

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



**VEHÍCULO No. 1:** CAMIÓN, CHEVROLET FTR, modelo 2015, color blanco, placa **ZAP959**.

**VEHÍCULO No. 2:** MOTOCICLETA, HONDA C90, modelo 1997, color rojo, placa **NWT32A**.

## INFORME No. 220231914

Bogotá D.C., abril 05 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: .....	9
2.3 VEHÍCULOS: .....	16
2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO: .....	22
2.5 VICTIMAS: .....	27
2.6 VERSIONES: .....	27
3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO .....	29
4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS. ....	31
5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO .....	40
6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD .....	42
7. HALLAZGOS: .....	46
8. CONCLUSIONES: .....	48
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50

## 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 Dell 11th Gen Intel(R) Core (TM) i3-1115G4 @ 3.00GHz 2.19 GHz
3. Software Trimble Forensic Reveal – Licenses Manager - IRS VIAL SAS.
4. Herramienta *IRS® Calculator*, hoja de cálculo en Excel.

## CLASE DE ACCIDENTE: CHOQUE

### ➤ Documentación recibida:

Todo el proceso de la investigación y reconstrucción analítica del siniestro, se basa en la información considerada por el grupo técnico de IRSVIAL, que fue suministrada y recolectada empleando los procedimientos técnicos de fijación fotográfica, planimétrica, 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) Informe policial de accidente de tránsito IPAT(con partes ilegibles).
- b) 43 fotografías del lugar de los hechos.
- c) 2 pistas de video del lugar de los hechos

## **2. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA**

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

### **2.1 FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:**

De acuerdo al reporte del accidente de tránsito el siniestro ocurrió el miércoles 19 de agosto de 2020 a las: 11:49 horas, en el tramo de vía de la Calle 17 No 137<sup>a</sup> 15 de la ciudad de Bogotá.



**IMAGEN No.1:** En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos, 4.695588, -74.170602.

**INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO** No. A001180536

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO: [ ] 2. GRAVEDAD: [ ]

3. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS: [ ] LAT: [ ] 3.1 LOCALIDAD O ZONA: [ ]

4. FECHA Y HORA: [ ] 5. CLASE DE ACCIDENTE: [ ] 6.1 SENSORES CON: [ ] 6.2 ORIENTE FLECHA: [ ]

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR: [ ] 7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS: [ ] 8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS: [ ]

9.1 VEHÍCULO: [ ] 9.2 VEHÍCULO: [ ] 9.3 VEHÍCULO: [ ]

10.1 VEHÍCULO: [ ] 10.2 VEHÍCULO: [ ] 10.3 VEHÍCULO: [ ]

11.1 VEHÍCULO: [ ] 11.2 VEHÍCULO: [ ] 11.3 VEHÍCULO: [ ]

12.1 VEHÍCULO: [ ] 12.2 VEHÍCULO: [ ] 12.3 VEHÍCULO: [ ]

13.1 VEHÍCULO: [ ] 13.2 VEHÍCULO: [ ] 13.3 VEHÍCULO: [ ]

14.1 VEHÍCULO: [ ] 14.2 VEHÍCULO: [ ] 14.3 VEHÍCULO: [ ]

15.1 VEHÍCULO: [ ] 15.2 VEHÍCULO: [ ] 15.3 VEHÍCULO: [ ]

16.1 VEHÍCULO: [ ] 16.2 VEHÍCULO: [ ] 16.3 VEHÍCULO: [ ]

17.1 VEHÍCULO: [ ] 17.2 VEHÍCULO: [ ] 17.3 VEHÍCULO: [ ]

18.1 VEHÍCULO: [ ] 18.2 VEHÍCULO: [ ] 18.3 VEHÍCULO: [ ]

19.1 VEHÍCULO: [ ] 19.2 VEHÍCULO: [ ] 19.3 VEHÍCULO: [ ]

20.1 VEHÍCULO: [ ] 20.2 VEHÍCULO: [ ] 20.3 VEHÍCULO: [ ]

21.1 VEHÍCULO: [ ] 21.2 VEHÍCULO: [ ] 21.3 VEHÍCULO: [ ]

22.1 VEHÍCULO: [ ] 22.2 VEHÍCULO: [ ] 22.3 VEHÍCULO: [ ]

23.1 VEHÍCULO: [ ] 23.2 VEHÍCULO: [ ] 23.3 VEHÍCULO: [ ]

24.1 VEHÍCULO: [ ] 24.2 VEHÍCULO: [ ] 24.3 VEHÍCULO: [ ]

25.1 VEHÍCULO: [ ] 25.2 VEHÍCULO: [ ] 25.3 VEHÍCULO: [ ]

26.1 VEHÍCULO: [ ] 26.2 VEHÍCULO: [ ] 26.3 VEHÍCULO: [ ]

27.1 VEHÍCULO: [ ] 27.2 VEHÍCULO: [ ] 27.3 VEHÍCULO: [ ]

28.1 VEHÍCULO: [ ] 28.2 VEHÍCULO: [ ] 28.3 VEHÍCULO: [ ]

29.1 VEHÍCULO: [ ] 29.2 VEHÍCULO: [ ] 29.3 VEHÍCULO: [ ]

30.1 VEHÍCULO: [ ] 30.2 VEHÍCULO: [ ] 30.3 VEHÍCULO: [ ]

31.1 VEHÍCULO: [ ] 31.2 VEHÍCULO: [ ] 31.3 VEHÍCULO: [ ]

32.1 VEHÍCULO: [ ] 32.2 VEHÍCULO: [ ] 32.3 VEHÍCULO: [ ]

33.1 VEHÍCULO: [ ] 33.2 VEHÍCULO: [ ] 33.3 VEHÍCULO: [ ]

34.1 VEHÍCULO: [ ] 34.2 VEHÍCULO: [ ] 34.3 VEHÍCULO: [ ]

35.1 VEHÍCULO: [ ] 35.2 VEHÍCULO: [ ] 35.3 VEHÍCULO: [ ]

36.1 VEHÍCULO: [ ] 36.2 VEHÍCULO: [ ] 36.3 VEHÍCULO: [ ]

37.1 VEHÍCULO: [ ] 37.2 VEHÍCULO: [ ] 37.3 VEHÍCULO: [ ]

38.1 VEHÍCULO: [ ] 38.2 VEHÍCULO: [ ] 38.3 VEHÍCULO: [ ]

39.1 VEHÍCULO: [ ] 39.2 VEHÍCULO: [ ] 39.3 VEHÍCULO: [ ]

40.1 VEHÍCULO: [ ] 40.2 VEHÍCULO: [ ] 40.3 VEHÍCULO: [ ]

41.1 VEHÍCULO: [ ] 41.2 VEHÍCULO: [ ] 41.3 VEHÍCULO: [ ]

42.1 VEHÍCULO: [ ] 42.2 VEHÍCULO: [ ] 42.3 VEHÍCULO: [ ]

43.1 VEHÍCULO: [ ] 43.2 VEHÍCULO: [ ] 43.3 VEHÍCULO: [ ]

44.1 VEHÍCULO: [ ] 44.2 VEHÍCULO: [ ] 44.3 VEHÍCULO: [ ]

45.1 VEHÍCULO: [ ] 45.2 VEHÍCULO: [ ] 45.3 VEHÍCULO: [ ]

46.1 VEHÍCULO: [ ] 46.2 VEHÍCULO: [ ] 46.3 VEHÍCULO: [ ]

47.1 VEHÍCULO: [ ] 47.2 VEHÍCULO: [ ] 47.3 VEHÍCULO: [ ]

48.1 VEHÍCULO: [ ] 48.2 VEHÍCULO: [ ] 48.3 VEHÍCULO: [ ]

49.1 VEHÍCULO: [ ] 49.2 VEHÍCULO: [ ] 49.3 VEHÍCULO: [ ]

50.1 VEHÍCULO: [ ] 50.2 VEHÍCULO: [ ] 50.3 VEHÍCULO: [ ]

51.1 VEHÍCULO: [ ] 51.2 VEHÍCULO: [ ] 51.3 VEHÍCULO: [ ]

52.1 VEHÍCULO: [ ] 52.2 VEHÍCULO: [ ] 52.3 VEHÍCULO: [ ]

53.1 VEHÍCULO: [ ] 53.2 VEHÍCULO: [ ] 53.3 VEHÍCULO: [ ]

54.1 VEHÍCULO: [ ] 54.2 VEHÍCULO: [ ] 54.3 VEHÍCULO: [ ]

55.1 VEHÍCULO: [ ] 55.2 VEHÍCULO: [ ] 55.3 VEHÍCULO: [ ]

56.1 VEHÍCULO: [ ] 56.2 VEHÍCULO: [ ] 56.3 VEHÍCULO: [ ]

57.1 VEHÍCULO: [ ] 57.2 VEHÍCULO: [ ] 57.3 VEHÍCULO: [ ]

58.1 VEHÍCULO: [ ] 58.2 VEHÍCULO: [ ] 58.3 VEHÍCULO: [ ]

59.1 VEHÍCULO: [ ] 59.2 VEHÍCULO: [ ] 59.3 VEHÍCULO: [ ]

60.1 VEHÍCULO: [ ] 60.2 VEHÍCULO: [ ] 60.3 VEHÍCULO: [ ]

61.1 VEHÍCULO: [ ] 61.2 VEHÍCULO: [ ] 61.3 VEHÍCULO: [ ]

62.1 VEHÍCULO: [ ] 62.2 VEHÍCULO: [ ] 62.3 VEHÍCULO: [ ]

63.1 VEHÍCULO: [ ] 63.2 VEHÍCULO: [ ] 63.3 VEHÍCULO: [ ]

64.1 VEHÍCULO: [ ] 64.2 VEHÍCULO: [ ] 64.3 VEHÍCULO: [ ]

65.1 VEHÍCULO: [ ] 65.2 VEHÍCULO: [ ] 65.3 VEHÍCULO: [ ]

66.1 VEHÍCULO: [ ] 66.2 VEHÍCULO: [ ] 66.3 VEHÍCULO: [ ]

67.1 VEHÍCULO: [ ] 67.2 VEHÍCULO: [ ] 67.3 VEHÍCULO: [ ]

68.1 VEHÍCULO: [ ] 68.2 VEHÍCULO: [ ] 68.3 VEHÍCULO: [ ]

69.1 VEHÍCULO: [ ] 69.2 VEHÍCULO: [ ] 69.3 VEHÍCULO: [ ]

70.1 VEHÍCULO: [ ] 70.2 VEHÍCULO: [ ] 70.3 VEHÍCULO: [ ]

71.1 VEHÍCULO: [ ] 71.2 VEHÍCULO: [ ] 71.3 VEHÍCULO: [ ]

72.1 VEHÍCULO: [ ] 72.2 VEHÍCULO: [ ] 72.3 VEHÍCULO: [ ]

73.1 VEHÍCULO: [ ] 73.2 VEHÍCULO: [ ] 73.3 VEHÍCULO: [ ]

74.1 VEHÍCULO: [ ] 74.2 VEHÍCULO: [ ] 74.3 VEHÍCULO: [ ]

75.1 VEHÍCULO: [ ] 75.2 VEHÍCULO: [ ] 75.3 VEHÍCULO: [ ]

76.1 VEHÍCULO: [ ] 76.2 VEHÍCULO: [ ] 76.3 VEHÍCULO: [ ]

77.1 VEHÍCULO: [ ] 77.2 VEHÍCULO: [ ] 77.3 VEHÍCULO: [ ]

78.1 VEHÍCULO: [ ] 78.2 VEHÍCULO: [ ] 78.3 VEHÍCULO: [ ]

79.1 VEHÍCULO: [ ] 79.2 VEHÍCULO: [ ] 79.3 VEHÍCULO: [ ]

80.1 VEHÍCULO: [ ] 80.2 VEHÍCULO: [ ] 80.3 VEHÍCULO: [ ]

81.1 VEHÍCULO: [ ] 81.2 VEHÍCULO: [ ] 81.3 VEHÍCULO: [ ]

82.1 VEHÍCULO: [ ] 82.2 VEHÍCULO: [ ] 82.3 VEHÍCULO: [ ]

83.1 VEHÍCULO: [ ] 83.2 VEHÍCULO: [ ] 83.3 VEHÍCULO: [ ]

84.1 VEHÍCULO: [ ] 84.2 VEHÍCULO: [ ] 84.3 VEHÍCULO: [ ]

85.1 VEHÍCULO: [ ] 85.2 VEHÍCULO: [ ] 85.3 VEHÍCULO: [ ]

86.1 VEHÍCULO: [ ] 86.2 VEHÍCULO: [ ] 86.3 VEHÍCULO: [ ]

87.1 VEHÍCULO: [ ] 87.2 VEHÍCULO: [ ] 87.3 VEHÍCULO: [ ]

88.1 VEHÍCULO: [ ] 88.2 VEHÍCULO: [ ] 88.3 VEHÍCULO: [ ]

89.1 VEHÍCULO: [ ] 89.2 VEHÍCULO: [ ] 89.3 VEHÍCULO: [ ]

90.1 VEHÍCULO: [ ] 90.2 VEHÍCULO: [ ] 90.3 VEHÍCULO: [ ]

91.1 VEHÍCULO: [ ] 91.2 VEHÍCULO: [ ] 91.3 VEHÍCULO: [ ]

92.1 VEHÍCULO: [ ] 92.2 VEHÍCULO: [ ] 92.3 VEHÍCULO: [ ]

93.1 VEHÍCULO: [ ] 93.2 VEHÍCULO: [ ] 93.3 VEHÍCULO: [ ]

94.1 VEHÍCULO: [ ] 94.2 VEHÍCULO: [ ] 94.3 VEHÍCULO: [ ]

95.1 VEHÍCULO: [ ] 95.2 VEHÍCULO: [ ] 95.3 VEHÍCULO: [ ]

96.1 VEHÍCULO: [ ] 96.2 VEHÍCULO: [ ] 96.3 VEHÍCULO: [ ]

97.1 VEHÍCULO: [ ] 97.2 VEHÍCULO: [ ] 97.3 VEHÍCULO: [ ]

98.1 VEHÍCULO: [ ] 98.2 VEHÍCULO: [ ] 98.3 VEHÍCULO: [ ]

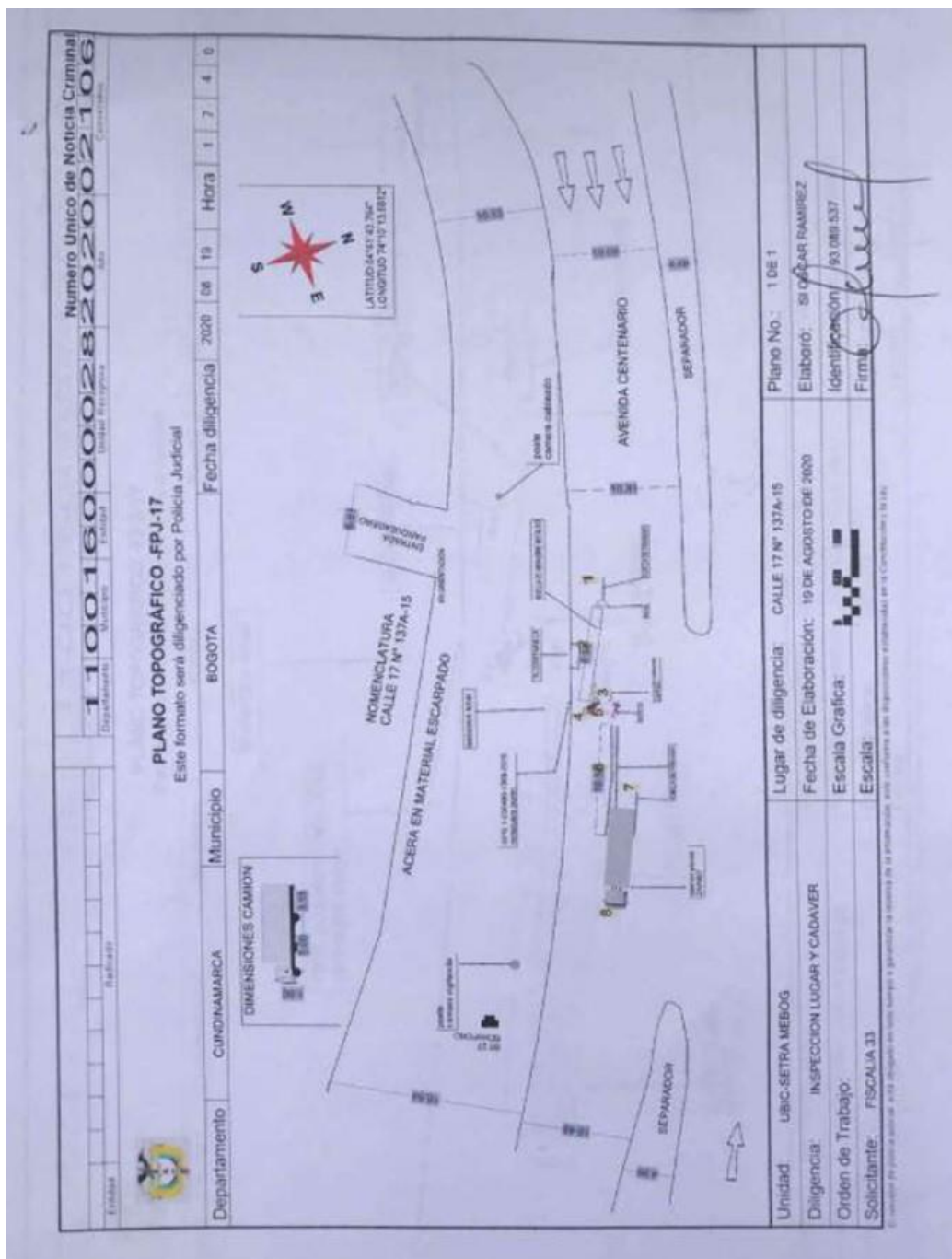
99.1 VEHÍCULO: [ ] 99.2 VEHÍCULO: [ ] 99.3 VEHÍCULO: [ ]

100.1 VEHÍCULO: [ ] 100.2 VEHÍCULO: [ ] 100.3 VEHÍCULO: [ ]

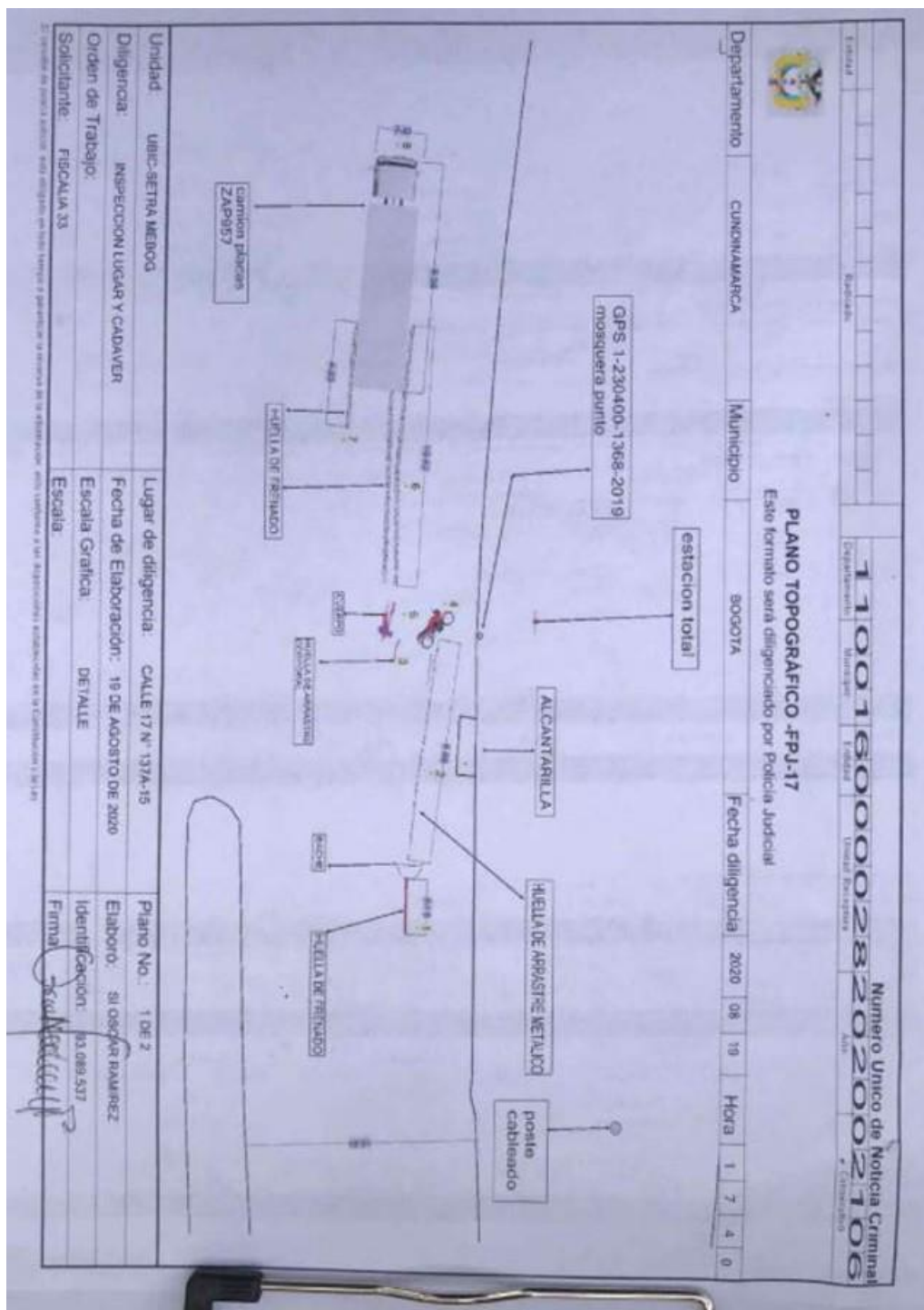
IMAGEN No.2: En esta imagen se muestra la página No.1 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.



**IMAGEN No.3:** En esta imagen se muestra la página No.2 del informe policial de accidente de tránsito IPAT.



**IMAGEN No.4:** En esta imagen se aprecia el Plano topográfico elaborado por la autoridad de tránsito.



**IMAGEN No.5:** En esta imagen se aprecia el Plano 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 No1. Hasta la No. 6 así como en la tabla No.1.



**FOTOGRAFIA No.1 VISTA AÉREA:** fotografía tomada en sentido Occidente - Oriente sobre la Calle 17 No 137<sup>a</sup> de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



**FOTOGRAFIA No.2 PLANO GENERAL:** fotografía tomada en sentido Occidente - Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.



**FOTOGRAFIA No.3 PLANO GENERAL:** fotografía tomada en sentido Occidente - Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada. En este sentido se desplazaban los involucrados en los hechos.





**FOTOGRAFIA No.4 VISTA AÉREA:** fotografía tomada en sentido Oriente - Occidente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada.



**FOTOGRAFIA No.5 PLANO GENERAL:** fotografía tomada en sentido Oriente - Occidente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada.





**FOTOGRAFIA No.6 PLANO GENERAL:** fotografía tomada en sentido Oriente - Occidente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá; donde se observan las características generales del tramo de vía, curva, plana, estado bueno, asfalto, único sentido de circulación, en la cual se encuentra demarcación horizontal línea divisora de carril segmentada.

**NOTA 1:** La asistencia al lugar de los hechos se realizó el 13 de marzo de 2021 por parte del equipo investigativo de IRS VIAL SAS, cabe resaltar que de acuerdo a lo acotado por la autoridad para la fecha de los hechos la vía no contaba con demarcación horizontal.

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

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Tramo de vía de Calle 17 No 137ª – 15 de la ciudad de Bogotá</b>
<b>ÁREA, SECTOR</b>	<i>Urbana, Industrial</i>
<b>GEOMETRICAS</b>	<i>curva, plana</i>
<b>UTILIZACIÓN</b>	<i>Único 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>Seco, Normal</i>
<b>ILUMINACIÓN</b>	<i>Natural de acuerdo a la franja horaria de ocurrencia de los hechos</i>
<b>CONTROLES Y SEÑALES</b>	<i>Sin demarcación horizontal ni señalización de acuerdo a lo acotado por la autoridad</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: CAMIÓN, CHEVROLET FTR, modelo 2015, color blanco, placa ZAP959.**



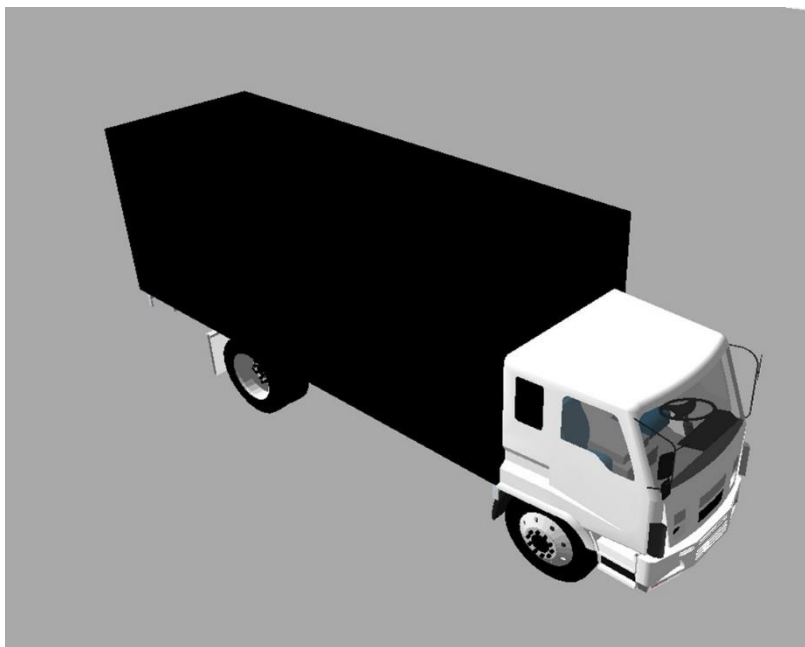
**IMAGEN No.6:** En esta imagen se observa las características generales de un vehículo similar a la Camión involucrado en el siniestro motivo de investigación.

<b>CONDUCTOR</b>	
<b>JORGE ENRIQUE VARGAS OCAMPO</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	CC 80229380
<b>EDAD</b>	46
<b>LICENCIA</b>	A2, B2, C2, Activa
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<b>VEHÍCULO No 2: CAMIÓN, CHEVROLET FTR</b>	
<b>SERVICIO</b>	Público
<b>OCUPANTES</b>	0
<b>DIMENSIONES</b>	Largo 9,4 m Ancho 2,6 m Alto 2,60 m Distancia Ejes 5,10 m Inspección realizada por el equipo de IRS Vial
<b>PESO TOTAL</b>	7080 – 7090 kg

**TABLA No. 2**

El diagrama es un formulario de informe de accidente de tránsito. En la parte superior, se registran los datos del propietario/conductor: J. ENRIQUE VARGAS OCAMPO, con documento de identidad CC 80229380. A continuación, se detallan las características del vehículo: CAMIÓN, CHEVROLET FTR, con un servicio público y 0 ocupantes. Se especifican las dimensiones: Largo 9,4 m, Ancho 2,6 m, Alto 2,60 m, y Distancia Ejes 5,10 m. El peso total es de 7080 – 7090 kg. En la parte inferior, se indica el lugar de impacto: FRENTE, y se describe el tipo de daño: DAÑO EN LA CARCERON. El formulario también incluye una sección para la descripción de los daños materiales del vehículo, con una lista de opciones como: COLECTIVO, INDIVIDUAL, PASAJERO, ESPECIAL TURISMO, ESPECIAL ESCOLAR, ESPECIAL ALABARDO, ESPECIAL OCASIONAL, NACIONAL, MUNICIPAL, y CLASE DE MERCANCIA.

**IMAGEN No.7:** En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos.



**IMAGEN No.10:** En esta imagen basada en los reportes se resalta la zona de daños y evidencias en el rodante.



**FOTOGRAFIA No.7 PLANO MEDIO:** En esta fotografía se aprecia el estado final del Camión en el cual no se evidencian daños.



**VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, HONDA C90, modelo 1997, color rojo, placa NWT32A.**

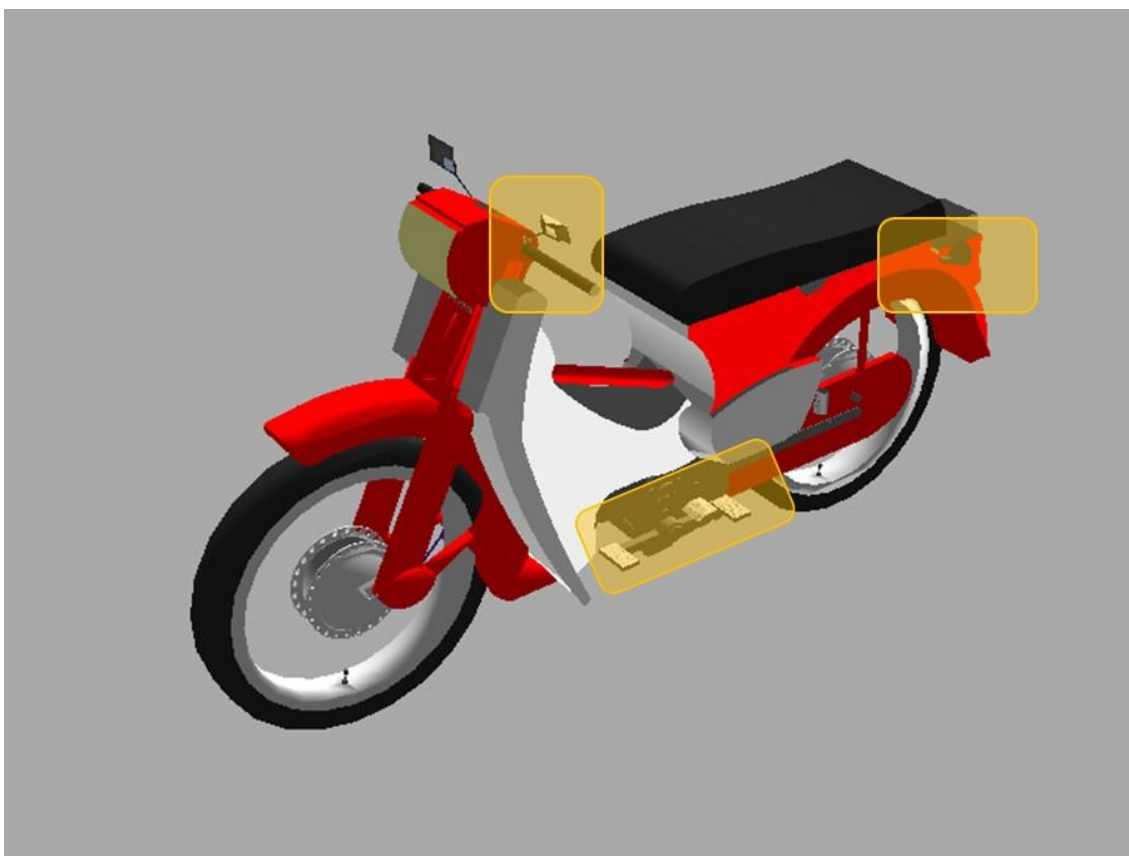


**IMAGEN No.5:** En esta imagen se observa las características generales de un vehículo similar a la Motocicleta involucrado en el siniestro motivo de investigación.

<b>CONDUCTOR</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	ADRIANA XIMENA CARVAJAL CUTIVA
<b>EDAD</b>	CC 67031001
<b>LICENCIA</b>	-
	A2, B1 Activa
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
	<b>VEHÍCULO No. 2MOTOCICLETA, HONDA CD DELUXE</b>
<b>SERVICIO</b>	Particular
<b>OCUPANTES</b>	1
<b>DIMENSIONES</b>	Largo 1,83m Ancho 0,66m Alto 1,02m Distancia Ejes - <a href="https://tecnoautos.com/motos/honda-c-90-el-icono-de-practicidad/">https://tecnoautos.com/motos/honda-c-90-el-icono-de-practicidad/</a>
<b>PESO TOTAL</b>	212 – 232 kg

**TABLA No. 3**

**IMAGEN No.6:** En esta imagen se observa el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de los mismos.



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

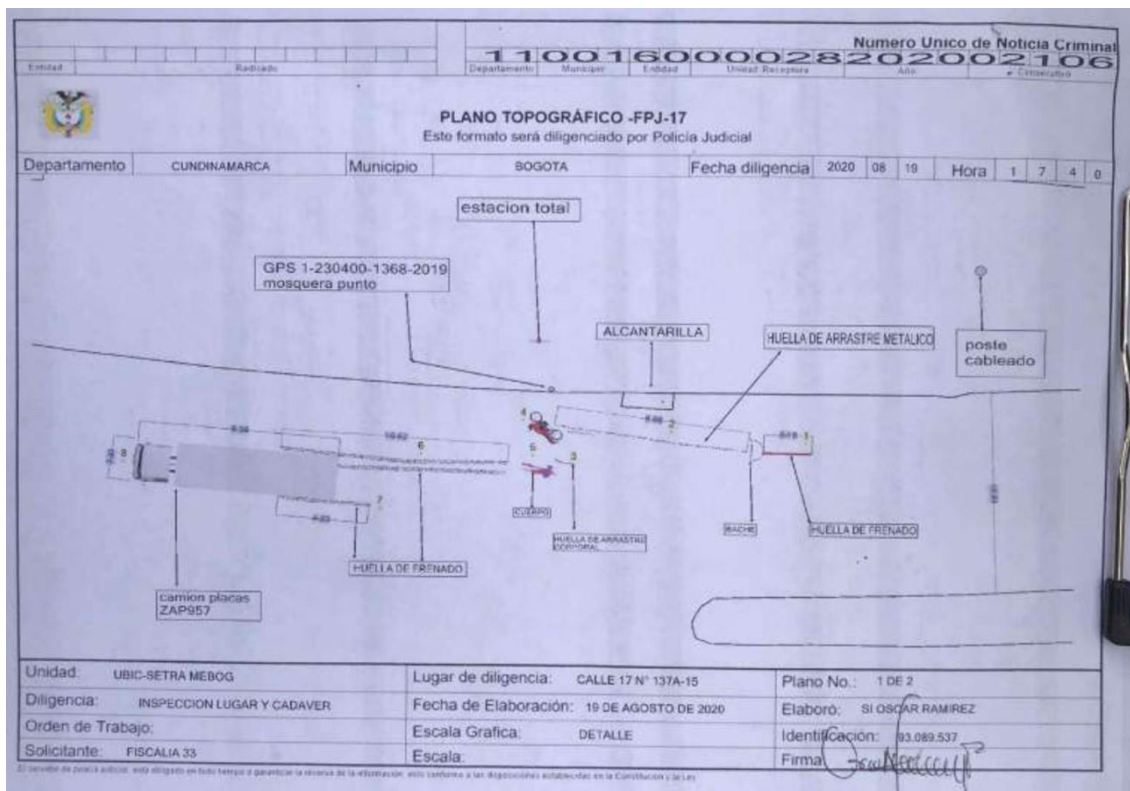


**FOTOGRAFIA No.8 PLANO MEDIO:** En esta fotografía se aprecia el estado final de la Motocicleta en el cual se evidencian daños que presenta daños en el tercio izquierdo.

## 2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

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

- Vehículos en posición final.
- Huella de frenado del Camión y Motocicleta.
- Huella de arrastre de la Motocicleta.
- Huella de arrastre corporal
- Posición final occiso.
- Bache



**IMAGEN No.8:** En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.



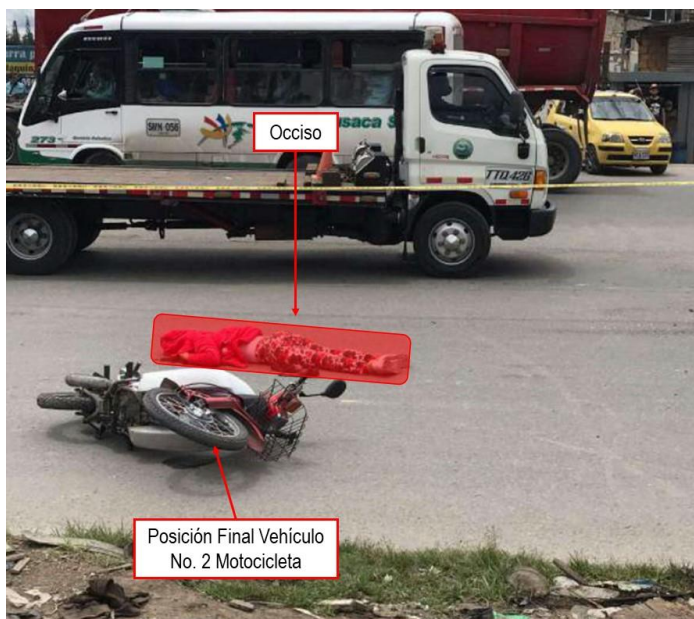


**FOTOGRAFIA No.9 PLANO GENERAL:** Fotografía en donde se aprecia algunos de los EMP acotados por la autoridad, el bache, occiso, posición final del vehículo No 2 Motocicleta y Vehículo No 1 Camión.

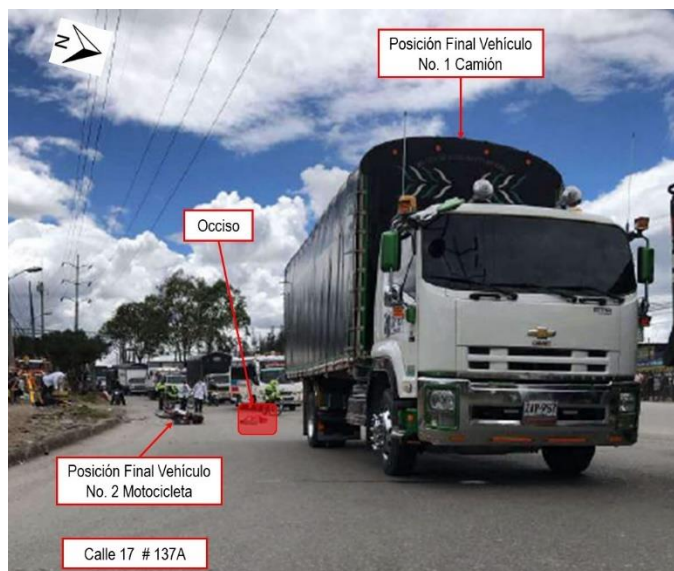




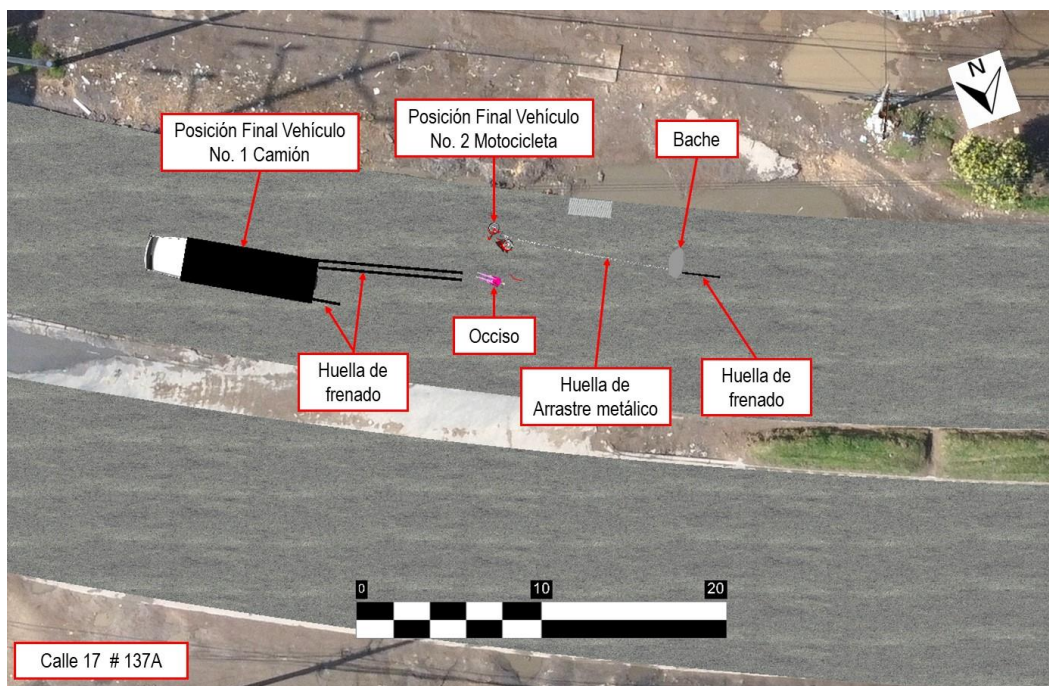
**FOTOGRAFIA No.10 PLANO GENERAL:** Fotografía en donde se aprecia el bache acotado por la autoridad.



**FOTOGRAFIA No.11 PLANO GENERAL:** Fotografía en donde se aprecia algunos de los EMP acotados por la autoridad, occiso y posición final del vehículo No 2 Motocicleta.

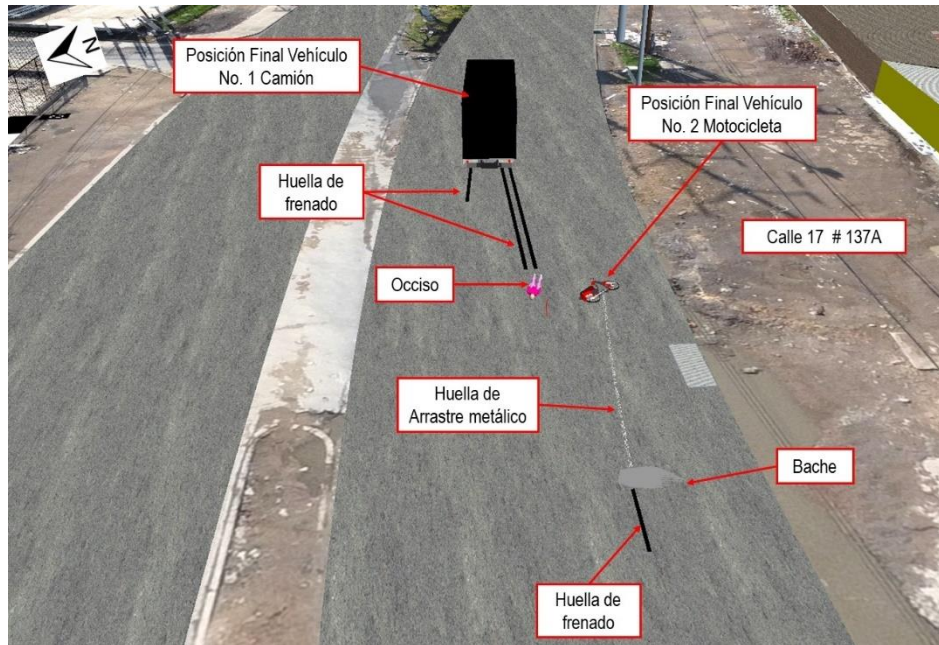


**FOTOGRAFIA No.12 PLANO GENERAL:** Fotografía en donde se aprecia algunos de los EMP acotados por la autoridad, el bache, occiso, posición final del vehículo No 2 Motocicleta y Vehículo No 1 Camión

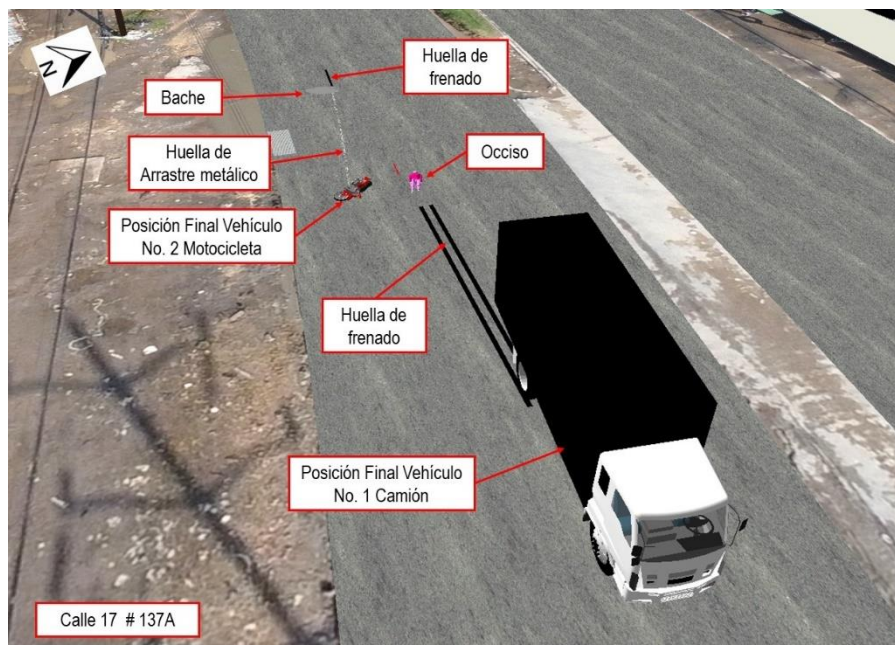


**IMAGEN No.9:** Imagen compuesta de vista en planta de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del Bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.





**IMAGEN No.10:** Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.



**IMAGEN No.11:** Imagen compuesta de vista en 3D de la elaboración a escala en el software TRIMBLE FORENSICS REVEAL, del bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito.

## 2.5 VICTIMAS:

Producto del accidente resulta fallecida una 01 persona y una 01 persona lesionada.

No.	NOMBRES	DATOS
1	<b>ADRIANA XIMENA CARVAJAL CUTIVA, Conductor Vehículo No. 2 MOTOCICLETA</b>	CC 67031001, Traumas en tejidos blandos
2	<b>LUZ STELLA CUTIVA GUTIERREZ, Acompañante Vehículo No. 2 MOTOCICLETA</b>	CC 36175763, herida región mentoniana, nasorragia abrasiones

TABLA No. 4

## 2.6 VERSIONES:

Señor *Jorge Enrique Vargas Ocampo*, conductor del vehículo No.1 Camión:

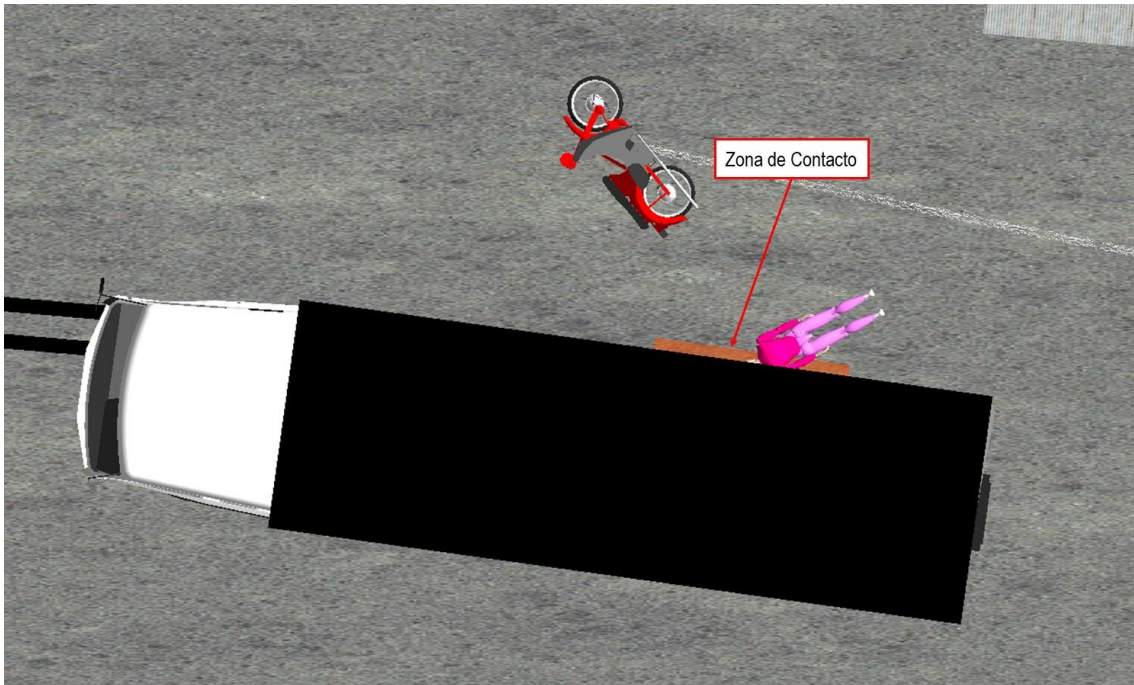
**Pregunta** ¿Me brinda su nombre completo y numero de documento? **Respuesta:** *Jorge Enrique Vargas Ocampo, 80.229.380.* **Pregunta** ¿Me brinda su dirección de residencia? **Respuesta:** *Carrera 1C#52-39 en Cali.* **Pregunta** ¿Dónde se encuentra en estos momentos? **Respuesta:** *En Bogotá.* **Pregunta** ¿Usted a que se dedica en qué labora? **Respuesta:** *Soy transportador, llevo 21 años como transportador.* **Pregunta** ¿Me brinda la placa del vehículo que usted conducía el día del accidente? **Respuesta:** *ZAP 957, es un camión un FTR de 2 ejes.* **Pregunta** ¿Usted conoce el peso del vehículo sin carga? **Respuesta:** *Si señor pesa 7020 kilos vacío.* **Pregunta** ¿En el momento del accidente tenía algún tipo de carga? **Respuesta:** *No señor yo iba vacío, yo iba a cargar.* **Pregunta** ¿Me brinda un relato breve y conciso de los hechos ocurridos ese día? **Respuesta:** *Yo descargué en ITALCOL FUNZA, salí de ITALCOL, iba hacia Bogotá, venia entrando por el puente del rio Bogotá, acabamos de pasar un tranconcito que había ahí, fue normal voy despacio no voy rápido, cuándo yo sentí que algo sonó, por*

el lado derecho del vehículo en las láminas que llevan los tanques, cuando yo miro por el retrovisor, veo una silueta rosada, algo rosado que está saliendo de las ruedas, yo paro el carro y yo por la cámara retrovisor, veo el cuerpo de la señora y yo a ella no la había visto, yo me baje y me pegue el susto más grande de mi vida, porque yo vi esa señora ahí y hasta las piernas se me doblaron, no supe que paso, porque ella como que venían muy pegados alado del carro y yo no las vi, no vi en que momento ellas venían ahí como en el punto muerto alado del carro, eso es todo, la verdad no puedo decir que las vi o las investí o algo o que les quite el carro tampoco, porque no las vi. **Pregunta** ¿Cuál fue su reacción después de que ocurrió el accidente? **Respuesta:** Pues le digo la verdad, yo me devolví para cabina del carro y la muchacha estaba diciéndole a la señora que se levantara, le decía “Mami levántese, Mami levántese”, yo estaba ahí con ella cuando dijeron “no ya está muerta”, la verdad yo no sé, entre como en shock, yo me subí al carro, me dio miedo me dio de todo. **Pregunta** ¿Cuántos ocupantes iban en la motocicleta? **Respuesta:** 2. **Pregunta** ¿Qué características noto de los ocupantes de la motocicleta? **Respuesta:** No sé, ellas llevaban unos paquetes, ellas iban como con unas bolsas no sé si venían enredadas con las bolsas. **Pregunta** ¿Ellas tenían elementos de protección casco, chaqueta, rodilleras? **Respuesta:** No, yo si vi los cascos, pero no les vi nada más. **Pregunta** ¿Usted antes de que ocurriera el accidente logro verlas? **Respuesta:** No. **Pregunta** ¿Cómo era el tráfico en ese momento? **Respuesta:** Antes del puente hay mucho trancón, cuando ya pasamos ahí como que se libera la vía, como que pasa el trancón y hay vamos arrancando, cuando el accidente en sí estamos como casi solos, apenas iban empezando arrancar la vía estaba despejada. **Pregunta** ¿Cuál era el estado del clima lluvioso, despejado, nublado? **Respuesta:** Bien, el día estaba soleado. **Pregunta** ¿Usted estaba solo o alguien más lo acompañaba? **Respuesta:** Solo. **Pregunta** ¿El vehículo cuenta con GPS? **Respuesta:** Si señor, pero no sé si la dueña tenga eso. **Pregunta** ¿Usted desde que hora venia conduciendo? **Respuesta:** No, no mucho, porque yo descargué, como desde las 7 de la mañana y estuve todo el día ahí, toda la mañana esperando, por ay media hora andando. **Pregunta** ¿Usted tiene fotos de ese día que me pueda compartir? **Respuesta:** Si señor, yo se las paso. **Pregunta** ¿Con que parte del vehículo colisionaron? **Respuesta:** Con la parte lateral. **Pregunta** ¿Qué daños sufrió el vehículo? **Respuesta:** Ninguno.

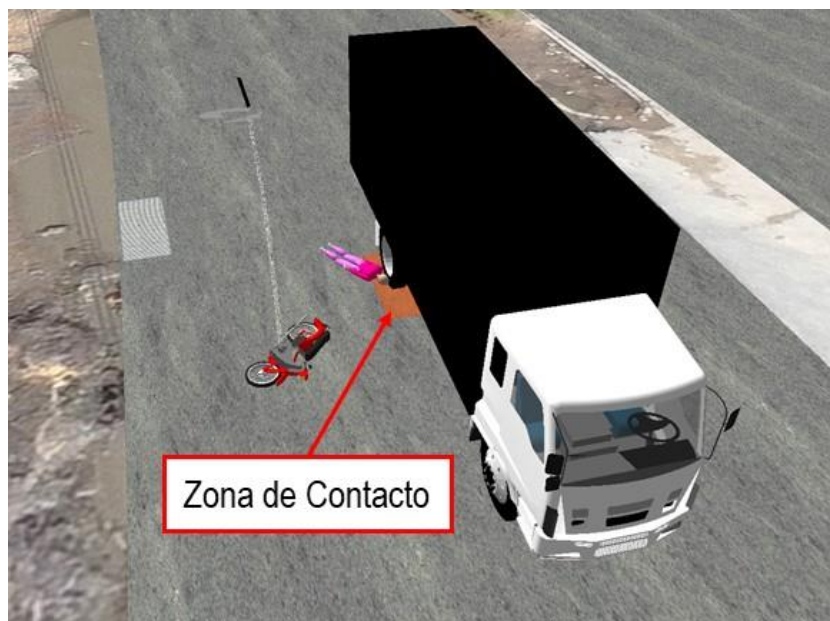


### **3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.**

Teniendo en cuenta las evidencias diagramadas en el croquis, la dinámica del accidente, el estado final, daños y evidencias, las posiciones finales de los vehículos involucrados, se obtiene la posición relativa de los involucrados al momento del contacto entre el Camión y la acompañante de la Motocicleta en cualquier punto del área de 2,0 m x 0,6 m color naranja, en donde se encontrarían ubicados hacia el centro de la calzada, sentido Occidente – Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá:



**IMAGEN No.12:** En esta imagen se muestra la posición relativa de los involucrados al momento del contacto en el área de color naranja de 2,0 m x 0,6 m, en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra hacia el centro de la calzada, sentido Occidente – Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá.



**IMAGEN No.13 y 14:** En esta imagen se muestra la posición relativa de los involucrados al momento del contacto en el área de color naranja de 2,0 m x 0,6 m, en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra hacia el centro de la calzada, sentido Occidente – Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá.

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

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

##### Conceptos básicos: teóricos-físicos.

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

- El área de contacto se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes del contacto, los daños que estos presentaron, las posiciones finales y las evidencias en la vía, a partir de los resultados de los cálculos realizados utilizando en conjunto las leyes de conservación y de la cinemática, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles, no son compatibles con la evidencia registrada y por tal motivo se descartan.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es plano, curva, se encontraba seca y con iluminación natural.
- La posición relativa de los involucrados al momento del contacto se encuentra a partir del registro de daños, posiciones finales y las evidencias identificadas en el lugar de los hechos y brinda los parámetros de identificación de la forma de aproximación de los involucrados a la zona de impacto.

- Los vehículos después de la colisión se detienen por las fuerzas del impacto, la frenada y arrastre de la Motocicleta.
- Los coeficientes de rozamiento efectivo<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 involucrados descrito anteriormente, entre  $\mu=0,35$  y  $\mu=0,5$  para el arrastre de la motocicleta , entre  $\mu=0,45$  y  $\mu=0,65$  para el frenado de la Motocicleta, entre  $\mu=0,3$  y  $\mu=0,4$  para el Camión durante el rodado y entre  $\mu=0,5$  y  $\mu=0,6$  para el Camión durante el frenado, durante la secuencia, después del impacto, daños y secuencia post impacto.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma dos (1,2) y uno coma cinco (1,5) segundos, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* mínimo de ( $\mu=0,7$ ) y máximo de ( $\mu=0,8$ ) para la Camioneta y *efectivo* mínimo de ( $\mu=0,45$ ) y máximo de ( $\mu=0,65$ ) para la motocicleta.
- Los cálculos se realizan con la herramienta IRS® Calculator, hoja de cálculo en Excel, en la cual se ingresan las fórmulas de los modelos físicos utilizados, herramienta elaborada por la Dirección Forense de IRS VIAL SAS.

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

#### 4.1 VELOCIDAD DEL VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA Y LA DESACELERACIÓN EFECTIVA

$$v = 3,6(\mu g) \left[ -t_r + \sqrt{t_r^2 + \frac{2d}{\mu g}} \right] \quad (1)$$

<sup>1</sup> 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 y estado de rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).



V: Velocidad Vehículo 1 Camión: entre 37 y 40 km/h.  
 $\mu$ : Coeficiente de rozamiento efectivo: entre 0, 5 y 0,6  
g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>  
d: Longitud: 10,6 m  
t<sub>r</sub>: Tiempo de reacción: 0 s

IRS® Calculator				
VELOCIDAD DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA Y FACTOR DESACELERACIÓN HASTA QUE SE DETIENE COMPLETAMENTE				
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	10,60		
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	10,60		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	$\mu$ min	0,5		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	$\mu$ max	0,6		
TIEMPO DE RESPUESTA MINIMO	tr min (seg)	0,0		
TIEMPO DE RESPUESTA MAXIMO	tr max (seg)	0		
PENDIENTE DE LA VIA	%	0,00	0,00	Grados 0,00
<b>RESULTADOS</b>				
PLANO				
VELOCIDAD MINIMA	10,19	37	km/h	
VELOCIDAD MAXIMA	11,16	40	km/h	

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

V: Velocidad Vehículo 2 Motocicleta: entre 28 y 35 km/h.  
 $\mu$ : 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: Longitud: 9,0 m  
t<sub>r</sub>: Tiempo de reacción: 0 s

IRS® Calculator					
VELOCIDAD DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA Y FACTOR DESACELERACIÓN HASTA QUE SE DETIENE COMPLETAMENTE					
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	9,00			
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	9,00			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,35			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,55			
TIEMPO DE RESPUESTA MINIMO	tr min (seg)	0,0			
TIEMPO DE RESPUESTA MAXIMO	tr max (seg)	0			
PENDIENTE DE LA VIA	%	0,00	0,00	Grados	0,00
<b>RESULTADOS</b>					
PLANO					
VELOCIDAD MINIMA	7,86	28	km/h		
VELOCIDAD MAXIMA	9,85	35	km/h		

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

#### 4.2 VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA, DESACELERACIÓN

Y Vi

$$V_i^2 = V_f^2 + 2\mu gl \quad (2)$$

Vi: Velocidad del Vehículo 1 Camión: entre 39 y 45 km/h.

Vf = Vimp: Velocidad del vehículo al inicio de la huella de frenado: entre 37 y 40 km/h.

μ: Coeficiente de rozamiento efectivo: entre 0,3 y 0,4

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

l: Longitud: entre 2,3 m y 4,3 m

VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA, DESACELERACIÓN Y Vimp					
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	2,3			
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	4,3			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	$\mu$ min	0,3			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	$\mu$ max	0,4			
VELOCIDAD DE IMPACTO MINIMA	Vimp min (km/h)	37,0	10,28		
VELOCIDAD DE IMPACTO MAXIMA	Vimp max (km/h)	40,0	11,11		
PENDIENTE DE LA VIA	Grados	0,0	0,00		
				Angulo en radianes	0,00



RESULTADOS			
<b>PLANO</b>			
VELOCIDAD MINIMA	10,92	39	km/h
VELOCIDAD MAXIMA	12,54	45	km/h



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

$V_i$ : Velocidad del Vehículo 2 Motocicleta: entre 33 y 41 km/h.

$V_f = V_{imp}$ : Velocidad del vehículo al inicio de la huella de arrastre metálico: entre 28 y 35 km/h.

$\mu$ : Coeficiente de rozamiento efectivo: entre 0,45 y 0,65

$g$ : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>

$l$ : Longitud: 2,9 m

VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA, DESACELERACIÓN Y Vimp					
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	2,9			
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	2,9			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	$\mu$ min	0,45			
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	$\mu$ max	0,65			
VELOCIDAD DE IMPACTO MINIMA	Vimp min (km/h)	28,0	7,78		
VELOCIDAD DE IMPACTO MAXIMA	Vimp max (km/h)	35,0	9,72		
PENDIENTE DE LA VIA	Grados	0,0	0,00		
				Angulo en radianes	0,00



RESULTADOS			
<b>PLANO</b>			
VELOCIDAD MINIMA	9,28	33	km/h
VELOCIDAD MAXIMA	11,47	41	km/h



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


- $V_i$ : Velocidad del Vehículo 2 Motocicleta: entre 5 y 18 km/h.
- $V_f = V_{imp}$ : Velocidad del vehículo al inicio de la huella de arrastre metálico: entre 28 y 35 km/h.
- $\mu$ : Coeficiente de rozamiento efectivo: entre 0,45 y 0,65
- $g$ : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>
- $l$ : Longitud: entre 6,5 y 8,5 m

VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA, DESACELERACIÓN Y $V_i$				
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	6,5		
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	8,5		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	$\mu$ min	0,35		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	$\mu$ max	0,55		
VELOCIDAD INICIAL MINIMA	$V_i$ min (km/h)	28,0	7,78	
VELOCIDAD INICIAL MAXIMA	$V_{imax}$ (km/h)	35,0	9,72	
PENDIENTE DE LA VIA	Grados	0,0	0,00	Angulo en radianes



IRS® Calculator  
INVESTIGACIÓN FORENSE, RECONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD VIAL

RESULTADOS			
PLANO			
VELOCIDAD MINIMA DE IMPACTO	1,48	5	km/h
VELOCIDAD MAXIMA DE IMPACTO	4,94	18	km/h



IRS® Calculator  
INVESTIGACIÓN FORENSE, RECONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD VIAL



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

#### 4.3 TIEMPO DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO CON LA VELOCIDAD INICIAL, VELOCIDAD FINAL Y DESACELERACIÓN.



$$V_f = V_i + \mu g t \quad (3)$$

- $V_i$ : Velocidad del vehículo No. 2 Motocicleta al inicio de la huella de frenado: entre 33 y 41 km/h.
- $V_f = V_{imp}$ : Velocidad del Vehículo 2 Motocicleta al inicio de la huella de arrastre metálico: entre 28 y 35 km/h.
- $\mu$ : Coeficiente de rozamiento efectivo: entre 0,45 y 0,65
- $g$ : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>
- $t$ : Tiempo entre 0,2 y 0,4 s



<b>TIEMPO DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA <math>V_i</math>, <math>V_{imp}</math> y desaceleración</b>				
VELOCIDAD DE IMPACTO MINIMA	$V_f$ min (km/h)	28	7,78	 
VELOCIDAD DE IMPACTO MAXIMA	$V_f$ max (km/h)	35	9,72	
VELOCIDAD INICIAL MINIMA	$V_i$ min (km/h)	33	9,17	
VELOCIDAD INICIAL MAXIMA	$V_i$ max (km/h)	41	11,39	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	$\mu$ min	0,45		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	$\mu$ max	0,65		
		%	Grados	Radianes
PENDIENTE DE LA VÍA		0,00	0,00	0,00

<b>RESULTADOS</b>				
<b>PLANO</b>				
TIEMPO MINIMO	$t$ min	0,2	s	 
TIEMPO MAXIMO	$t$ max	0,4	s	

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



$V_i$ : Velocidad del vehículo No. 2 Motocicleta inicio de la huella de arrastre metálico: entre 28 y 35 km/h.

$V_f = V_{imp}$ : Velocidad del Vehículo 2 Motocicleta al momento en que le acompañante contacta al Camión: entre 5 y 18 km/h.



$\mu$ : 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>

$t$ : Tiempo entre 1,2 y 1,4 s

<b>TIEMPO DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA Vi, Vimp y desaceleración</b>				
VELOCIDAD DE IMPACTO MINIMA	Vf min (km/h)	5	1,39	 
VELOCIDAD DE IMPACTO MAXIMA	Vf max (km/h)	18	5,00	
VELOCIDAD INICIAL MINIMA	Vi min (km/h)	28	7,78	
VELOCIDAD INICIAL MAXIMA	Vi max (km/h)	35	9,72	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,35		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,55		
		%	Grados	Radianes
PENDIENTE DE LA VÍA		0,00	0,00	0,00

<b>RESULTADOS</b>				
<b>PLANO</b>				
TIEMPO MINIMO	t min	1,2	s	 
TIEMPO MAXIMO	t max	1,4	s	

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

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

$$D_T = \frac{V_v^2}{2\mu g} + t_r V_v \quad (4)$$

$D_T$ : Distancia total recorrida.

$g$ : Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s<sup>2</sup>

$V_v$ : Velocidad del vehículo.

$t_r$ : tiempo de reacción de una persona atenta.

$\mu$ : Coeficiente de rozamiento entre las llantas del vehículo y el piso.

IRS® Calculator		IRS® Calculator	
DISTANCIA TOTAL DE PARADA CAMIÓN			
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	39	10,8
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	45	12,5
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,5	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,6	
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	2,8	
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	3,3	Radianes
PENDIENTE DE LA VIA	%	0,00	Grados
			0,00
RESULTADOS			
	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total
PLANO			
DISTANCIA MINIMA	30,3 m	10,0 m	40,3 m
DISTANCIA MAXIMA	41,3 m	15,9 m	57,2 m

IRS® Calculator		IRS® Calculator	
DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA			
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	33	9,17
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	41	11,39
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,45	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,65	
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	1,2	
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes
PENDIENTE DE LA VIA	%	0,00	Grados
			0,00
RESULTADOS			
	distancia de reacción	distancia de frenado	Distancia total
PLANO			
DISTANCIA MINIMA	11,0 m	6,6 m	17,6 m
DISTANCIA MAXIMA	17,1 m	14,7 m	31,8 m

**IMAGEN No. 21:** En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS® Calculator*.

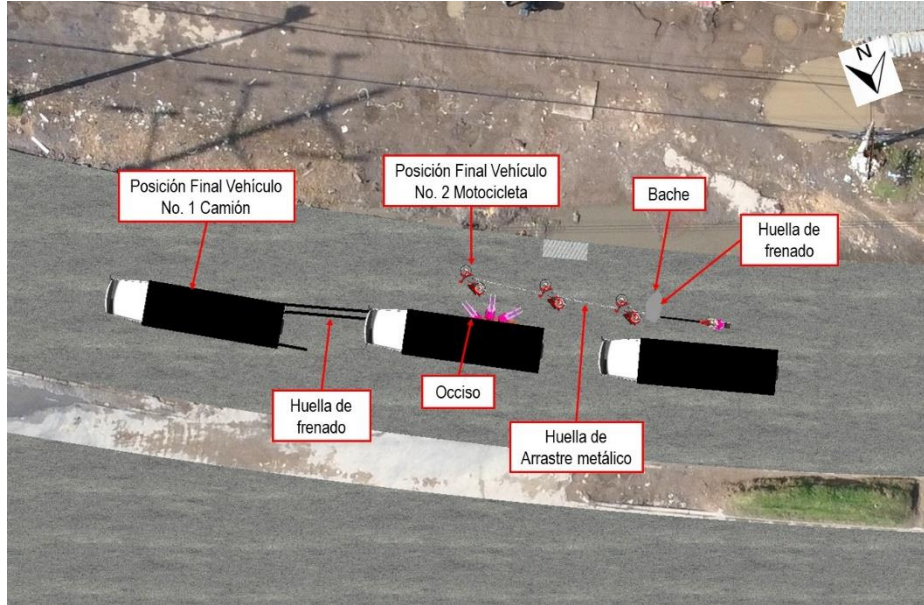
## 5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable, en donde los involucrados se desplazaban por la Calle 17 No 137ª sentido Occidente – Oriente de la ciudad de Bogotá : Antes del accidente el vehículo No.1 **CAMIÓN** se desplazaba hacia centro de la calzada a una velocidad al momento del contacto con la ocupante de la motocicleta comprendida entre treinta y nueve **(39 km/h)** y cuarenta y cinco **(45 km/h)** kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No.2 **MOTOCICLETA** se desplazaba hacia la derecha de la calzada a una velocidad al inicio de la huella de frenado comprendida entre treinta y tres **(33 km/h)** y cuarenta y un **(41 km/h)** kilómetros por hora.

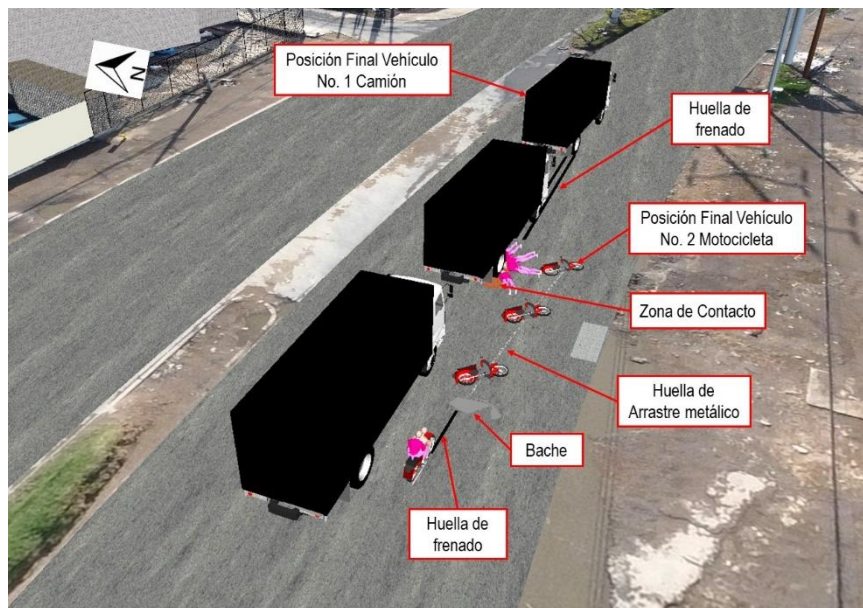
El conductor del Camión se desplazaba por el centro de la calzada, mientras la conductora de la Motocicleta se desplazaba por la derecha de la calzada cuando percibe un riesgo y comienza un proceso de frenado y dado que en la zona se reportó un bache pierde el control del vehículo comenzando un procesos de arrastre hasta su posición final mientras la acompañante en dicho proceso es proyectada hacia la trayectoria del Camión en donde contacta posiblemente con la llanta posterior del lado derecho del Camión y se ubica en posición final.

Cabe resaltar que a la fecha no se cuenta con información técnica o evidencia que permitan establecer un contacto directo entre el Camión y la Motocicleta tal que conllevara a la perdida de control y sucesivo proceso durante los hechos.

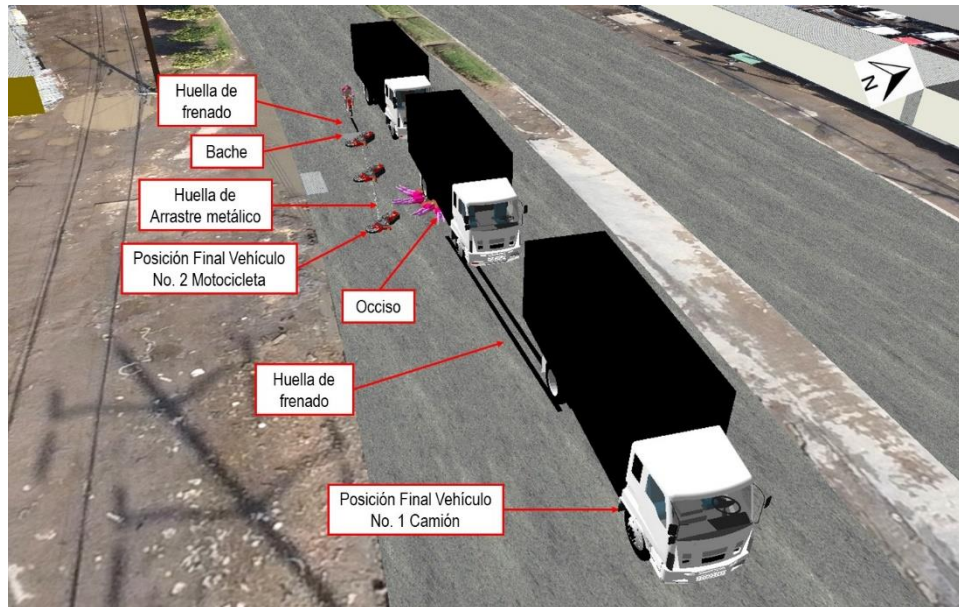




**IMAGEN No. 22:** En esta imagen, vista en planta se observa la secuencia del accidente, nótese el sentido de desplazamiento de los vehículos, el área de impacto de color naranja y sus desplazamientos hasta sus posiciones finales.



**IMAGEN No. 23:** En estas imágenes en 3D, se observa la secuencia del accidente, nótese el sentido de desplazamiento de los vehículos, el área de impacto de color naranja y sus desplazamientos hasta sus posiciones finales.



**IMAGEN No. 24:** En estas imágenes en 3D, se observa la secuencia del accidente, nótese el sentido de desplazamiento de los vehículos, el área de impacto de color naranja y sus desplazamientos hasta sus posiciones finales.

## **6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.**

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

Cuando un conductor percibe un riesgo, inician una serie de eventos, procesos, que se desarrollan con el único fin de evitar el peligro o hacerlo menos grave, estos procesos dependen de aspectos dinámicos, anímicos, conductuales, siendo los más usados las maniobras evasivas hacia izquierda o derecha, así como el proceso de frenada de emergencia.

Para analizar la EVITABILIDAD del accidente se describe a continuación un proceso normal de maniobra de emergencia, el cual es aproximadamente como sigue:

El conductor observa el peligro, a partir de este instante transcurren aproximadamente entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5) segundo<sup>2</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.

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  $d_R$ , y segundo la distancia que recorre el vehículo durante la frenada  $d_F$ , la distancia total de parada  $d_T$ , es la suma de las dos, es decir,  $d_T = d_R + d_F$ ; Es importante anotar que cuando se bloquean las llantas se pierde maniobrabilidad en la conducción.

VELOCIDAD	Distancia de Reacción $d_R$	Distancia de Frenado $d_F$	Distancia Total de parada $d_T$
<b>Vehículo No. 1</b>			
<b>CAMIÓN</b>	Entre 30,3 y 41,3 m	Entre 10,0 y 15,9 m	Entre 40,3 y 57,2 m
<b>Entre 39 y 45 km/h</b>			
<b>Vehículo No. 2</b>			
<b>MOTOCICLETA</b>	Entre 11,0 y 17,1 m	Entre 6,6 y 14,7 m	Entre 17,6 y 31,8 m
<b>Entre 33 y 41 km/h</b>			

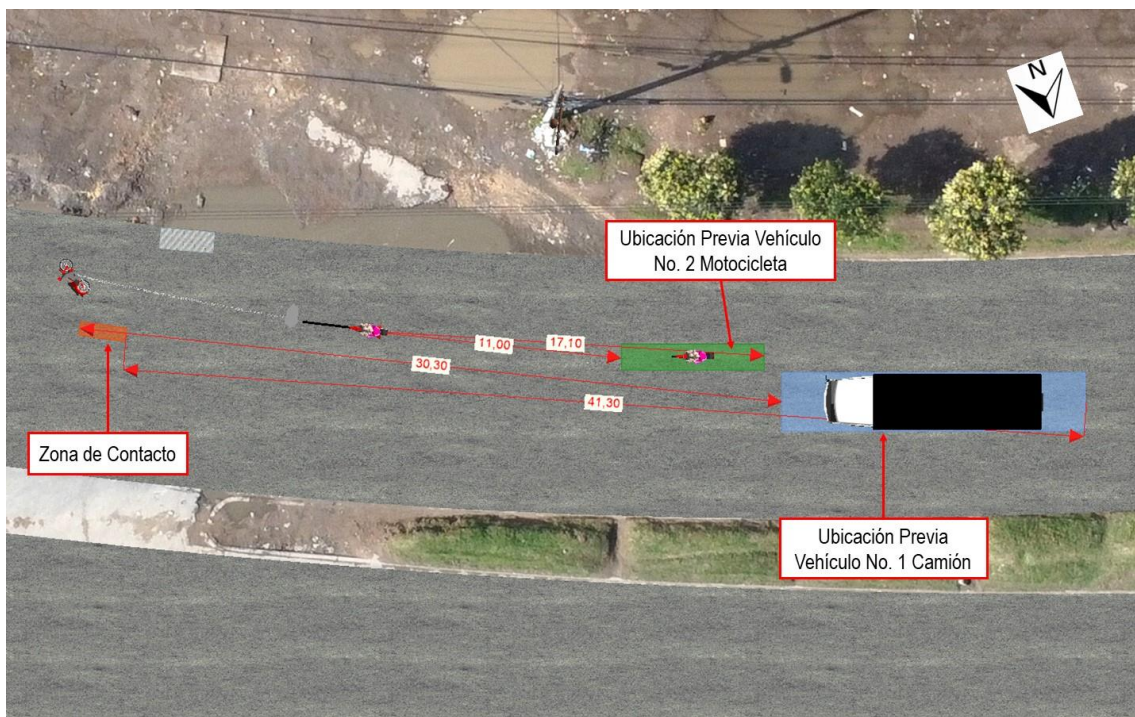
TABLA No. 5

<sup>2</sup> Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales normales.



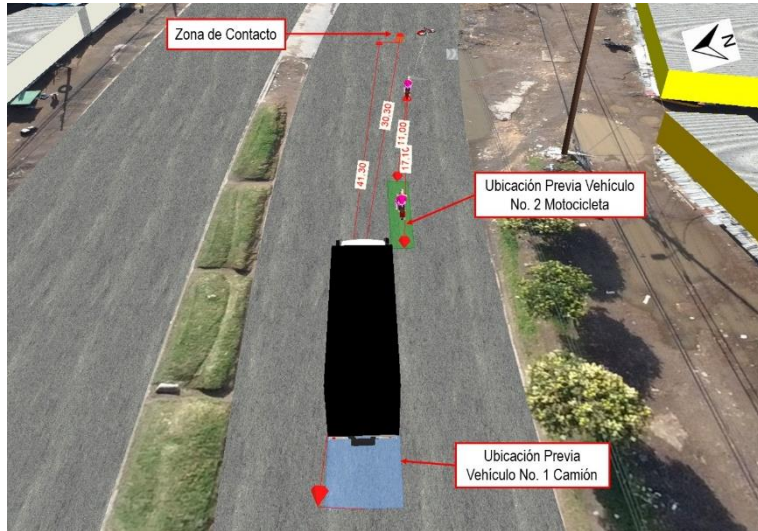
En atención y de acuerdo a los elementos aportados a la fecha no se evidenció ningún tipo de maniobra previa por parte de los conductores, por lo cual, y según el análisis realizado se procede a mostrar la ubicación relativa entre los vehículos involucrados 1,2s y 2,5s antes del inicio de la huella de frenado de la Motocicleta.

Dados los análisis anteriores se tiene que el vehículo No 2 MOTOCICLETA, se encontraría ubicado a una distancia del orden entre los 11,0 m y 17,1 m previo al contacto mientras el vehículo No 1 CAMIÓN, se encontraría ubicado a una distancia del orden entre 30,3 m y 41,3 m.

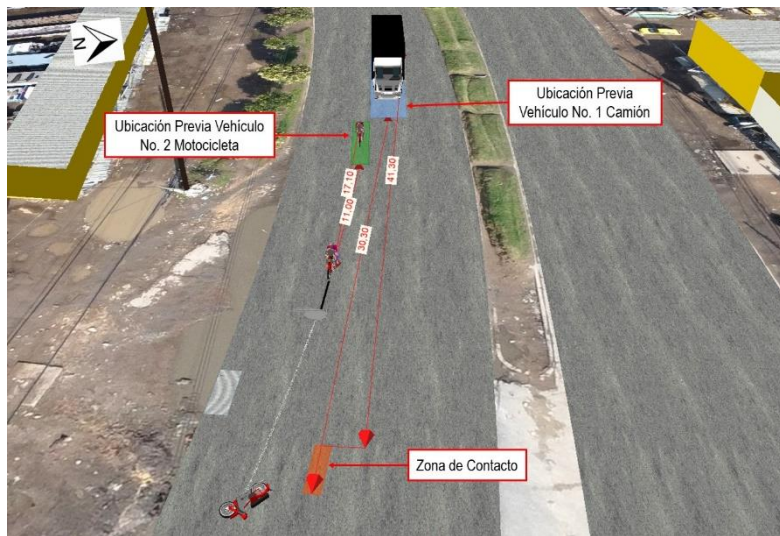


**IMAGEN No. 25:** En esta imagen, se observa el área de ubicación de los involucrados 1,2 y 1,5 s antes del contacto.





**IMAGEN No. 26:** En esta imagen, se observa el área de ubicación de los involucrados 1,2 y 1,5 S antes del contacto.



**IMAGEN No. 27:** En esta imagen, se observa el área de ubicación de los involucrados 1,2 y 1,5 S antes del contacto.

Del anterior análisis se obtiene que el conductor del Camión circulaba por el centro de la calzada ocupando su respectivo espacio de tránsito y encontraría en su campo visual a la Motocicleta, mientras la Motocicleta dependiendo de la configuración de los espejos.

## **7. HALLAZGOS:**

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con las posiciones finales de los vehículos, las evidencias en la vía y los daños que se presentaron.
- b) La construcción del bosquejo 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 del accidente, y las fotografías tomadas en la vía el día de los hechos.
- c) En el IPAT se plantea como hipótesis de ocurrencia de los hechos la 157 Otra "No estar atento a los actores viales" para el conductor del vehículo No. 1 CAMIÓN.
- d) El área naranja de 2,0 m x 0,6 m, indica que el contacto se presenta en cualquier punto de esta área, la cual se encuentra hacia el centro de la calzada, sentido Occidente – Oriente sobre la Calle 17 No 137ª de la ciudad de Bogotá
- e) El tramo de vía donde se presentó el accidente, es una curva, plana, de material asfalto en buen estado, se encontraba seca y con iluminación natural.
- f) El bache acotado por la autoridad pudo influir en la pérdida de control de la conductora de la Motocicleta.
- g) A la fecha no se cuenta con información técnica o evidencia que permitan establecer un contacto directo entre el Camión y la Motocicleta tal que conllevara a la pérdida de control y sucesivo proceso durante los hechos.
- h) Para el conductor del Camión era físicamente inevitable el contacto, toda vez que el acompañante fue proyectado a su trayectoria del tercio medio a posterior derecho del rodante.
- i) No se cuenta con información que permita establecer el estado anímico fisiológico y de embriaguez en el que se encontraban el conductor de la Motocicleta al momento de la ocurrencia del accidente.
- j) La morfología de la vía y condiciones de visibilidad acotados por la autoridad, los conductores se podrían percibir con anterioridad.
- k) Los hechos eran evitables si los conductores involucrados hubieran transitado a la velocidad máxima permitida para la zona.

- l) De acuerdo con lo acotado por la autoridad el conductor de la Motocicleta no contaba con chaleco.
- m) Los resultados obtenidos poseen un rango o margen de incertidumbre como consecuencia del análisis objetivo de la evidencia recopilada y el error sistemático que se puede llegar a presentar en el proceso investigativo, ante las falencias que se pueden llegar a presentar en cuanto a la fijación de la evidencia en el lugar de los hechos.
- n) Las versiones sobre el evento que fueron plasmadas en el presente informe, 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.

## 8. CONCLUSIONES:

### 8.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia PROBABLE<sup>3</sup>, en donde los involucrados se desplazaban por la Calle 17 No 137<sup>a</sup> sentido Occidente – Oriente de la ciudad de Bogotá : Antes del accidente el vehículo No.1 CAMIÓN se desplazaba hacia centro de la calzada a una velocidad al momento del contacto con la ocupante de la motocicleta comprendida entre treinta y nueve (39 km/h) y cuarenta y cinco (45 km/h) kilómetros por hora; mientras tanto, el vehículo No.2 MOTOCICLETA se desplazaba hacia la derecha de la calzada a una velocidad al inicio de la huella de frenado comprendida entre treinta y tres (33 km/h) y cuarenta y un (41 km/h) kilómetros por hora.

2. El conductor del Camión se desplazaba por el centro de la calzada, mientras la conductora de la Motocicleta se desplazaba por la derecha de la calzada cuando percibe un riesgo y comienza un proceso de frenado y dado que en la zona se reportó un bache pierde el control del vehículo comenzando un procesos de arrastre hasta su posición final mientras la acompañante en dicho proceso es proyectada hacia la trayectoria del Camión en donde contacta posiblemente con la llanta posterior del lado derecho del Camión y se ubica en posición final.

3. Cabe resaltar que a la fecha no se cuenta con información técnica o evidencia que permitan establecer un contacto directo entre el Camión y la Motocicleta tal que conllevara a la pérdida de control y sucesivo proceso durante los hechos.

---

<sup>3</sup> 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.



## 8.2 Factor vía:

1. Las características de la vía, diseño, no fueron factores influyentes en la generación de la causa del accidente.
2. Es posible que el bache presente en la zona acotado por la autoridad, haya influido en la pérdida de control del conductor de la Motocicleta.

## 8.3 Factor vehículo:

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

## 8.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No. 1 CAMIÓN (39 km/h y 45 km/h) es inferior a 50 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente.
2. La velocidad del vehículo No. 2 MOTOCICLETA (33 km/h y 41 km/h) al inicio de la huella de frenado contiene valores menores a 50 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente.
3. Basados en el análisis forense de la información objetiva suministrada se establece que la causa<sup>4</sup> fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito, corresponde a la maniobra realizada por la conductora del vehículo No. 1 MOTOCICLETA ante la presencia del bache en la vía.

---

<sup>4</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 3:** Para la introducción de este informe pericial en un proceso penal y/o civil como elemento material probatorio y su sustentación en audiencia por parte de los peritos firmantes, es necesaria la comunicación a la dirección forense de IRSVIAL SAS para su autorización.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
2. "Vehicular response to emergency braking", Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 879501).
3. "Motor Vehicle Accident Reconstruction and Cause Analysis, Rudolf Limpert, Fifth Edition, 1999, Lexis Publishing.
4. "Friction Applications in Accident Reconstruction" by Warner et al. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 830612).
5. "Vehicular Deceleration and Its Relationship to Friction" Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 870936).
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 J<sub>2</sub> 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. "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.
14. "Motorcycle Accident Reconstruction". Kenneth S. Obenski, Paul F. Hill, Eric S. Shapiro and Jack C. Debes. Lawyers & Judges Publishing Company, Inc, 2007.



**David Jiménez Vidales**  
**Ingeniero Mecánico**



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

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

### **David Jiménez Vidales**

- Ingeniero Mecánico. Escuela Colombiana de Carreras Industriales 2012
- Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Escuela Colombiana de Carreras Industriales 2013
- Capacitación en Homogenización de Peritos 1. CESVI COLOMBIA S.A. 2014.
- Inspección y Valoración de Motos CESVI COLOMBIA S.A. 2015
- Capacitación en Seguridad Vial recibida en, CESVI COLOMBIA S.A., en temas de reconstrucción de accidentes de tránsito, manejo preventivo, campañas en prevención vial y relevamiento de datos en accidentes de tránsito. 200 horas. 2016.
- Capacitación en el manejo de Vista FX, software especializado para la Reconstrucción de Accidentes de Tránsito y fotogrametría. 2016
- Capacitación en estudio de mecánica de colisión como herramienta para el estudio de accidentes de tránsito 20 horas. 2016.
- Peritación de Camiones Nivel 1 y 2 Cesvi Colombia 2020
- Criterios de Inspección de Vehículos Cesvi Colombia 2020
- Experiencia de 5 años en Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 500 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2016 – 2021 Cesvi Colombia.

### **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 4500 accidentes de tránsito.
- Perito experto en las cortes de Colombia.
- Docente Universitario, autor de artículos sobre accidentología y seguridad vial.
- Certificado como PERITO FORENSE AVANZADO en hechos de Tránsito, Organización Internacional de Accidentología Vial OIAV, Certificado DEKRA ISO/IEC 17024 -2012. PFT 0010
- Miembro NAPARS (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialists).