

## SOLIDARIA 1693 María Rosenda Gómez Claudia Roa Rojas CAL38319 Automóviles Civil Juzgado 15 Civil Circuito 2018-00299 Cali

Andres Delgado <carlosandres@londonouribeabogados.com>

Jue 10/11/2022 11:29 AM

Para: Juzgado 15 Civil Circuito - Valle Del Cauca - Cali <j15cccali@cendoj.ramajudicial.gov.co>;jessicapamela <jessicapamela@londonouribeabogados.com>;MAURICIO <MAURICIO@LONDONOURIBEABOGADOS.com>

Buenos dias, actuando como apoderados de la ASEGURADORA SOLIDARIA dentro del proceso expuesto en el asunto,anexo remitimos para que obre y conste dentro del expediente prueba pericial de reconstrucción de accidente de tránsito rendida por IRS VIAL.

Gracias



CARLOS ANDRÉS DELGADO BONILLA  
Teléfono 399 - 0319 / CEL - 3137247464  
carlosandres@londonouribeabogados.com



www.londonouribeabogados.com  
Cali - Colombia

---

# INFORME TÉCNICO - PERICIAL DE RECONSTRUCCIÓN FORENSE DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO R. A. T<sup>®</sup> 2



**VEHÍCULO No. 1: MOTOCICLETA, YAMAHA RX 115, modelo 1998, color marrón, placa OTM 21A.**

**VEHÍCULO No. 2: AUTOMÓVIL, HYUNDAI ATOS, modelo 2009, color amarillo, placa VCO 953.**

## **INFORME No. 220832601**

Bogotá D.C., septiembre 14 de 2022

*R.A.T<sup>®</sup> 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:.....	12
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:.....	20
2.5	VICTIMAS: .....	25
3.	ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO .....	26
4.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	34
5.	ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.....	37
6.	HALLAZGOS .....	40
7.	CONCLUSIONES:.....	43
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

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

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

### ➤ Instrumentos, equipos y programas de software empleados:

1. Procedimiento de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito – Manual de calidad IRS VIAL SAS norma ISO 9001-2015.
2. Equipos de Cómputo Lenovo Procesador Intel(R) Core(TM) i5-4460T CPU @ 1.90GHz.
3. Software VirtualCrash5 – Licenses Manager - IRS VIAL SAS.

### 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) cuatro (4) fotografías a color del lugar de los hechos.
- b) Informe policial de accidente de tránsito (IPAT)

- c) FPJ- 9, 11(registro fotográfico día de los hechos), 14.
- d) Un informe de la firma LANCI 2021AM-023-001 con fecha junio 12 de 2021.
- e) Informe clínica forense e historia clínica de Cristian Gómez G y Johana Ponce.

## 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 OCURENCIA:

De acuerdo al reporte del accidente de tránsito el siniestro ocurrió el domingo 23 de febrero de 2014, a las 13:50 horas, en la Carrera 5 con Calle 21 (3.4551255,-76.524508), Cali (V. del Cauca).



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

**INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO** No. 201395

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO: 76001000 SECRETARÍA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE CALI

2. GRAVEDAD: CON MUERTOS/HERIDOS CASOS

3. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Cra 5 Calle 21. Lat. Long.

4. FECHA Y HORA: 23/02/2014 13:50. FECHA Y HORA DE OCURRENCIA: 23/02/2014 14:10. FECHA Y HORA DE LEVANTAMIENTO:

5. CLASE DE ACCIDENTE: CAÍDA OCUPANTE. ATRÓPELLO. VOLCAMENTO. OTRO.

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR: RESIDENCIAL, ESCOLAR, DEPORTIVA, OLIVETA, PISO ANIVEL, PISO ELEVADO, PUENTE, GRANIZO, VIENTO, INDUSTRIAL, TURÍSTICA, PRIVADA, INTERSECCIÓN, PONTÓN, PISO INTERIOR, TRAMO DE VÍA, LLUVIA, NORMAL, COMERCIAL, MILITAR, HOSPITALARIA, LOTE O PREDIO, CICLO RUTA, PEATONAL, TÚNEL, NEBLA.

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS: MATERIAL PAVIMENTO, MATERIAL SUELO, SEÑALES HORIZONTALES, ZONA PEATONAL, LINEA DE PARE, LINEA CENTRAL AMARILLA, CONTRALIA, SEÑALIZADA, LINEA DE CARRIL BLANCA, CONTRALIA, SEÑALIZADA, LINEA DE BORDE BLANCA, LINEA DE BORDE AMARILLA, LINEA ANTELOQUEO, FLECHAS, LEYENDAS, SIMBOLOS, OTRA, REDUCCION DE VELOCIDAD, BANDAS SONORAS, RECALZO, MOVIL, FUGO, SONORIZADOR, ESTOPOROL, OTRO.

8. CONDUCTORES, VEHICULOS Y PROPIETARIOS: **Andrés Cañito Gómez Gómez**, CC: 1.143840432, Colomb, 19/12/1991, DOB, ESTIPULACION, VOUCHER, FECHA DE INICIACION, SERVO, GRABACION, DIRECCION DE CONDOMINIO, CIUDAD, TELEFONO, SE PRACTICO EXAMEN, AUTORIZADO, TURISTAS, GRADO, SE PRACTICO, PORTA LEYENDA, LICENCIA DE CONDUCCION No., CATEGORIA, RESTRICCION, EXP, VEN, CODIGO DE TRANSITO, CHALEDO, CARGO, CONTURON, HOSPITAL CLINICA O SITIO DE ATENCION, DESCRIPCION DE LESIONES: **H.U.V. Dphs trauma del pie izquierdo, fracturas fibra y perone edema cerebral, lesión axonal difusa, fracturas mandibula, perdon de estructura superior.**

9. VEHICULO: **DTM21A**, Placa Remolque / SEM, NACIONALIDAD, MARCA, LINEA, COLOR, MODELO, CARROCERIA, TON, PASAJEROS, LICENCIA DE TRANSITO, EMPRESA, MARCA/ALIAS EN, REMOLQUEADO EN, TAPULETA DE REGISTRO No., NIT, LA DISPOSICION DE, CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE, PORTA SOV, POLIZAS, ASIGURADORA, VENCIMIENTO, DIA, MES, AÑO, PORTA SEG, RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL, VENCIMIENTO, PORTA SOV RESPONSABLE EN EXTRAJURISDICCIONAL, VENCIMIENTO, DIA, MES, AÑO, NI, ASEGURADORA, DIA, MES, AÑO, NI, ASEGURADORA, DIA, MES, AÑO.

10. PROPIETARIO: **Josue Godoy Alamo**, CC: 16.489.373, IDENTIFICACION No.

11. DESCRIPCION DE DAÑOS MATERIALES DEL VEHICULO: **Dirrecional - Tren delantero - Carrope - Dirrecion - 4 Por determinar.**

12. DETALLE DEL ACCIDENTE: FRENSOS, DIRECCION, LUCES, RODAJA, LLANTAS, SUSPENSION, OTRA. LUGAR DE IMPACTO: FRONTAL, LATERAL, POSTERIOR, Otro.

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

HOJA 2

**CONDUCTORES, VEHICULOS Y PROPIETARIOS**

IDENTIFICACION APellidos y Nombres: [Redacted] IDCC: [Redacted] IDENTIFICACION No.: [Redacted] NACIONALIDAD: [Redacted] FECHA DE NACIMIENTO: [Redacted] SEXO: [Redacted] GRAVEDAD: [Redacted]

ERRECCION DE DOMICILIO: Calle 14B + 41-02. CIUDAD: [Redacted] TELEFONO: [Redacted] BE PRACTICO EXAMEN: [Redacted] SI ( ) NO ( )

PORTA UNICEN: LICENCIA DE CONDUCCION No.: 9650902-6. CATEGORIA: C1. RESTRICCION: [Redacted] EXP. [Redacted] VER. [Redacted] CODIGO DE TRANSITO: 76004. CHALECO: [Redacted] CASCO: [Redacted] DENTURAS: [Redacted]

HOSPITAL CLINICA O SITIO DE ATENCION: [Redacted] DESCRIPCION DE LESIONES: [Redacted]

PLACA: [Redacted] PLACA REMOLQUE: [Redacted] NACIONALIDAD: [Redacted] MARCA: [Redacted] LINEA: [Redacted] MOTOR: [Redacted] MODELO: [Redacted] CAPACIDAD: [Redacted] TON.: [Redacted] PESAJEOR: [Redacted] LICENCIA DE TRANSITO: [Redacted]

EMPRESA: [Redacted] MATRICULADO EN: [Redacted] INMOVILIZADO EN: [Redacted] TARJETA DE REGISTRO No.: [Redacted]

REY. TEC. MITC: [Redacted] No. 17353151. CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE: [Redacted]

PORTA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL: [Redacted] ASEGURADORA: [Redacted] VENCIMIENTO: [Redacted]

PORTA SEGURO RESPONSABILIDAD EXTRA CONTRACTUAL: [Redacted] ASEGURADORA: [Redacted] VENCIMIENTO: [Redacted]

USUARIO/CONDUCTOR: [Redacted] APellidos y Nombres: [Redacted] IDCC: [Redacted] IDENTIFICACION No.: [Redacted]

VEHICULO: AUTOMOVIL [Redacted] M. AGRICOLA [Redacted] ORIGINAL [Redacted] PASAJEROS [Redacted] COLECTIVO [Redacted] INDIVIDUAL [Redacted]

BIENES: [Redacted] M. INDUSTRIAL [Redacted] PUBLICO [Redacted] PARTICULAR [Redacted] MASIVO [Redacted]

CAMION: [Redacted] BICICLETA [Redacted] BIFUNICIONADO [Redacted] ESPECIAL TURISMO [Redacted]

CAMIONETA: [Redacted] MOTOCARRIL [Redacted] MOTOCARRIL [Redacted] ESPECIAL ESCOLAR [Redacted]

CAMPERO: [Redacted] MOTOCICLO [Redacted] MOTOCICLO ANIMAL [Redacted] ESPECIAL ABALARRADO [Redacted]

MICROBUS: [Redacted] TRACTOCAMION [Redacted] CUATRIMOTO [Redacted] ESPECIAL OCASIONAL [Redacted]

VOLOQUETA: [Redacted] REMOLQUE [Redacted] REMOLQUE [Redacted] NACIONAL [Redacted]

MOTOCICLETA: [Redacted] SEM REMOLQUE [Redacted] CLASE DE MERCANCIA [Redacted] MUNICIPAL [Redacted]

AVILLAR EN: FRENOS [Redacted] EXRECCION [Redacted] LUCES [Redacted] BOCNA [Redacted] LLANTAS [Redacted] SUSPENSION [Redacted] OTRA [Redacted]

6.8 LUGAR DE IMPACTO: FRONTAL [Redacted] LATERAL [Redacted] POSTERIOR [Redacted] Otro: [Redacted]

9. VICTIMAS: PASAJEROS, ACOMPAÑANTES O PEATONES No. (1) DEL VEHICULO No. [Redacted]

IDENTIFICACION APellidos y Nombres: [Redacted] IDCC: [Redacted] IDENTIFICACION No.: [Redacted] NACIONALIDAD: [Redacted] FECHA DE NACIMIENTO: [Redacted] SEXO: [Redacted]

ERRECCION DE DOMICILIO: Calle 36 + 2-28. CIUDAD: [Redacted] TELEFONO: [Redacted] CANTURON: [Redacted] SI ( ) NO ( )

HL: [Redacted] CLINICA O SITIO DE ATENCION: [Redacted] BE PRACTICO EXAMEN: [Redacted] SI ( ) NO ( )

DESCRIPCION DE LESIONES: fractura del femur. - Huida expuesta en la cara. AUTOSI: [Redacted] EMBRAQUEZ: [Redacted] GRADO: [Redacted] PRODUCTIVAS: [Redacted]

10. TOTAL VICTIMAS PEATON [Redacted] ACOMPAÑANTE [Redacted] PASAJERO [Redacted] CONDUCTOR [Redacted] TOTAL HERIDOS: 02. MUERTOS: [Redacted]

11. HIPOTESIS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

DEL CONDUCTOR: [Redacted] DEL VEHICULO: [Redacted] DEL PEATON: [Redacted]

DE LA VIA: [Redacted] DEL PASAJERO: [Redacted]

OTRA: [Redacted] ESPECIFICAR CUAL: [Redacted]

12. TESTIGOS

13. OBSERVACIONES: Coda 151 girar en rojo para uno de los 2 Conductores.

14. ANEXOS: ANEXO 1 Conductores, Vehiculos [Redacted] ANEXO 2 Victimias, peatones o pasajeros [Redacted] OTROS ANEXOS (Fotos y Videos) [Redacted]

15. DATOS DE QUIEN CONOCE EL ACCIDENTE

GRADO: [Redacted] APellidos y Nombres: [Redacted] IDCC: [Redacted] IDENTIFICACION No.: [Redacted] SEXO: [Redacted]

CORRESPONDIO [Redacted] SI ( ) NO ( )

\*UNICO DE INVESTIGACION: [Redacted]

NIGILADO  
O BASTO ANIVATC

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



## 2.2 LA VÍA:

Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No. 1 a la 3 así como en la tabla No. 1.



**Fotografía No. 1 Panorámica:** fotografía tomada hacia el nororiente sobre la carrera 5 en aproximación a la intersección con la calle 21, se aprecian las características generales de la vía, demarcación y señalización actual, compatible con la registrada para el día de los hechos; en este sentido se desplazaba el Vehículo No.1.



**Fotografía No. 2 Panorámica:** fotografía tomada hacia el suroriente sobre la calle 21 en aproximación a la intersección con la carrera 5, se aprecian las características generales de la vía, demarcación y señalización actual, compatible con la registrada para el día de los hechos; en este sentido se desplazaba el Vehículo No.2.



**Fotografía No. 3 Panorámica:** fotografía elevada (drone) compuesta por registros en la dirección de avance de las vías de referencia y resaltando la intersección donde ocurre el siniestro.

**NOTA 1:** La inspección a la vía por parte del equipo de IRS Vial fue realizada en agosto de 2022, no se identifican ni registran cambios de fondo en la morfología de la vía.

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

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Carrera 5</b>	<b>Calle 21</b>
<b>ÁREA, SECTOR</b>	<i>Intersección urbana comercial</i>	
<b>GEOMETRICAS</b>	<i>Recta, plana, andén</i>	
<b>UTILIZACIÓN</b>	<i>Un sentido</i>	
<b>CALZADAS</b>	<i>Una</i>	
<b>CARRILES</b>	<i>Tres</i>	
<b>MATERIAL</b>	<i>Asfalto</i>	
<b>ESTADO</b>	<i>Bueno</i>	
<b>CONDICIONES Y TIEMPO</b>	<i>Seca, normal</i>	
<b>ILUMINACIÓN</b>	<i>Luz día</i>	
<b>CONTROLES Y SEÑALES</b>	<i>Semáforo operando, SR-06 (prohibido girar izquierda); demarcación de línea de carril, zona peatonal, flechas de sentido vial.</i>	<i>Semáforo operando; demarcación de línea de carril, zona peatonal, flechas de sentido vial.</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: MOTOCICLETA, YAMAHA RX 115, modelo 1998, color marrón, placa OTM 21A.**



**Imagen No. 5:** En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

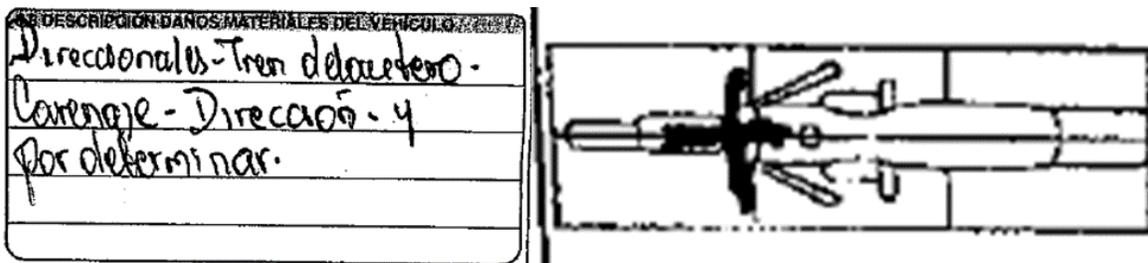
A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.1.

<b>CONDUCTOR</b>	<b>CRISTIAN CAMILO GOMEZ GOMEZ</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	CC 1.143.840.432
<b>EDAD</b>	22 años
<b>LICENCIA</b>	02

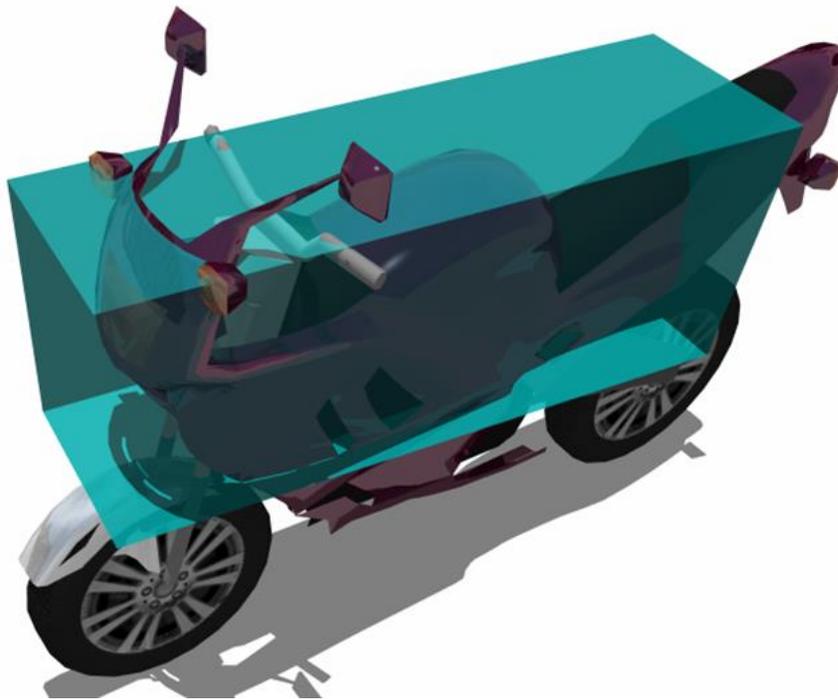
**TABLA No. 2**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VEHÍCULO No. 1</b>
<b>SERVICIO</b>	Particular
<b>OCUPANTES</b>	01
<b>DIMENSIONES</b>	Largo 1,95 m Ancho: 0,65 m Alto: 1,05 m Distancia entre ejes: 1,25 m
<b>PESO TOTAL</b>	230 - 250 kg

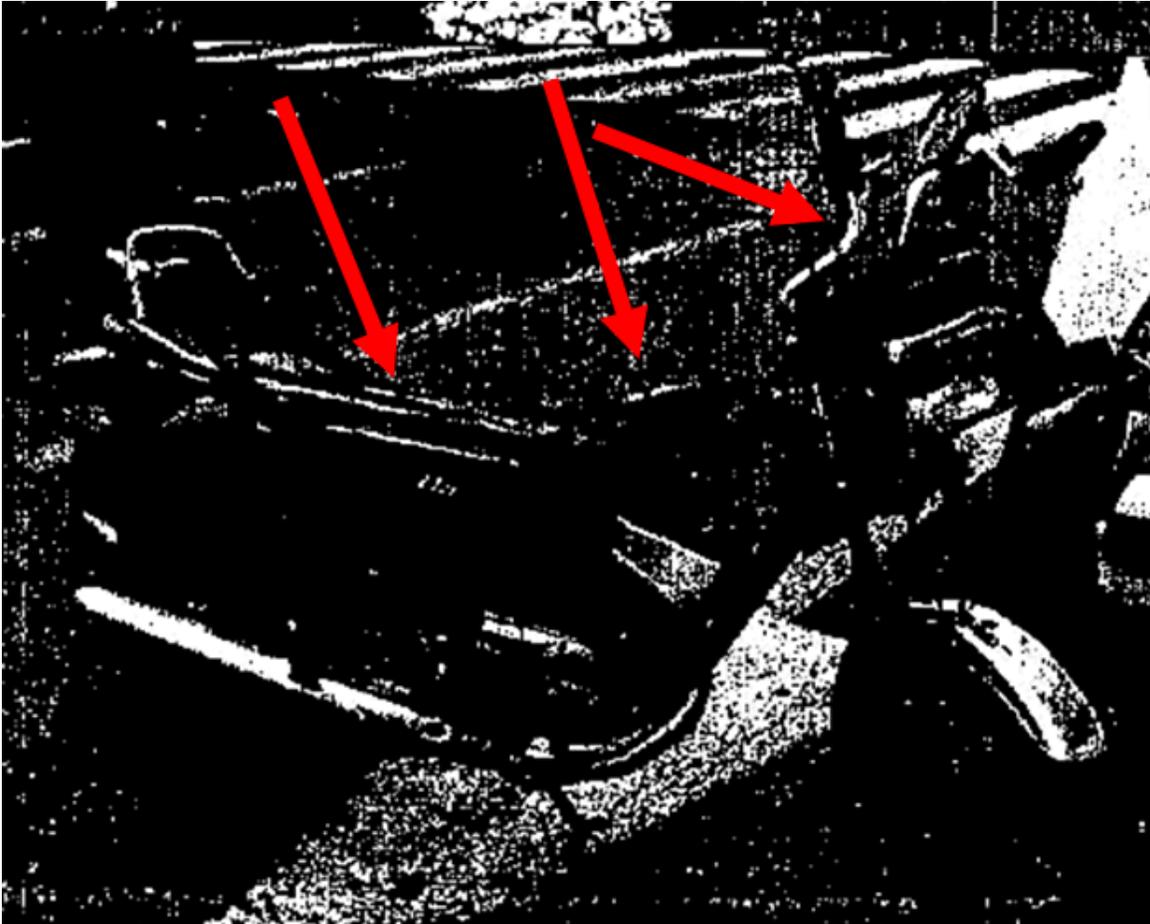
**TABLA No. 3**



**Imagen No. 6:** En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños, pero sin descripción de los mismos.



**Imagen No.7:** En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el vehículo.



**Imagen No.8:** extracto del FPJ-11 donde se observa parcialmente el estado final de la motocicleta, identificándose ausencia de tanque combustible, sillín, doblamiento manillar

**VEHÍCULO No. 2: AUTOMÓVIL, HYUNDAI ATOS, modelo 2009, color amarillo, placa VCO 953.**



**Imagen No. 9:** En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el hecho.

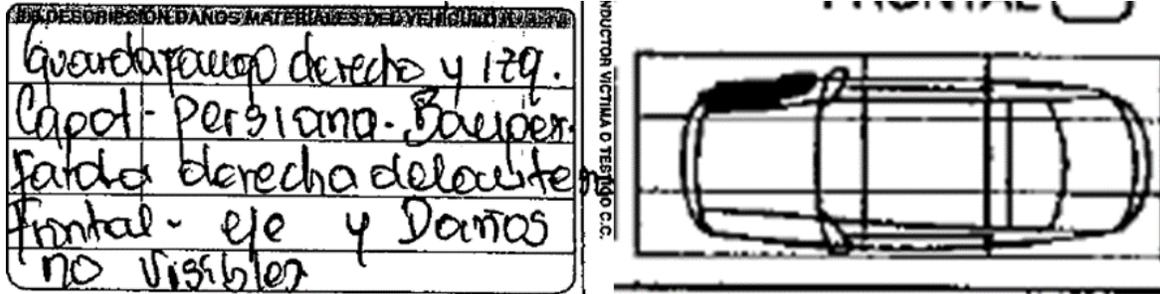
A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.2.

<b>CONDUCTOR</b>	<b>MARIO HERNAN ROJAS GIRALDO</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	CC 76.041.386
<b>EDAD</b>	41 años
<b>LICENCIA</b>	C1

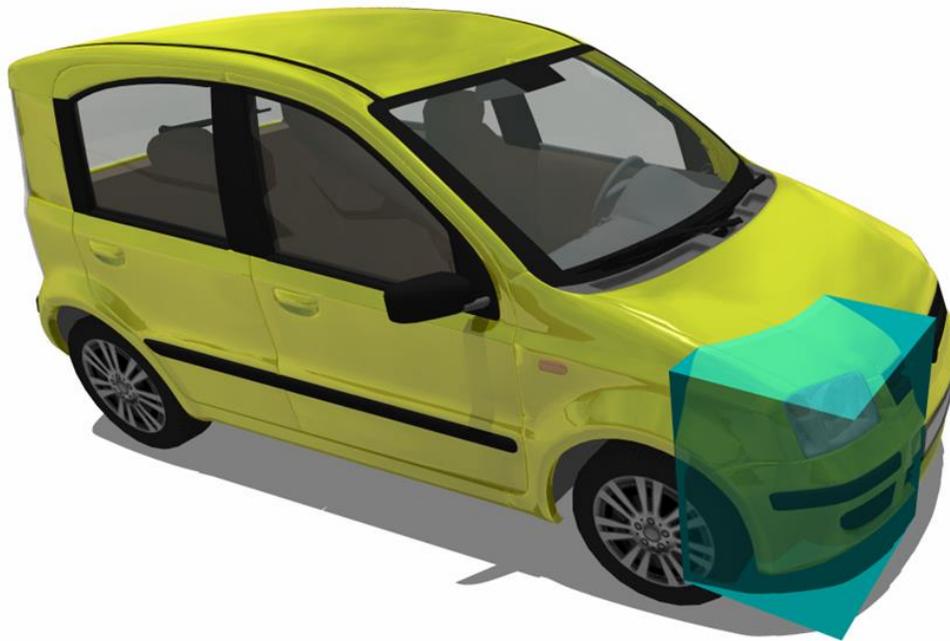
**TABLA No. 4**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VEHÍCULO No. 2</b>
<b>SERVICIO</b>	<i>Público</i>
<b>OCUPANTES</b>	-----
<b>DIMENSIONES</b>	<i>Largo 3,5 m Ancho 1,5 m Alto: 1,6 m Distancia entre ejes: 2,4 m</i>
<b>PESO TOTAL</b>	1050 - 1100 kg

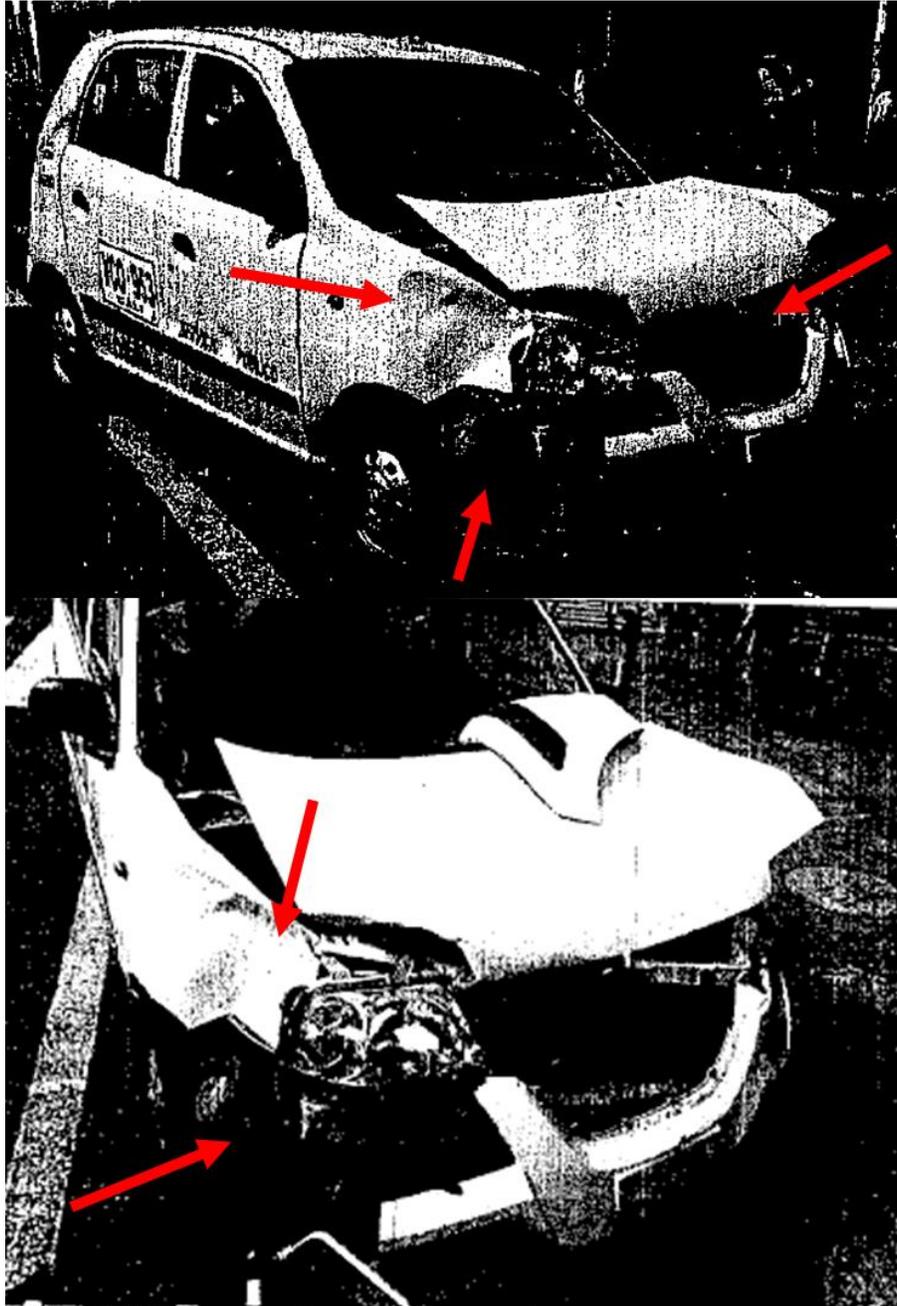
**TABLA No. 5**



**Imagen No. 10:** En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños, sin descripción de los mismos,



**Imagen No.11:** En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el vehículo.

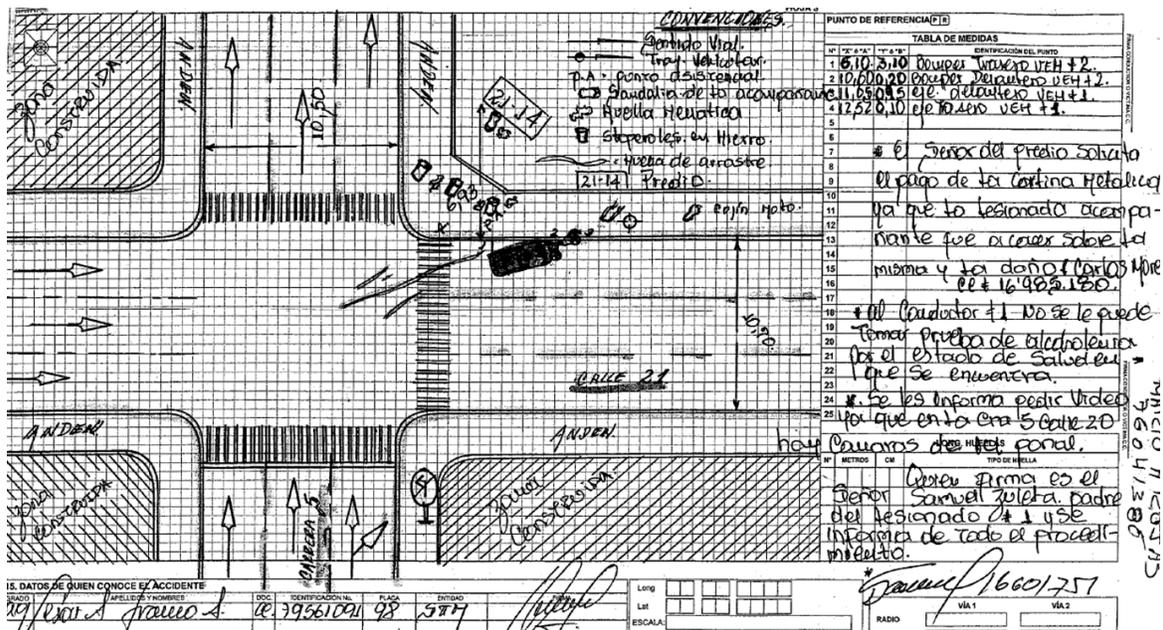


**Imagen No.12:** compuesta por registros del FPJ-11 donde se observa parcialmente la afectación estructural del vehículo compatible con abolladura en tercio anterior lado derecho, fractura de paragolpes frontal en tercio derecho y desalojo parcial , desalojo parrilla central, desplazamiento de capó hacia la izquierda, desalojo de placa, fractura unidad de luz.

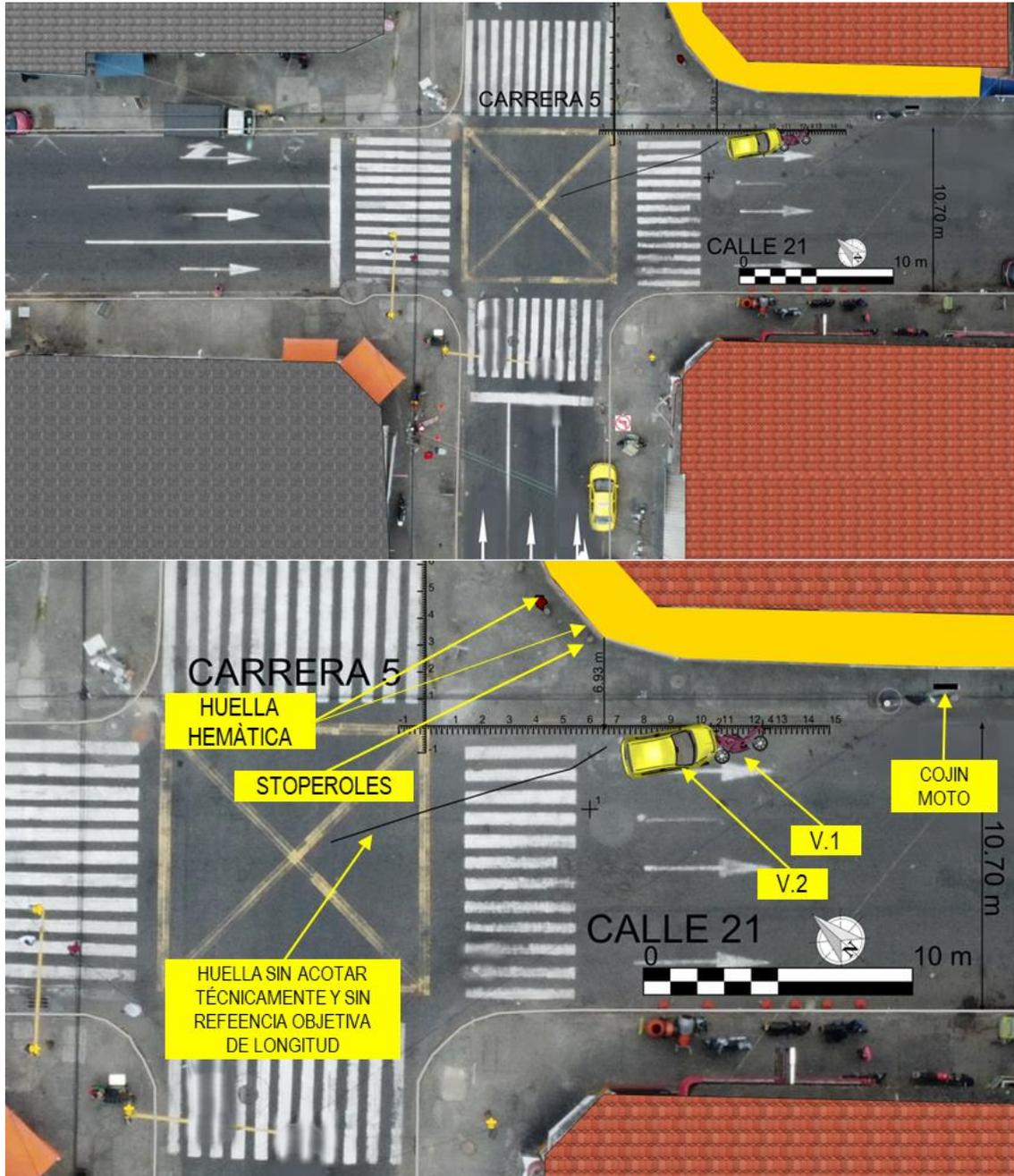
**2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:**

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

- Características generales de la vía, ancho calzadas, demarcación.
- Puntos de fijación por coordenadas a un punto de referencia no especificado.
- Posiciones finales de los vehículos.
- Huella de arrastre sin fijar a un punto de referencia ni establecer su longitud.
- Sandalias huella hemática y cojín moto sobre la acera sin fijar a un punto de referencia.
- Un “punto asistencial” sin poder reconocer a que hace referencia.
- Unos “stoperoles” en hierro sobre la acera.
- Se manifiesta que la puerta tipo cortina del local comercial se ve afectada.



**Imagen No. 13:** En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito, donde se identifican múltiples falencias técnicas, que aportan incertidumbre ampliada al análisis del siniestro; no tiene escala ni gráfica ni numérica.



**Imagen No. 14:** En esta imagen vista en planta se observa la elaboración a escala del bosquejo realizado para el evento en el software VirtualCrash5. Vestigios tales como cojín moto, huella, huella hemática se dibujan siguiendo una proporción compatible con lo diagramado en el bosquejo y lo que se logra identificar en el FPJ-11, debido a que esto son fueran fijados técnicamente a un punto de referencia.



**Imagen No. 15:** En esta imagen vista en 3D se observa la elaboración a escala del bosquejo realizado para el evento en el software VirtualCrash5.



Imagen No.16: Imagen compuesta por registros 3D.



IMAGEN NO 11. PLANO GENERAL:  
FIJACIÓN FOTOGRÁFICA TOMADA EN  
SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE SOBRE  
LA CALLE 21 DONDE SE OBSERVAN LOS  
VEHÍCULOS EN POSICIÓN FINAL.



IMAGEN NO 24. PRIMER PLANO:  
FIJACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA ESCENA  
DONDE SE OBSERVAN LOS VEHÍCULOS  
EN PASIÓN FINAL.



IMAGEN NO 19. PLANO MEDIO:  
FIJACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA ESCENA  
CON IMAGEN DE LOS VEHÍCULOS EN  
POSICIÓN FINAL Y LOS BOLARDOS  
METÁLICOS LOS CUALES ESTÁN EN EL  
FRENTE DE EL ESTABLECIMIENTO DE  
NOMENCLATURA 21-14.

**Imagen No.17:** Imagen compuesta por registros del FPJ-11 suministrado, donde se registra la escena el día de los hechos y se identifican parcialmente posiciones finales, vestigios y daños

## 2.5 VICTIMAS:

Producto del siniestro se reportan 02 personas lesionadas:

No.	NOMBRES	DATOS
1	<b>CRISTIAN C. GOMEZ G.</b>	<i>Conductor de vehículo No.1, 80kg-170cm, lesionado, trasladado a centro asistencial, presentó fractura tibia izq., fractura metatarsianos, herida abierta, fractura facial maxilar, fractura clavícula izq.</i>
2	<b>FELLY JOHANA PONCE SANCHEZ</b>	<i>Tripulante del vehículo No.2, 22 años, lesionada, trasladada a centro asistencial, presentó TCE, heridas en cara, laceraciones en mano, abrasión en muslo izq., fractura diafisaria fémur izq,</i>

**TABLA No. 6**

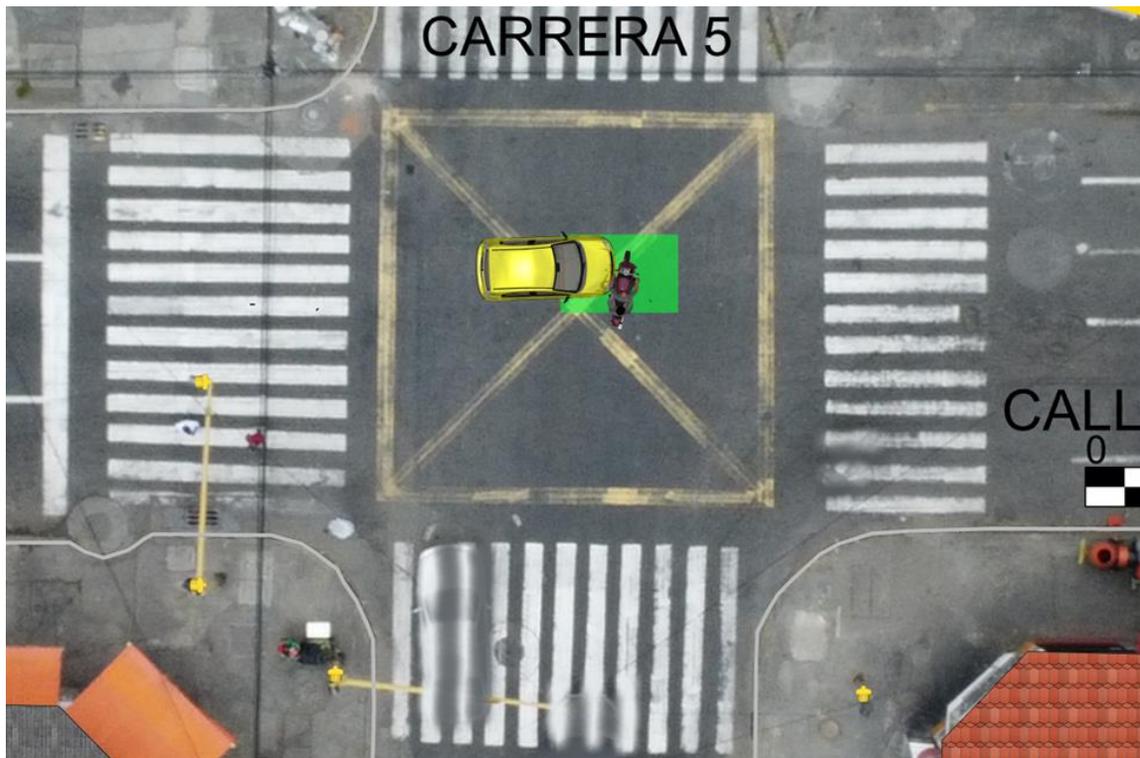
### ➤ DILIGENCIAS ADELANTADAS

- Inspección al lugar de los hechos para elaboración de registro fotográfico y topográfico.

### 3. ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

#### 3.1 POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta la descripción de daños de los vehículos y las posiciones finales, se obtiene la posición relativa al momento del impacto:



**Imagen No. 18:** En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto y el área donde se presentó, elaborada en el software VC5.

El área de 2,0 x 2,0 m de color verde, indica que la interacción se presenta en cualquier punto de esta área la cual se encuentra en la intersección de vías, cuyo centro se referencia aproximadamente en las coordenadas -4,4m respecto al PR usado para la fijación.



**Imagen No. 19:** En estas imágenes en 3D se aprecia la posición relativa al momento del impacto. La amplitud en el área de impacto se asocia a la incertidumbre generada por la incompleta fijación técnica de los vestigios en la escena.

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

Uno de los aspectos principales de la investigación y la reconstrucción está vinculado con la determinación objetiva de la velocidad de circulación de los vehículos, momentos previos al accidente, el lugar de la vía donde ocurre el impacto y la posición relativa de los vehículos 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 tales como conservación de energía, dinámica, cinemática, que tenga 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 y la posición relativa se localizaron teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes, los daños que presentaron, las posiciones finales y las evidencias en la vía, después de analizar y realizar cálculos, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles, y por tal motivo se descartan.
- La región donde se produjo el impacto y hasta donde se detuvieron los vehículos es recta, plana, seca.
- Después del impacto el vehículo No.1 se detiene por el rozamiento de la estructura con el asfalto, las personas por arrastre e impactos con elementos de la vía y el vehículo No.2 por acción del sistema de frenado en una desaceleración sin huella. Si bien hay una incertidumbre en sobre si la motocicleta desacelera sola o es arrastrada por el automóvil, se realizan dos aproximaciones y un modelo de cálculo que reduce esa incertidumbre.

- Los coeficientes de desaceleración efectiva<sup>1</sup> 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  $\mu=0,35$  y  $\mu=0,55$  para el vehículo No.1 y entre  $\mu=0,35$  y  $\mu=0,45$  para el vehículo No.2 y entre  $\mu=0,55$  y  $\mu=0,65$  para los cuerpos (*validando impactos con elementos de la vía y movimiento del CM para reducir incertidumbre por deficiente fijación topográfica*).
- Las técnicas<sup>2</sup> para determinar los valores de EES para cada vehículo son:
  - a. Comparación a partir de pruebas controladas de laboratorio (Crash Test).
  - b. Realizar mediciones de los daños y utilizar algoritmo de cálculo.
  - c. A partir del daño medido y la utilización de la curva velocidad – deformación y/o fuerza – desplazamiento.
  - d. Utilización de Redes de energía.
  - e. Por comparación con catálogos EES, el cual contiene fotos de vehículos siniestrados, categorizados por modelos y gravedad de colisión, esto permite ver rápidamente si el EES del impacto estimado es razonable, con base a una comparación visual del daño.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento* mínimo de  $\mu=0,4$  y máximo de  $\mu=0,6$  el vehículo No.1 y mínimo de  $\mu=0,7$  y máximo de  $\mu=0,8$  para el vehículo No.2.

**NOTA 5:** *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.*

---

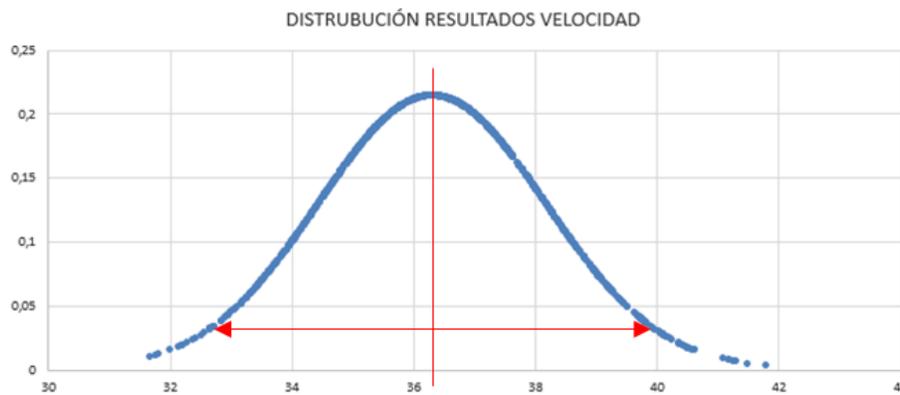
<sup>1</sup> *Coficiente de rozamiento efectivo significa que se tienen en cuenta todos los factores que influyen en la desaceleración de los vehículos, impactos posteriores, estado de la vía, pendiente y rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).*

<sup>2</sup> *Accident Reconstruction Guidelines, Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases, PENDANT, 2004, page 96.*

**3.2.1 VELOCIDAD POS IMPACTO DEL VEHÍCULO No.2 DE ACUERDO A LA DISTANCIA  
RECORRIDA DESDE EL IMPACTO HASTA DÓNDE SE DETIENE COMPLETAMENTE**

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

- V<sub>v</sub>: Velocidad pos impacto entre 33 y 40 km/h.
- μ: Coeficiente de rozamiento efectivo entre 0,35 y 0,45
- g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>
- d<sub>A</sub>: Distancia total recorrida entre 13,5 y 15,5 m.
- t: Tiempo de respuesta se estima entre 0 y 0,3s,



**3.2.2 VELOCIDAD POS IMPACTO ASOCIADA AL VEHÍCULO No.1 Y DE SUS OCUPANTES.**

$$D_p = \frac{V_p^2}{2\mu g} + V_p \left[ \sqrt{\frac{2h}{g}} \right]$$

- V<sub>v</sub>: Velocidad del vehículo pos impacto entre 32 y 39 km/h.
- μ: Coeficiente de rozamiento efectivo entre 0,35 y 0,55.
- g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>
- D<sub>p</sub>: Distancia total recorrida pos impacto entre 13,5 y 15,5 m.

- h: altura del centro de gravedad entre 0,55 y 0,65m
- V<sub>v</sub>: Velocidad del C.M cuerpos pos impacto entre 34 y 40 km/h.
- μ: Coeficiente de rozamiento efectivo entre 0,55 y 0,75.
- g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>
- D<sub>p</sub>: Distancia total recorrida C.M cuerpos pos impacto entre 11,5 y 13,5 m.
- h: altura del C.M cuerpos entre 0,85 y 0,95m



### 3.2.3 CÁLCULO DEL ΔV DE LOS VEHÍCULOS Y VELOCIDAD RELATIVA A PARTIR DE LA TÉCNICA EES.

$$\Delta V_1 = \sqrt{\frac{2 * E_D * G_1}{M_1 \left( \frac{M_{r1} + M_{r2}}{M_{r2}} \right)}}$$

$$\Delta V_2 = \sqrt{\frac{2 * E_D * G_2}{M_2 \left( \frac{M_{r1} + M_{r2}}{M_{r1}} \right)}}$$

ΔV: Cambio de velocidad del vehículo durante el impacto.  
 E: Energía total absorbida por los dos vehículos debido a la deformación.

$$E_D = E_{d1} + E_{d2}$$

E<sub>D</sub> = Energía total absorbida por los dos vehículos debido a la deformación,  
 E<sub>di</sub> = Energía absorbida por el vehículo No.i.  
 EES<sub>1</sub> para el vehículo No. 1 entre 30 y 35 km/h.  
 EES<sub>2</sub> para el vehículo No. 2 entre 20 y 25 km/h.

$$E_1 = \frac{EES_1^2 * m_1}{2}$$

$$E_2 = \frac{EES_2^2 * m_2}{2}$$

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  $\Delta V$  para el vehículo No. 1 entre **48±4** km/h.

Se obtiene un  $\Delta V$  para el vehículo No. 2 entre **11±1** km/h.

$$V_{rel.aprox} = \sqrt{V_{rel.sep}^2 + \frac{2 * E_D}{M_r}}$$

$V_{R1}$ = Velocidad relativa de acercamiento. Se obtuvo entre 64 y 74 km/h.

$V_{R2}$ = Velocidad relativa de separación 5-10 km/h.

$M_r$ = masa reducida  $m_i$ =masa vehículo  $i$

$$M_r = \frac{m_{r1} * m_{r2}}{m_{r1} + m_{r2}} \quad m_{r1} = m_1 G_1 \quad G_j = \frac{i_{zj}^2}{i_{zj}^2 + h_1^2}$$

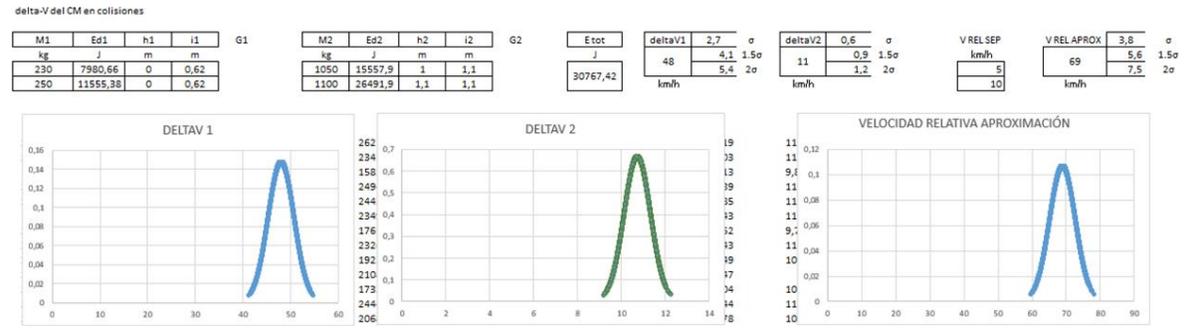


Imagen donde se observan los resultados de los cálculos de Delta-V basados en los EES (Autor)

**3.2.4 VELOCIDAD RELATIVA INICIAL DE ACUERDO A LA VELOCIDAD INICIAL DEL VEHÍCULO No.1 y 2 Y AL ÁNGULO QUE FORMAN AL MOMENTO DEL IMPACTO.**

$$V_{ri}^2 = V_1^2 + V_2^2 - 2V_1 V_2 \cos\theta$$

- $V_{ri}$ : Velocidad relativa inicial entre 64 y 74 km/h  
 $V_1$ : Velocidad inicial Vehículo No.1 entre 51 y 57 km/h  
 $V_2$ : Velocidad inicial Vehículo No.2 entre 43 y 52 km/h *por adición vectorial con  $V_{pos}$ .*  
 $\theta$ : Angulo que forman las velocidades al impacto, entre  $85^\circ \pm 3^\circ$ .

**3.2.5 DISTANCIA QUE REQUIERE UN VEHÍCULO PARA DETENERSE Y QUE SE DESPLAZA A UNA VELOCIDAD  $V_v$ .**

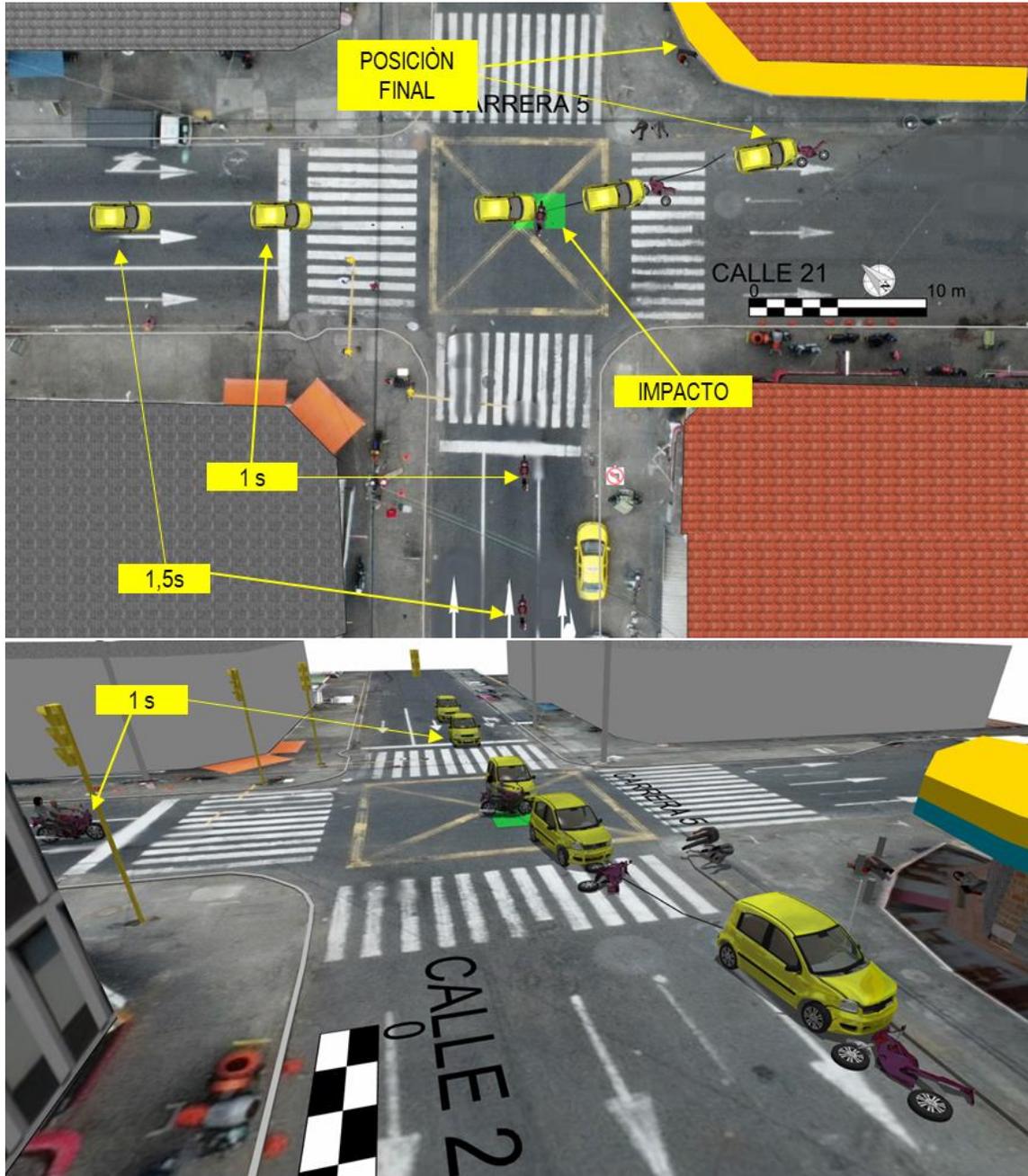
$$D_T = \frac{V_v^2}{2\mu g} + t_r V_v$$

- $D_T$ : Distancia total recorrida.  
 $V_v$ : Velocidad del vehículo.  
 $t_r$ : Tiempo de reacción de una persona atenta.  
 $\mu$ : Coeficiente de rozamiento entre las llantas del vehículo y el piso.

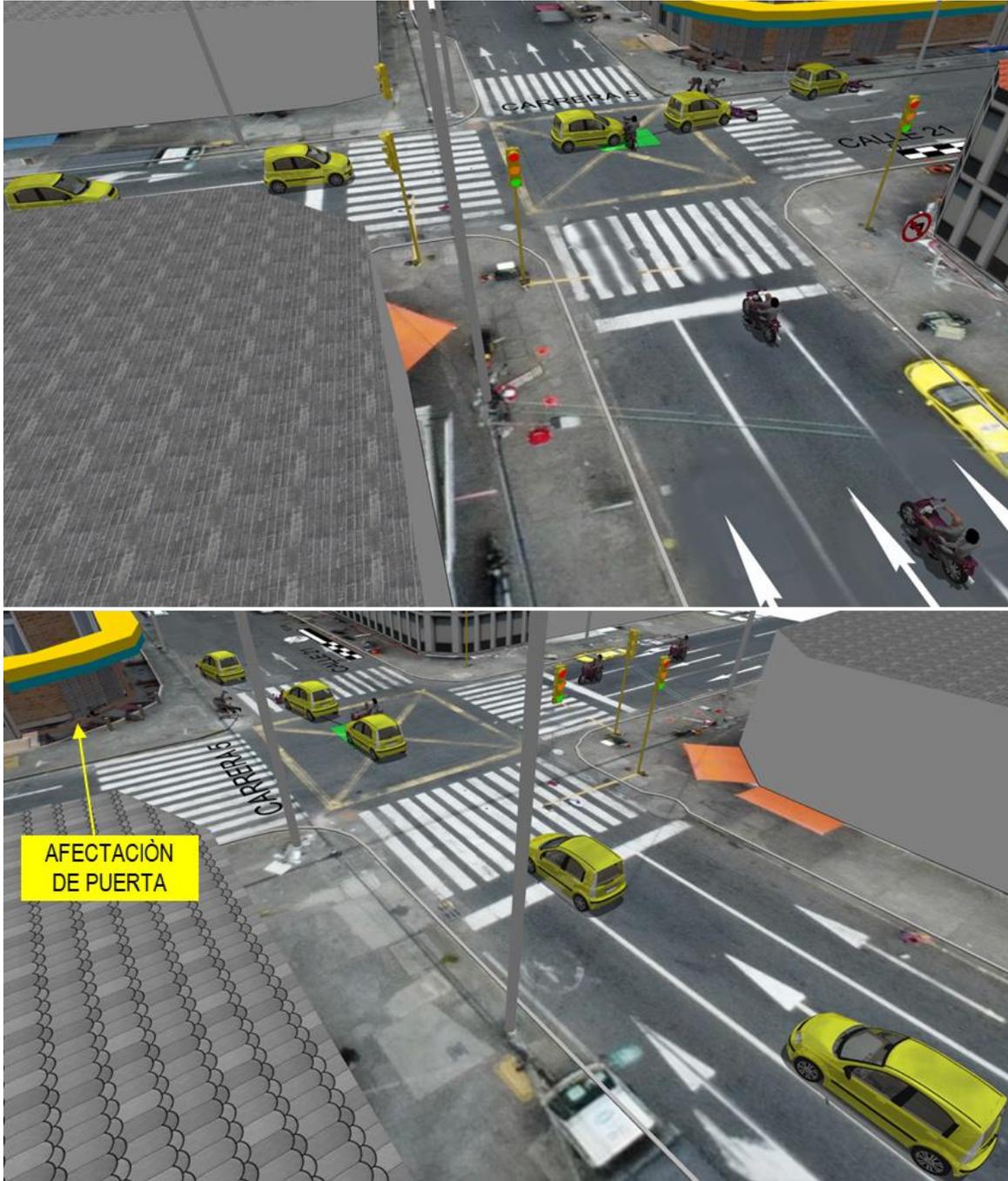
#### 4. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable para el accidente en donde un instante antes del impacto, el vehículo No.1 Motocicleta se desplazaba hacia el nororiente sobre la carrera 5 y al ingresar a la intersección con la calle 21 colisiona a una velocidad comprendida cincuenta y uno (51 km/h) y cincuenta y siete (57 km/h) kilómetros por hora con el vehículo No.2 automóvil, el cual circulaba sobre la carrera 5 hacia el suroriente a una velocidad comprendida entre cuarenta y tres (43 km/h) y cincuenta y dos (52 km/h) kilómetros por hora al impacto.

A raíz de la colisión se generan los daños en las estructuras de los vehículos y lesiones primarias en los ocupantes de la motocicleta, los cuales se proyectan hacia la esquina oriental de la intersección, caen a la superficie, entran en contacto con elementos tales como bolardos y puerta del local comercial, en donde alcanzan su posición de reposo previo traslado asistencial; simultáneamente la motocicleta y el automóvil desvían su trayectoria, desplazándose en diagonal y desacelerando hasta detenerse en la posición final registrada sobre el carril izquierdo después de la intersección de vías.



**Imagen No. 20:** compuesta por vista en planta y en 3D donde se representa la secuencia establecida para el evento basado en el análisis forense de la evidencia recopilada y resultados del modelamiento físico. Se resaltan las rutas de aproximación, momento del impacto y desplazamiento probable hasta las posiciones finales.



**Imagen No. 21:** compuesta por vista en 3D donde se representa la secuencia establecida para el evento.

## 5. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.

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

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

Cuando un conductor percibe un riesgo, inician una serie de eventos, procesos, que se desarrollan con el único fin de evitar el peligro o hacerlo menos grave, estos procesos dependen de aspectos dinámicos, anímicos, conductuales, siendo los más usados las maniobras evasivas hacia izquierda o derecha, así como el proceso de frenada de emergencia. Para analizar la EVITABILIDAD del accidente se describe a continuación un proceso normal de maniobra de emergencia, el cual es aproximadamente como sigue: El conductor observa el peligro, a partir de este instante transcurren aproximadamente entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos<sup>3</sup>, 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.

---

<sup>3</sup> Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales normales.

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.

<b>VELOCIDAD</b>	<b>Distancia de Reacción dR</b>	<b>Distancia de Frenado dF</b>	<b>Distancia Total de frenado dT</b>
<b>VEHÍCULO No.1</b> <i>Entre 51 y 57 km/h</i>	<i>Entre 17,0 y 23,7 m</i>	<i>Entre 17,1 y 31,9 m</i>	<i>Entre 34,1 y 55,6 m</i>
<b>VEHÍCULO No.2</b> <i>Entre 43 y 52 km/h</i>	<i>Entre 14,4 y 21,6 m</i>	<i>Entre 9,1 y 15,2 m</i>	<i>Entre 23,5 y 36,8 m</i>

**TABLA No. 7**

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

En el presente siniestro no se registran ni referencias vestigios tales como huellas que permitan cuantificar objetivamente procesos de desaceleración pre impacto, es decir que se haya presentado una identificación previo del riesgo con la antelación suficiente para reaccionar e iniciar un proceso de frenado de emergencia o cambio de trayectoria. Solamente la orientación al impacto llega a reconocerse como el posible inicio de una maniobra evasiva, es decir que le riesgo se percibe justo antes y no es posible consumir la maniobra evasiva.



**Imagen No.22:** representación de la visual probable (sin elementos en la esquina occidental) de los conductores en aproximación al área de impacto, 1,5 segundos antes basados en un proceso de circulación uniforme. Los vehículos pueden ser reconocibles, pero no es tiempo suficiente para reaccionar y consumir una maniobra evasiva efectiva a la velocidad de circulación calculada, paralelamente aún los vehículos no se han constituido como un riesgo inminente.

## 6. HALLAZGOS

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con las evidencias fijadas en la vía, los daños que se presentaron, las lesiones y la incertidumbre asociada por las falencias técnicas en la fijación de los demás vestigios.
- b) En el bosquejo del IPAT no se fija técnicamente ni a escala la huella de arrastre, así como tampoco las evidencias hemáticas, el sillín o cojín de la motocicleta; lo anterior aporta incertidumbre al proceso, pero desde la perspectiva forense se reconoció y valoró en este informe para identificar su influencia en la modelación física y en los resultados obtenidos.
- c) En el IPAT se plantea como hipótesis de ocurrencia de los hechos la 157 (*“Otra: semáforo en rojo para uno de los dos conductores”*). Se hace alusión a que en el lugar hay una cámara de vigilancia de PONAL, pero no se identifica en la evidencia aportada el resultado de consulta o reporte del operador de la cámara.
- d) No se identifican modificaciones de forma en la vía al momento de la inspección versus la registrada para la fecha de los hechos.
- e) El área de impacto posee un amplio rango debido a la ausencia de rastros o vestigios registrados asociados al contacto primario entre los involucrados, y se basa en la compatibilidad con la posición final, dibujo de un vestigio, compatibilidad espacial con elementos de la intersección y dinámica asociada. Este margen de incertidumbre se traslada a los resultados de los cálculos, sin embargo, esta incertidumbre no indica desconocimiento o error, sino el resultado que mejor se ajusta desde la perspectiva forense.
- f) Actualmente se identifican señales SR-30 de 30km/h en el sector, sin embargo, para la fecha de los hechos no hay reporte y según registros Street view con fecha noviembre 2013 y abril 2014 tampoco hay presencia de esa señal sobre la Calle 21.
- g) No se cuenta con evidencia técnica objetiva que permita establecer el estado de la luz semafórica para el momento del ingreso de los vehículos a la intersección de vías, sería necesario el registro de video de la cámara de seguridad para valorar ese dato de forma objetiva. Los datos del modelamiento físico no conllevan a establecer esa situación

h) Al no tener un registro puntual de inicio de maniobra evasiva la valoración de la evitabilidad del siniestro se enmarca en establecer que si aplica el Art. 74 del CNT, el accidente tiene opción de presentarse igualmente (*estableciendo como límite de valoración del riesgo inminente al cruzar la demarcación de paso peatonal*) aunque con menor energía disponible para lesiones, daños y movimiento pos impacto descontrolado de los cuerpos, reduciendo así la probabilidad de lesiones de severidad.

i) Con la referencia de las velocidades de los vehículos al momento del impacto se analiza que no es probable que estos hayan iniciado la marcha desde la línea de pare, debido a que la aceleración promedio ( $a=v/t$ ) que se calcula para alcanzar esa velocidad (*Veh.1  $8,65m/s^2$  y Veh.2  $6,35m/s^2$* ) en esa distancia (*13-14m*) supera los valores promedio para este tipo de vehículos ( *$1,3m/s^2$  y  $2,3m/s^2$  respectivamente*).

j) En la documentación allegada para análisis se aporta un informe de LANCI 2021AM-023-001 asociado al accidente de tránsito, en el cual se realiza una reconstrucción de los hechos, sin embargo, una vez revisado se identifican detalles que reducen su que:

- *no se identifica la realización de un plano a escala donde se replanteen los puntos del bosquejo del IPAT, para validar su veracidad y establecer la incertidumbre ante las falencias identificadas. Se diagrama uno d ellos cuerpos o su referencia visual indica que este estaría dentro del local comercial, lo cual espacialmente no es compatible y no hay evidencia de eso, hay por el contrario evidencia de un impacto en la puerta y para eso esta debe estar cerrada.*

- *No se identifica evidencia demostrativa tal como imagen de la posición relativa al momento del impacto, secuencia pre y pos impacto basada en los cálculos.*

- *Se establece un “punto de impacto” en la vía sin ninguna explicación o argumento, siendo esto un dato no técnico ni científico.*

- *Se establece tácitamente y sin ningún margen de error, aún ante las falencias del IPAT, una distancia pos impacto de cuerpos y vehículos con dos cifras decimales sin soporte de evidencia, lo cual dista del deber ser en pericias forenses.*

- *Los cálculos realizados para establecer la velocidad de los vehículos pre impacto, no posee un sustento en las leyes de la cinemática ni la dinámica. Si bien las ecuaciones para calcular velocidades pos impacto que utilizó si son las que en mecánica clase sirven para encontrar esos valores pos impacto,, la forma*

*de trasladarlas para calcular la velocidad pre impacto no tiene sentido-soporte físico. La reconstrucción de accidentes no es el uso indiscriminado de fórmulas.*

- *Establece valores de desaceleración del automóvil pre impacto pero usando la distancia pos colisión, lo cual no es congruente, y el valor obtenido es el asociado a desaceleración con bloqueo de llantas (8 m/s<sup>2</sup>), y en la escena o referencias no hay ninguna evidencia de huellas de frenado. Hace lo mismo para la motocicleta pero usando valores de distancia asociada a los cuerpos.*

- *Establece un valor de velocidad del automóvil sin soporte en las leyes de la física para colisiones, y a eso le calcula el 5% de margen de error, procedimiento no congruente con los procedimientos de propagación del error en análisis de física o ingeniería forense*

- *Hace mención únicamente a un exceso de velocidad del taxi, pero menciona la motocicleta aun cuando su velocidad promedio es superior a los 30 km/h (igualmente el valor inferior calculado de 28 km/h proviene de un análisis sin objetividad física).*

- *En las conclusiones hay datos sin soporte de cálculos y sin referencia objetiva científica al reconocimiento e identificación de riesgos.*

**k)** Es posible que los conductores ingresen a la intersección en cambio de fase semafórica; no se cuenta con un reporte de ciclos semafórico para la fecha de los hechos y valorar así tiempos asociados.

**l)** Es relevante mencionar que en la medida que sea suministrada para análisis información técnica y objetiva sobre el evento tal como fotografías a color del día de los hechos, reporte de la cámara de vigilancia, álbum a color de peritaje a vehículos es posible ratificar, ampliar los resultados del presente informe y reducir los rangos de variables utilizadas.

**m)** Las versiones sobre el evento hacen parte del proceso investigativo y de contextualización del mismo, pero no se constituyen como elementos objetivos de juicio, ni herramientas para la realización de cálculos numéricos o planteamiento de la dinámica del accidente.

## 7. CONCLUSIONES:

### 7.1 Secuencia:

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable<sup>4</sup> para el accidente en donde un instante antes del impacto, el vehículo No.1 Motocicleta se desplazaba hacia el nororiente sobre la carrera 5 y al ingresar a la intersección con la calle 21 colisiona a una velocidad comprendida cincuenta y uno (51 km/h) y cincuenta y siete (57 km/h) kilómetros por hora con el vehículo No.2 automóvil, el cual circulaba sobre la carrera 5 hacia el suroriente a una velocidad comprendida entre cuarenta y tres (43 km/h) y cincuenta y dos (52 km/h) kilómetros por hora al impacto.

A raíz de la colisión se generan los daños en las estructuras de los vehículos y lesiones primarias en los ocupantes de la motocicleta, los cuales se proyectan hacia la esquina oriental de la intersección, caen a la superficie, entran en contacto con elementos tales como bolardos y puerta del local comercial, en donde alcanzan su posición de reposo previo traslado asistencial; simultáneamente la motocicleta y el automóvil desvían su trayectoria, desplazándose en diagonal y desacelerando hasta detenerse en la posición final registrada sobre el carril izquierdo después de la intersección de vías.

### 7.2 Factor vehículo:

No se identifica ni reporta evidencia que indique fallas mecánicas previas al impacto en los vehículos involucrados.

---

<sup>4</sup> Probable hace alusión a un resultado enmarcado dentro de un margen lógico, basado en un análisis objetivo de evidencias y con sustento técnico-científico que soporta el resultado obtenido.

### 7.3 Factor vía:

Las características de la vía, diseño, estado, señalización y demarcación no se identifican como factores generadores de la causa del accidente.

Se reporta estado de funcionamiento de los semáforos en la inspección judicial.

### 7.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No.1 Motocicleta (51 - 57 km/h) es inferior al límite de velocidad para vías urbanas comerciales y superior si se establece que aplica el Art.74 del CNT.
2. La velocidad del vehículo No.2 Automóvil (43 - 52 km/h) es inferior al límite de velocidad para vías urbanas comerciales y superior si se establece que aplica el Art.74 del CNT.
3. Las velocidades de circulación al impacto de los dos vehículos coadyuvan a la producción de lesiones, daños y movimiento descontrolado pos impacto.
4. Basados en el análisis forense de la información objetiva suministrada se establece que la causa<sup>5</sup> asociada a la ocurrencia del accidente obedece al ingreso a la intersección de vías en luz roja semafórica o en cambio de fase por alguno de los dos vehículos involucrados, sin poder establecer objetivamente cuál de los dos lo realizó.

---

<sup>5</sup> 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 6:** Para la introducción de este informe pericial en un proceso penal y/o civil como elemento material probatorio y su sustentación en audiencia por parte de los peritos firmantes, es necesaria la comunicación a la dirección forense de IRS VIAL S.A.S para su autorización.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

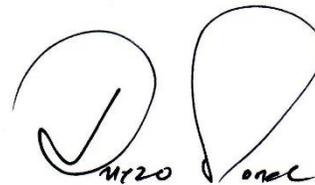
1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
3. "Motor Vehicle Accident Reconstruction and Cause Analysis, Rudolf Limpert, Fifth Edition, 1999, Lexis Publishing.
4. "Friction Applications in Accident Reconstruction" by Warner et al. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 830612).
5. "Acceleration-deceleration behaviour of various vehicles types". Bokare – Maurya. 2016. Elsevier. Science Direct.
6. "Drivers response in emergency situations a quick reference". Jeffrey W. M, 2019.CSS llc.
7. "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).
8. Alejandro Rico. "Cálculo del Delta-V Basado en energía como parámetro del control en el cálculo de velocidades pre impacto por velocidad relativa y CML". Revista Expresión Forense Año7 Edición 58, Septiembre de 2020. CDMX – MÉXICO.
9. "Collision Reconstruction using delta V from energy measurements as a parameter of control for momentum analysis", Alejandro Rico y Diego López IRSVIAL, Poster in World Reconstruction Exposition 2016, Orlando FL, May 2016.

10. “La aplicabilidad de las ecuaciones dentro del proceso de reconstrucción de accidentes”. Alejandro Rico León. 2008. Perarg.com.ar/siniestralidad-vial
11. Delta V: Basic Concepts, Computational Methods and Misunderstandigs. Ric. D Robinette, Richard J. Fay y Rex E. Paulsen. Fay Engineering Corp. SAE 940915.
12. Cuantificación de la probabilidad o chance de evitabilidad en un accidente de tránsito cuando se supera la velocidad límite en un tramo vial, Alejandro Rico León, Diego López Morales, Revista Escuela Colombiana de Ingeniería, No.102, 2016, 37-41.



---

**Alejandro Rico León**  
**Físico Forense**



---

**Diego M López Morales**  
**Físico Forense**

***NOTA:** 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 DINA-E-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 1200 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, ex director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Reconstructor de más de 3100 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).