en el momento que paramos, o sea, cuando ocurrió el accidente, una persona que nos brindó primeros auxilios, que era un sargento también, sí pues, yo creo que se dirige hacia Medellín, fue el que nos brindó los primeros auxilios, el cual pues me limpió, me ayudo a quitar los vidrios de la cara, la sangre y nos ayudó como los primeros auxilios, mientras se generaba el reporte de llamar a la ambulancia, de pronto tenerlo presente, porque él, pues él estuvo muy presente y se dio cuenta de los hechos, **PREGUNTA:** ¿qué autoridad hizo presencia en el accidente? **RESPUESTA:** La Policía Nacional como tal”.

Entrevista realizada por el investigador forense de IRS VIAL Alejandro Cartagena Jaramillo con cédula de ciudadanía 1039289211.

Nota 2: La versión sobre el evento que fue plasmada en el presente informe hace parte del proceso investigativo y de contextualización de este, pero no se constituye como elemento objetivo de juicio, ni herramienta para la realización de cálculos numéricos o planteamientos de la dinámica del accidente.

3. ANALISIS FORENSE

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 la dinámica del accidente, el lugar de impacto en los vehículos, el estado final (daños) de los mismos, las lesiones fatales que se presentaron 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 automóvil en su zona lateral derecha entre el tercio medio y anterior, y en el vehículo No. 2 motocicleta en su zona frontal.

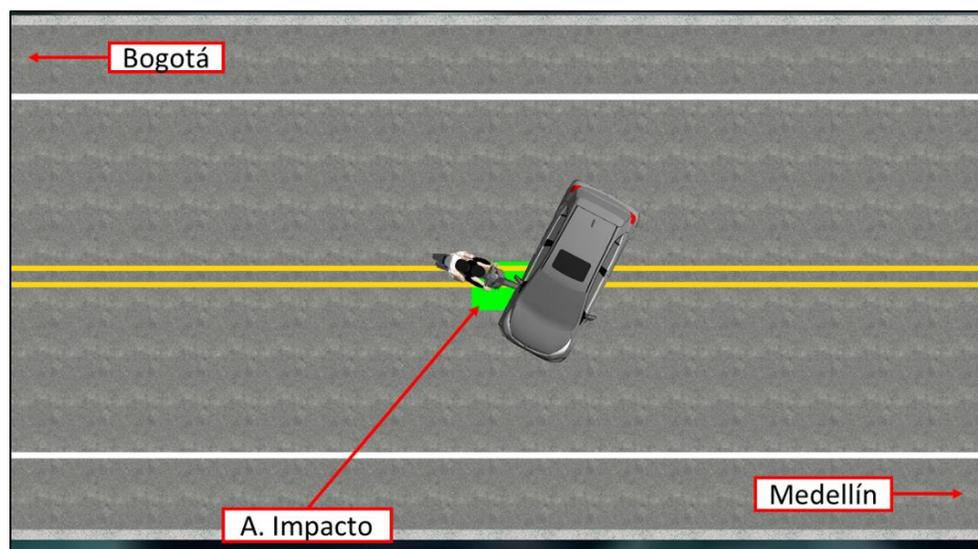


Imagen No. 30: En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto, y el área de color verde donde se presentó la colisión.

El área verde de 2,0 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 se observan, ubicada en el centro de la calzada más hacia el carril que conduce de Bogotá a Medellín.

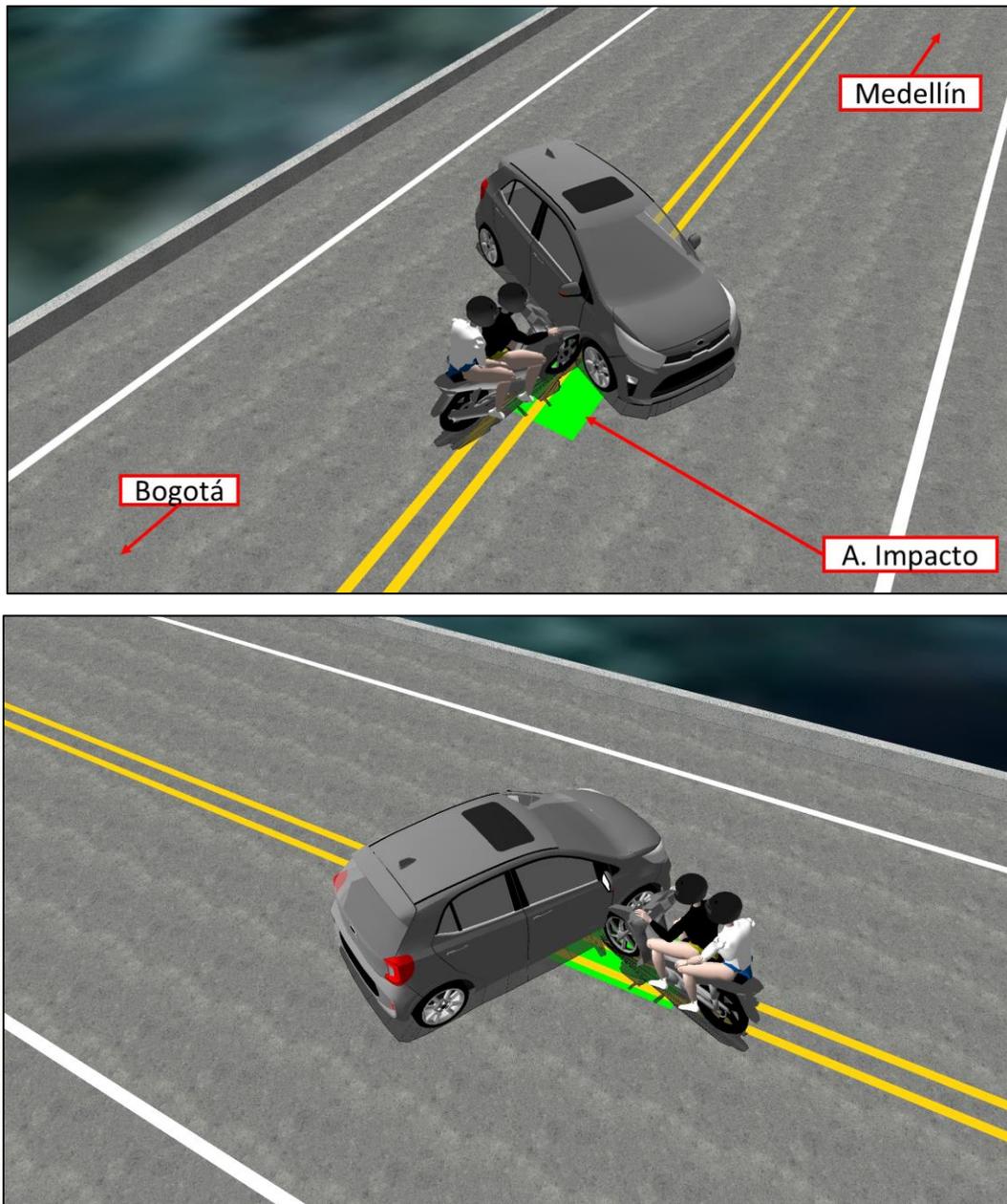


Imagen No. 31: En estas imágenes vistas en 3D se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto, y el área de color verde donde se presentó la colisión.

3.2DESARROLLO 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 de este, además se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- El área de impacto se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes de la colisión, los daños que estos presentaron, sus lugares de impacto, sus posiciones finales, y las evidencias en la vía, 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 su estructura con el piso para la motocicleta, por el rozamiento de las llantas sobre el asfalto húmedo para el automóvil, y el arrastre de las ocupantes de la motocicleta sobre el suelo.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es recta, pendiente 6° (bajando para el automóvil, subiendo 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 $\mu=0,3$ y $\mu=0,5$ para la motocicleta, y entre 0,2 y 0,3 para el automóvil.
- La posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir de los daños que estos presentaron, sus lugares de impacto, sus posiciones finales, las lesiones fatales del motociclista, y la dinámica del accidente.
- 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 adquiriere 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.

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 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.

- 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.
- f. Por comparación con resultados obtenidos en reconstrucciones de accidentes utilizando la técnica EES realizados con software de simulación como por ejemplo Virtual Crash, PC Crash, entre otros.
- Las características del accidente (colisión lateral) y la secuencia pos-impacto del automóvil (retroceso) no permiten utilizar un modelo físico (fórmula analítica) para determinar la velocidad del automóvil, sin embargo, se puede realizar un análisis forense a partir de la construcción de evidencia es posible indicar que su velocidad al momento del impacto era baja.
 - 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 0,7 para el automóvil y entre 0,3 y 0,4 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 3: 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.

3.2.1 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 obtuvo valores: entre 78 y 90 km/h.

V_{R2} = Velocidad relativa final. Se utilizó 0 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 automóvil: entre 900 y 1.100 kg.

m_2 = masa del vehículo motocicleta: entre 240 y 260 kg.

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

EES_1 = Velocidad equivalente de Energía del automóvil: entre 30 y 35 km/h.

EES_2 = Velocidad equivalente de Energía de la motocicleta: entre 35 y 40 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.

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

E_1 = Energía absorbida por el vehículo No. 1.

E_2 = 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 automóvil: entre 15,5 y 18,0 km/h.

Se obtiene un ΔV para la motocicleta: entre 62,1 y 72,1 km/h.

IRS® Calculator			
Calculo de ΔV y V_r a partir de estimación de EES			
Masa del vehiculo 1	1000	900	1100
EES mínimo V1	30 km/h		
EES máximo V1	35 km/h		
Masa del vehiculo 2	250	240	masa reducida
EES mínimo V2	35		260
EES máximo V2	40 km/h		200,00
Velocidad relativa final mínima	0 km/h		
Velocidad relativa final máxima	0 km/h		
Resultados			
Energía mínima del vehiculo 1	34722		
Energía máxima del vehiculo 1	47261		
Energía mínima del vehiculo 2	11815		
Energía máxima del vehiculo 2	15432		
Energía total mínima	46537		
Energía total máxima	62693		
		ΔV Vehiculo 1	
		mínimo	15,5
		máximo	18,0
			16,8
		ΔV Vehiculo 2	
		mínimo	62,1
		máximo	72,1
			67,1
		Velocidad relativa inicial mínima	77,7
		Velocidad relativa inicial máxima	90,1
			83,9

Imagen No. 32: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

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

$$D_T = \frac{(V_v \mp g t_r \sin \theta)^2}{2(\mu \cos \theta \pm \sin \theta)g} + t_r V_v \mp \frac{t_r^2 g \sin \theta}{2} \quad (10)$$

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 6°.

IRS® Calculator		IRS® Calculator	
DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA			
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	78	21,67
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	90	25,00
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,3	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,4	
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	1,5	
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes
PENDIENTE DE LA VIA	%	10,51	0,10
			Grados
			6,00
RESULTADOS			
PLANO	distancia de reacción	distancia de	Distancia total
SUBIENDO			
DISTANCIA MINIMA	31,3 m	41,2 m	72,5 m
DISTANCIA MAXIMA	36,3 m	69,7 m	106,1 m

Imagen No. 34: 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 para el accidente en donde: Antes del accidente de tránsito, el vehículo No.1 **AUTOMÓVIL** se desplazaba en sentido Medellín – Bogotá y se encontraba detenido o deteniendo su marcha después de derrapar, y el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** se desplazaba en sentido Bogotá – Medellín a una velocidad al momento del impacto comprendida entre setenta y ocho (**78 km/h**) y noventa (**90 km/h**) kilómetros por hora.

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

La motocicleta ocupa el carril de sentido contrario (contravía), el conductor del automóvil percibe a la motocicleta como riesgo y realiza una maniobra evasiva de giro hacia la izquierda lo cual hace que el automóvil derrape sobre sus rueda derechas, se produce el impacto entre la zona frontal de la motocicleta y la zona lateral derecha entre el tercio medio y anterior del automóvil, las ocupantes de la motocicleta salen expulsadas de la misma impactan contra el automóvil y luego caen al suelo para alcanzar su posición final; después del impacto el automóvil realiza un giro en sentido horario sobre su propio eje y la motocicleta se arrastra por el asfalto, y posteriormente ambos vehículos se detienen para quedar en posición final.

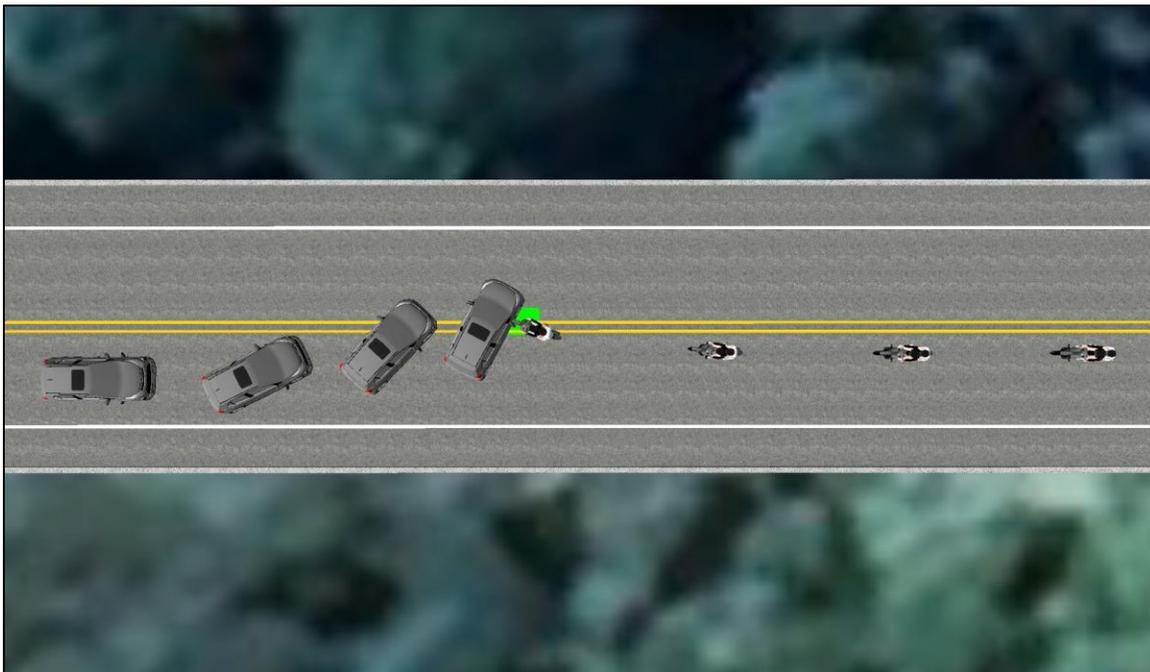
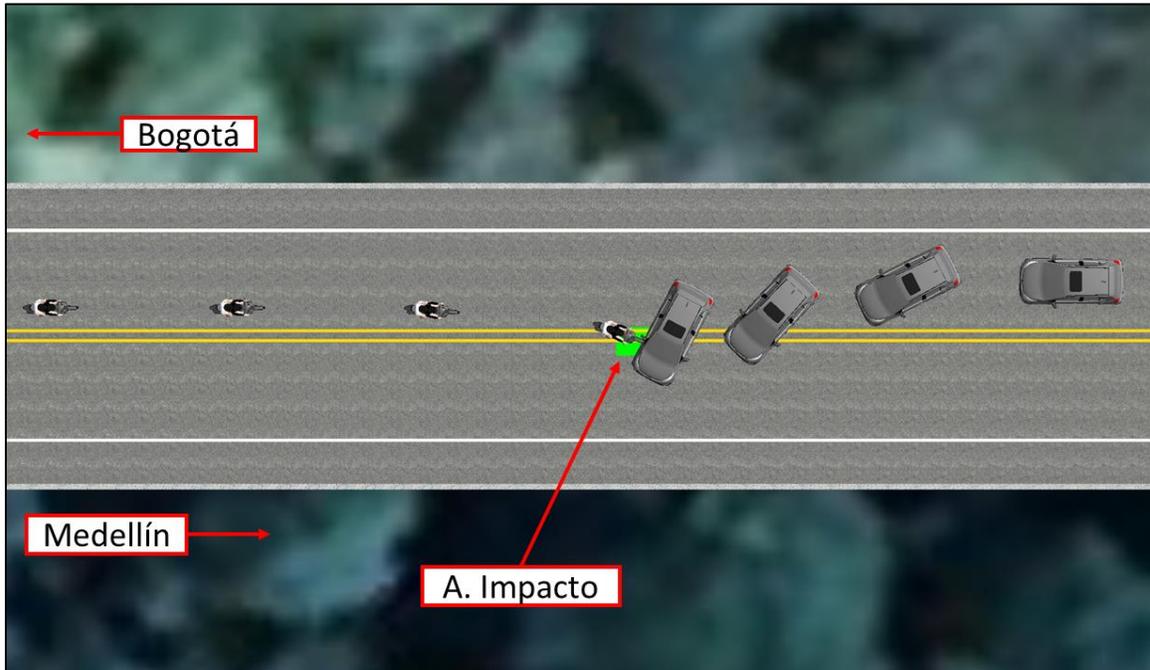


Imagen No. 35: En estas imágenes vistas en planta se aprecia la secuencia de los vehículos antes del impacto, la posición relativa de los automotores al momento del choque, y el área verde donde se produjo el impacto.

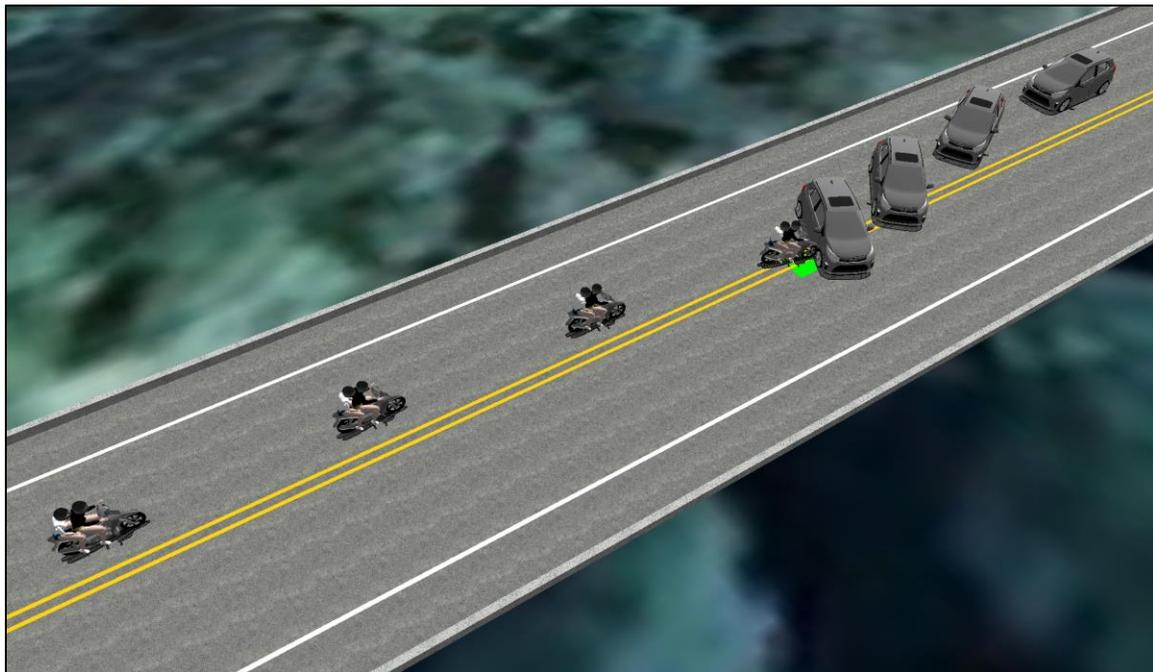
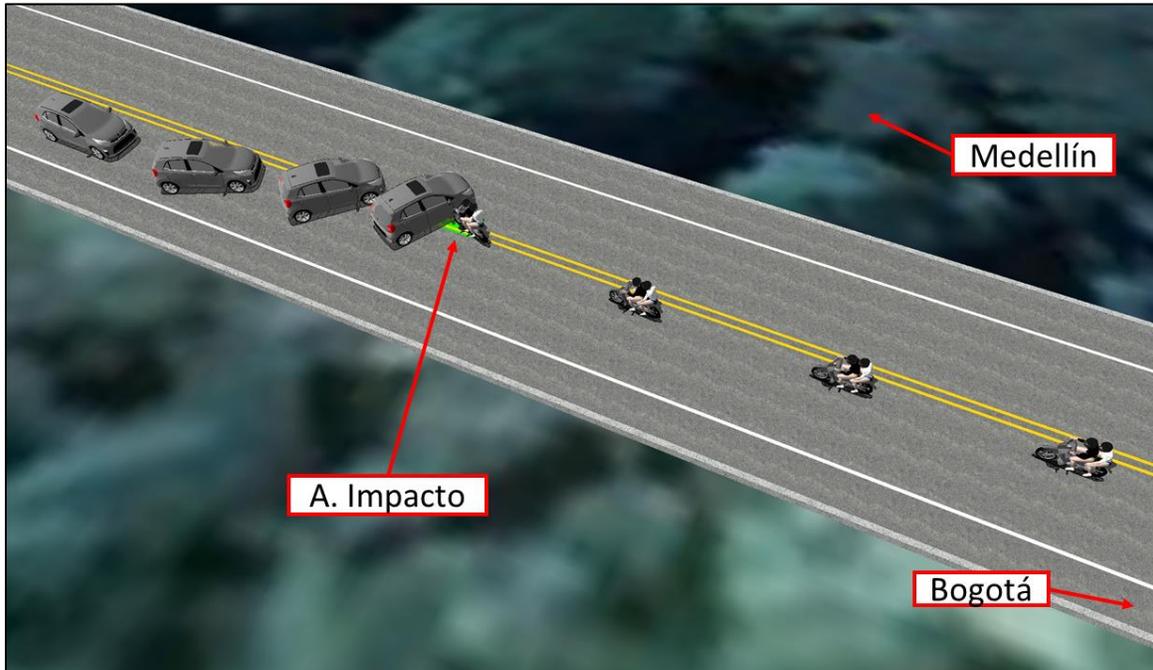


Imagen No. 36: En estas imágenes vistas en 3D se aprecia la secuencia de los vehículos antes de la colisión, la posición relativa al momento del impacto, y el área de color verde donde ocurrió el choque.

A continuación, se aprecia en orden cronológico la secuencia de los vehículos después de la colisión:

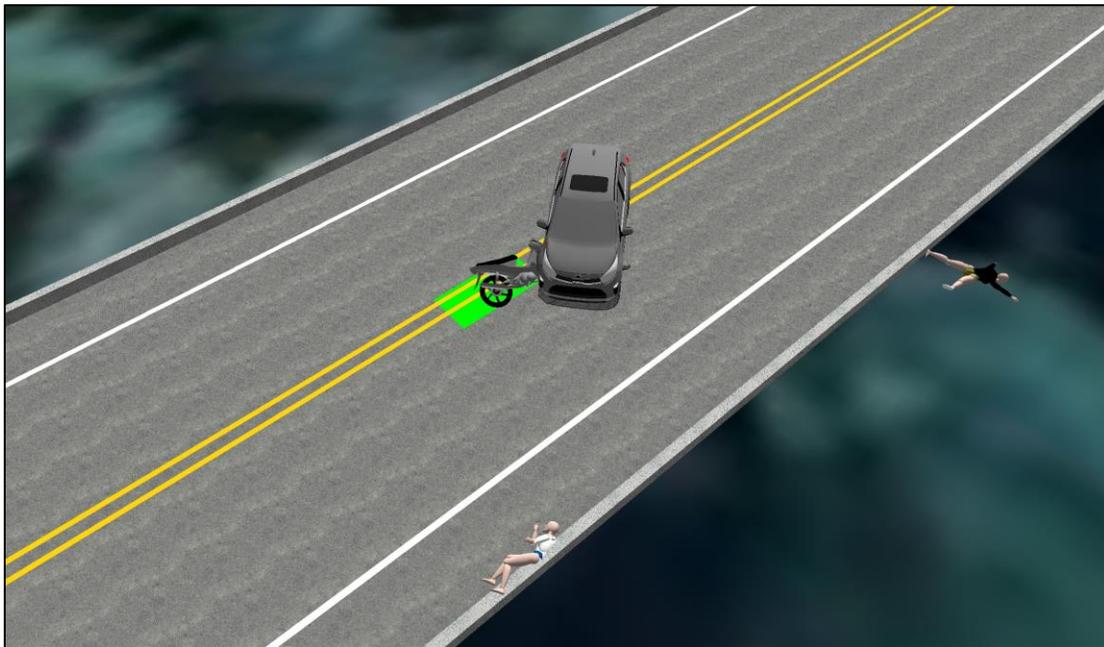
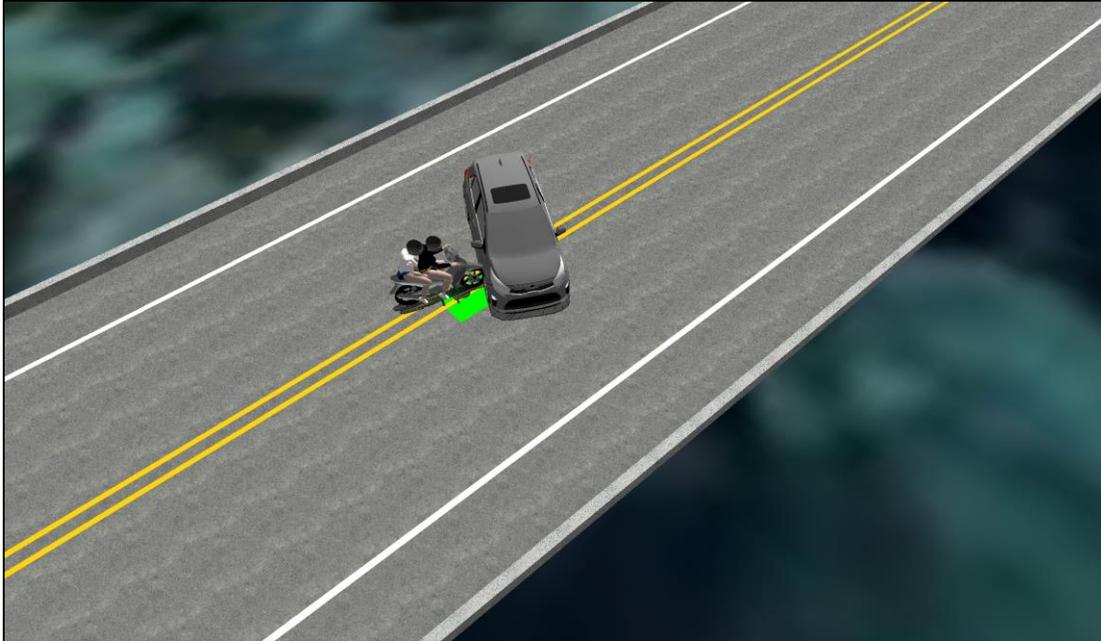


Imagen No. 37: En estas imágenes se aprecia la secuencia de los vehículos al momento y después de la colisión.

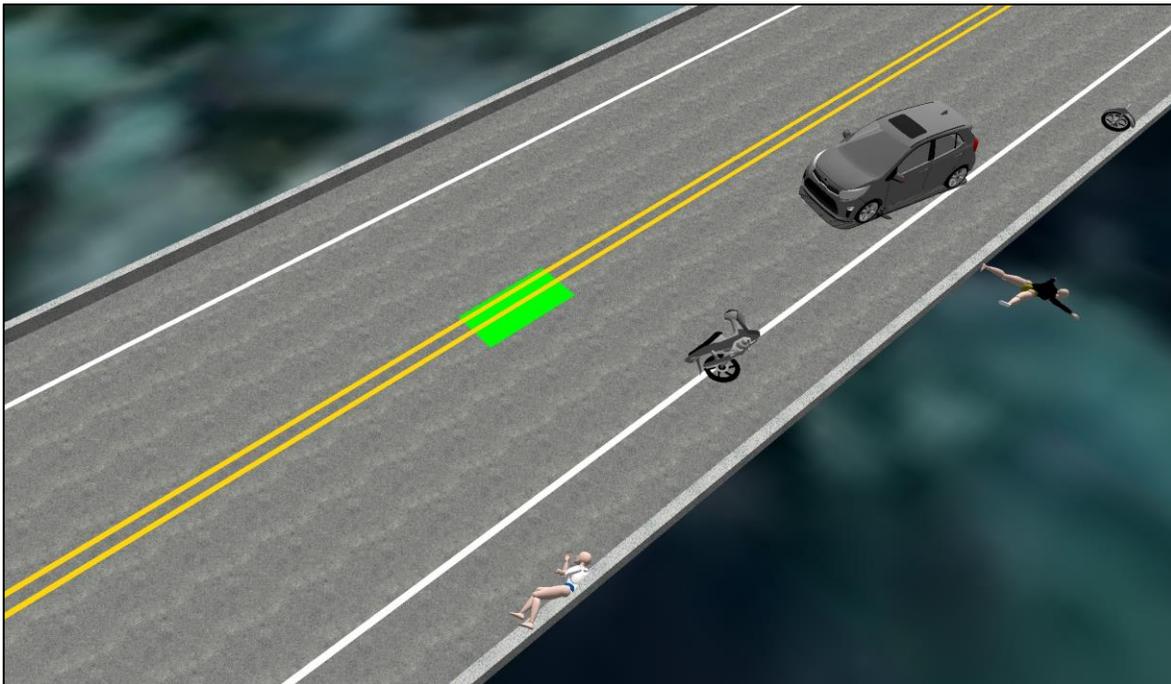
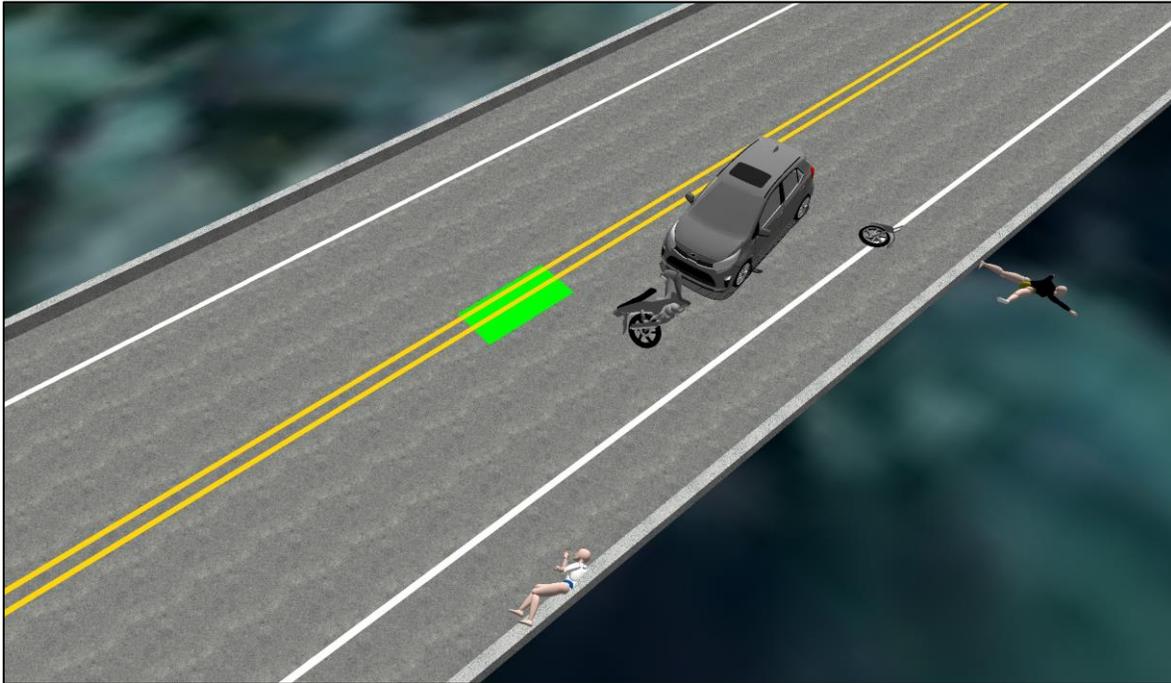


Imagen No. 38: En estas imágenes se aprecia la secuencia de los vehículos después del impacto, y la posición final de los involucrados.

5. 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
MOTOCICLETA Entre 78 y 90 km/h	Entre 31,3 y 36,3 m	Entre 41,2 y 69,7 m	Entre 72,5 y 106,0 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.

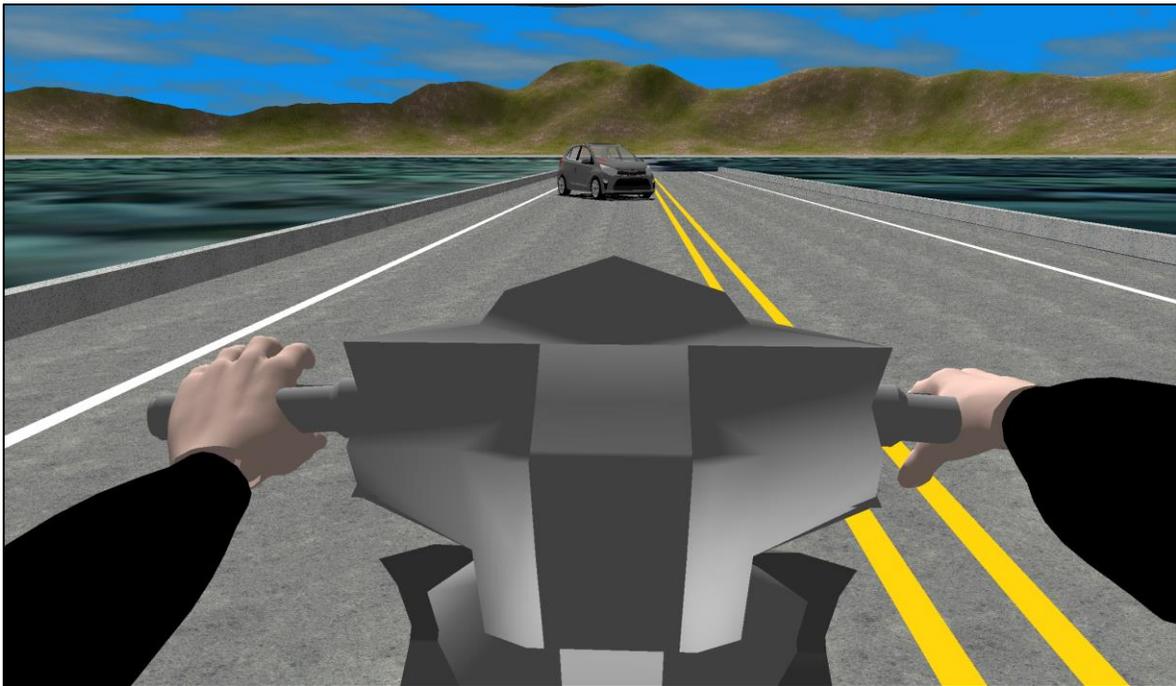


Imagen No. 39: En estas imágenes se aprecia la posible visual de los conductores antes del impacto.

6. HALLAZGOS:

- a. Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con la posición final de los involucrados, el estado final (daños y evidencias) de los vehículos, las lesiones fatales 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, y las fotografías tomadas el día del accidente.
- c. El área verde de 2,0 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 se observan, ubicada en el centro de la calzada más hacia el carril que conduce de Bogotá a Medellín.
- d. En el tramo de vía donde ocurrió el accidente, zona rural, la velocidad máxima es de 80 km/h.
- e. No se cuenta con información que indique el estado anímico, fisiológico y de embriaguez de los conductores involucrados al momento del accidente.
- f. Según el IPAT, al conductor del vehículo No. 1 automóvil se le realizó el examen de embriaguez, pero no se registró el resultado.
- g. En el IPAT no se registró si las ocupantes de la motocicleta portaban o no casco de protección al momento de los hechos.
- h. En el croquis del IPAT no fueron diagramadas huellas de ningún tipo sobre la vía.
- i. Técnicamente no es posible determinar la participación de un tercer vehículo en la ocurrencia del accidente de tránsito.
- j. 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.

-
- k.** En el IPAT se registró como causa probable (hipótesis) del accidente el código 157 (*Otra*) “*Invasión de carril contrario*”. A su vez, para la vía se registró el código 304 (*Superficie húmeda*) “*Cuando la vía o parte de ella se encuentra mojada*”.
- l.** Los daños presentados por el automóvil en los rines de las ruedas derechas son compatibles con el derrape del automóvil antes de la colisión.
- m.** La ocupación del carril de sentido contrario por parte del vehículo No. 1 automóvil se presentó derivado de la maniobra evasiva de giro hacia la izquierda realizada por su conductor al percibir a la motocicleta como riesgo.

7. CONCLUSIONES:

7.1 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 AUTOMÓVIL se desplazaba en sentido Medellín – Bogotá y se encontraba detenido o deteniendo su marcha después de derrapar, y el vehículo No. 2 MOTOCICLETA se desplazaba en sentido Bogotá – Medellín a una velocidad al momento del impacto comprendida entre setenta y ocho (78 km/h) y noventa (90 km/h) kilómetros por hora.
2. Las velocidades calculadas para los vehículos son al momento del impacto, antes podrían haberse desplazado a mayor velocidad (sin poderse cuantificar analíticamente su valor) y realizar maniobras de frenado sin dejar evidencias.
3. La motocicleta ocupa el carril de sentido contrario (contravía), el conductor del automóvil percibe a la motocicleta como riesgo y realiza una maniobra evasiva de giro hacia la izquierda lo cual hace que el automóvil derrape sobre sus rueda derechas, se produce el impacto entre la zona frontal de la motocicleta y la zona lateral derecha entre el tercio medio y anterior del automóvil, las ocupantes de la motocicleta salen expulsadas de la misma impactan contra el automóvil y luego caen al suelo para alcanzar su posición final; después del impacto el automóvil realiza un giro en sentido horario sobre su propio eje y la motocicleta se arrastra por el asfalto, y posteriormente ambos vehículos se detienen para quedar en posición final.

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 vía:

1. Las características de la vía, diseño, estado, iluminación, señalización, y de demarcación no fueron factores influyentes en la generación de la causa del accidente.
2. La demarcación de línea amarilla doble continua restringe las maniobras de cambio de carril, giros y adelantamientos para los vehículos que se desplazan por el sector.

7.3 Factor vehículo:

No hay información que indiquen fallas mecánicas en los vehículos antes del accidente.

7.4 Factor humano:

1. El vehículo No. 1 AUTOMÓVIL se encontraba detenido o deteniendo su marcha al momento del impacto, posterior a un derrape sobre la calzada, producto probablemente de una maniobra evasiva de giro y frenado en una vía húmeda y pendiente al percibir la motocicleta en el centro de la calzada.
2. La velocidad del vehículo No. 2 MOTOCICLETA (78 – 90 km/h) al momento del impacto era superior a 80 km/h, velocidad máxima permitida.
3. Basados en el análisis FORENSE realizado, se establece que la causa⁵ fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito obedece al vehículo No. 2 MOTOCICLETA, desplazarse por el centro de la calzada y ocupando parte del carril contrario sin tomar las medidas de prevención.

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.

Nota 4: 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 S.A.S para su autorización, queda prohibida su reproducción en físico o por medio electrónico sin autorización, este documento está en cadena de custodia.

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. 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. SAE 830612.
5. "Vehicular Deceleration and Its Relationship to Friction" Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. 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.
10. "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.

11. "Motorcycle Slide to Stops Tests" by Christopher J. Medwell, Joseph R. McCarthy, Michael T. Shanahan, SAE document number 970963.42
12. "Motorcycle Accident Reconstruction". Nathan Rose, William Neale. SAE International R-483, 2019, P: 38, 47 "Summary of braking decelerations".
13. "Stopping characteristics for Motorcycles in Accident Situations Thomas R. Fries, Jay R. Smith, and Keith M. Cronrath". SAE 890734.
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 document number 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. "Estimación de la velocidad de impacto en motocicletas a partir de la deformación permanente Modelo de Wood (1) Ingeniero Daniel François. Año 2009.
17. "Análisis de la velocidad de impacto de motocicletas. Viangi – Cialdai. Año 2013.
18. John Searle. The Trajectories of pedestrians, motorcycles, motorcyclists, etc. Following a Road Accident.
20. "Drivers response in emergency situations a quick reference". Jeffrey W. M, 2019. CSS llc.
21. Accident Investigation Services Pty Ltd. Mark George, Am SAE-A. Director, Sydney, Australia. Raymond M. Brach e R. Matthew Brach no libro "Vehicle Accident Analysis and Reconstructions Methods".



Diego Manuel López Morales
Físico Forense – Director IRS VIAL SAS

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, director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Director Forense IRS VIAL SAS. 2007 – 2022.
- Reconstructor de más de 3800 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 - 2023.
- 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.
- Experto Asesor Forense en la Certificación en Reconstrucción Analítica de Accidentes de Tránsito (RAAT) por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.