

INFORME TÉCNICO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO



CASO No. 6401

PLACA: VCS572

MARZO DE 2024

NIVEL 1



CESVI COLOMBIA
Centro de Experimentación y Seguridad Vial Colombia

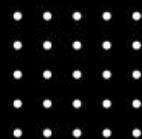


TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE	3
2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE	6
3. ESTUDIO DE DEFORMACIONES	20
4. ANÁLISIS FÍSICO Y MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA DE COLISIÓN	28
5. CONCLUSIONES	43
6. ANEXOS	49



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE

La siguiente información da a conocer el entorno general bajo el cual se generó el accidente de tránsito, objeto de desarrollo del presente informe:

1.1 DATOS GENERALES

A continuación, se detalla la información relevante del lugar donde ocurre el accidente.

Día de ocurrencia	Sábado, 15 de octubre 2022
Área - Sector - Ciudad	Urbana – Comercial – Cali
Sitio de los hechos	Calle 25 entre carreras 99 y 100
Coordenadas	Lat.: 3.3668676, Long.: -76.5246562
Tipo de accidente	Colisión múltiple
Gravedad	Con muerto (1)
Hora de Ocurrencia	12:40 p.m. (12:40 h)
No. Vehículos involucrados	2

Fuente: Informe Policial de Accidentes de Tránsito No. A001523803 diligenciado por el Agente -Ilegible- Cardenas Zabala con placa de número 161.

1.2 VEHÍCULOS INVOLUCRADOS

En el accidente a estudiar se ven involucrados (2) vehículos, siendo sus datos principales:

No.	Tipo	Marca y Línea	Modelo	Placa
1	Bus	Volvo B7R	2009	VCS572
2	Bicicleta	Todoterreno	-	11015 [†]

[†] Número de marco



1.3 PERSONAS INVOLUCRADAS

En el accidente a estudiar se ven involucradas (2) personas, siendo los datos principales de las mismas:

No	Vinculo	Vehículo	Nombre	Estado
1	Conductor	1	Carlos Alfredo Lopez Campo	-
2	Conductor	2	Eider Peña Castañeda	Muerto



2.CONDICIONES DEL ACCIDENTE

2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE

En el proceso que se sigue en la reconstrucción del accidente de tránsito se contemplan aspectos relacionados con los diferentes factores que intervinieron en el mismo, teniendo como punto de partida la información externa e interna recopilada, fotografías y señales de tránsito presentes.

Información externa:

La siguiente información se adopta como material de consulta y fue aportada por el personal solicitante:

- Informe Policial de Accidentes de Tránsito No. A001523803 diligenciado por el Agente -Ilegible- Cardenas Zabala con placa de número 161.
- Informe pericial de necropsia No. 2022010176001002225.
- 29 fotografía digitales a color de los involucrados en posición final.
- Informe Investigador de campo No. 760016000193202209821.

Información interna:

- Relevamiento de datos en la zona de hechos por funcionarios de CESVI COLOMBIA S.A. en marzo de 2024.
- Fichas técnicas de vehículos.

2.1 CONSIDERACIONES QUE RESOLVER EN LA RAT.

Analizar las condiciones generales de la vía, geometría, señalización y demás elementos de seguridad activa y pasiva. Estudiar la posible secuencia del accidente, estudiar trayectorias pre-impacto de involucrados, evaluar forma de impacto entre vehículos, estudiar el lugar de interacción en la vía, validar si hay elementos para



calcular velocidad del bus, análisis de posición pre-impacto y campos visuales y practicar estudio de posibles causas del accidente.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.

El siniestro tuvo lugar sobre la calle 25 entre las carreras 99 y 100 sentido sur – norte, zona urbana de la Ciudad de Cali - Departamento del Valle del Cauca.



Imagen 2.1 Imagen Google Earth en marzo de 2024

2.3 CONDICIONES DE LA VÍA CALLE 25 ENTRE LAS CARRERAS 99 Y 100 SENTIDO SUR – NORTE.

Geometría:	Recta, plana, con acera y separador.
Número de calzadas:	Una. (Donde ocurre el accidente).
Número de carriles:	Dos. (Según informe de la autoridad).
Sentido de circulación:	Único.



Ancho de vía:	7 m. (Según informe de la autoridad).
Estado de la vía:	Material asfalto, en buen estado, con buena iluminación y superficie seca, (Según informe de la autoridad).
Señalización horizontal	Línea de carril segmentada. Línea de borde blanca.
Señalización vertical:	SR-30 Límite de velocidad de 30 km/h a 20 m después de la zona del accidente. SP-46 Peatones en la vía.
Otros dispositivos:	Semáforo (Operando según informe de la autoridad) Bordillos. Ciclorruta.



Imagen 2.2 Características de la vía



Imagen 2.3 Características de la vía



Imagen 2.4 Características de la vía

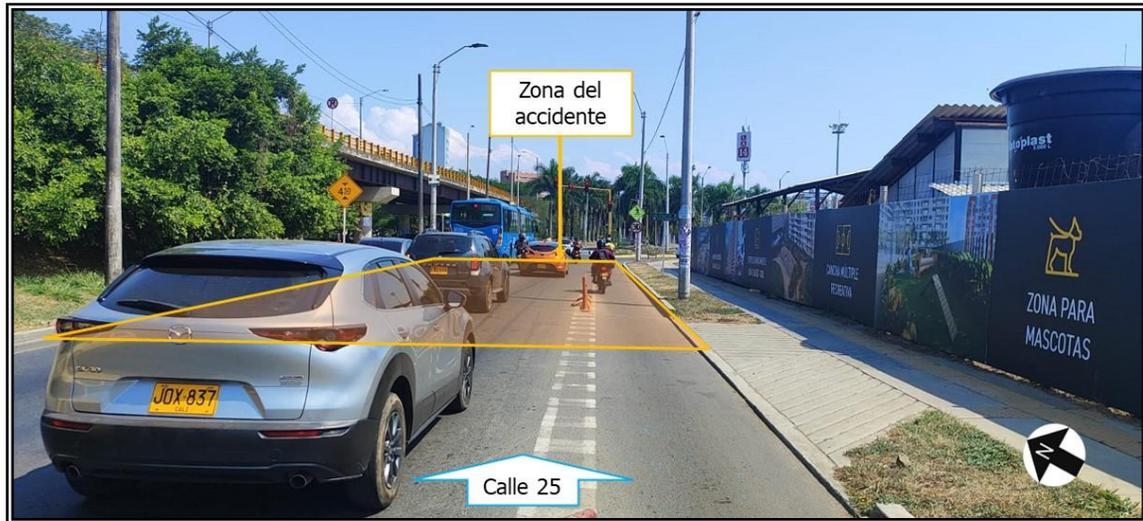


Imagen 2.5 Características de la vía

2.4 SENTIDO DE CIRCULACIÓN DE INVOLUCRADOS.

De acuerdo con la información aportada y relevamiento de datos realizado por funcionarios de Cesvi Colombia, se señala sobre el sentido de circulación pre - impacto:

- El vehículo 1 (Bus), circulaba en el carril derecho sentido sur – norte, por la calle 25 entre las carreras 99 y 100 sentido sur – norte.
- El vehículo 2 (Bicicleta) circulaba en la ciclo ruta sentido sur – norte, por la calle 25 entre las carreras 99 y 100 sentido sur – norte.

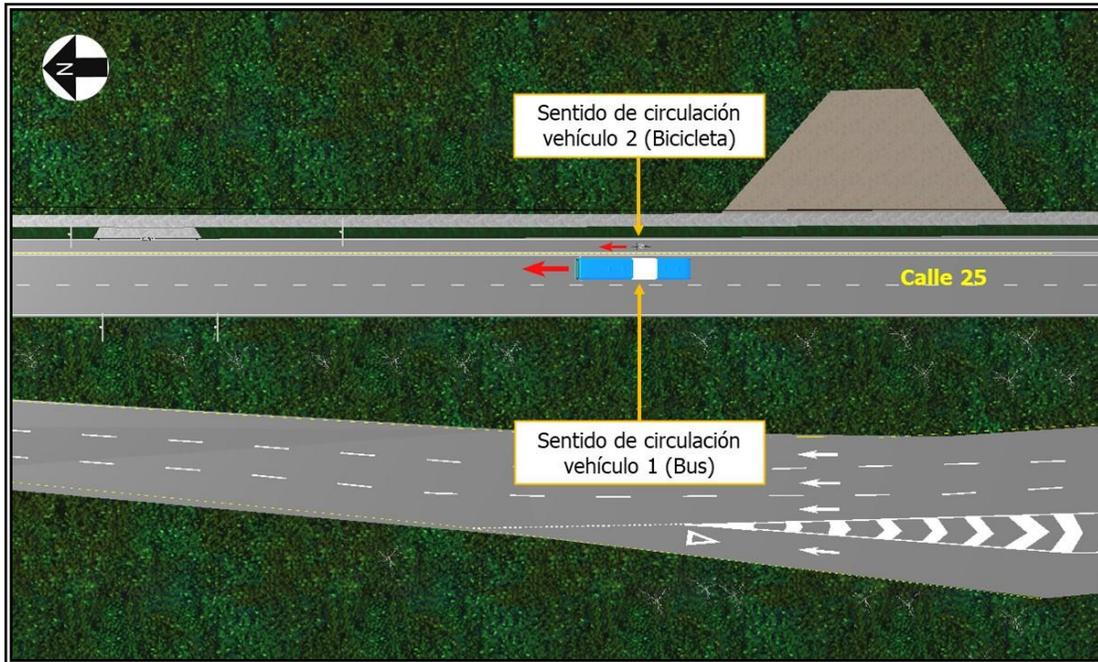


Imagen 2.6 Sentido de circulación

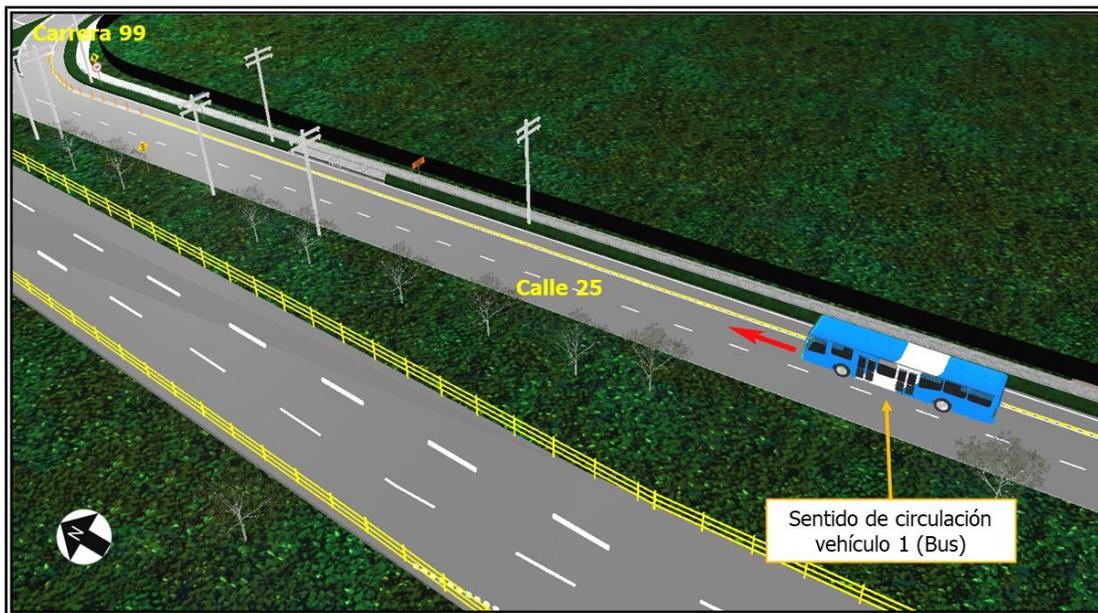


Imagen 2.7 Sentido de circulación

Nota: Las posiciones mostradas son esquemáticas y muestran un posible sentido de circulación de los involucrados.



2.5 REPORTE DE POSICIONES FINALES.

Si bien en la información aportada se cuenta con el informe de la autoridad, dentro de este documento, a la fecha no se cuenta con el bosquejo elaborado por la autoridad de tránsito que atendió el siniestro, sin embargo, se cuenta con fotografías en donde se observa posición final de los vehículos involucrados en el accidente de tránsito.



Imagen 2.8 Posición final



Imagen 2.9 Posición final

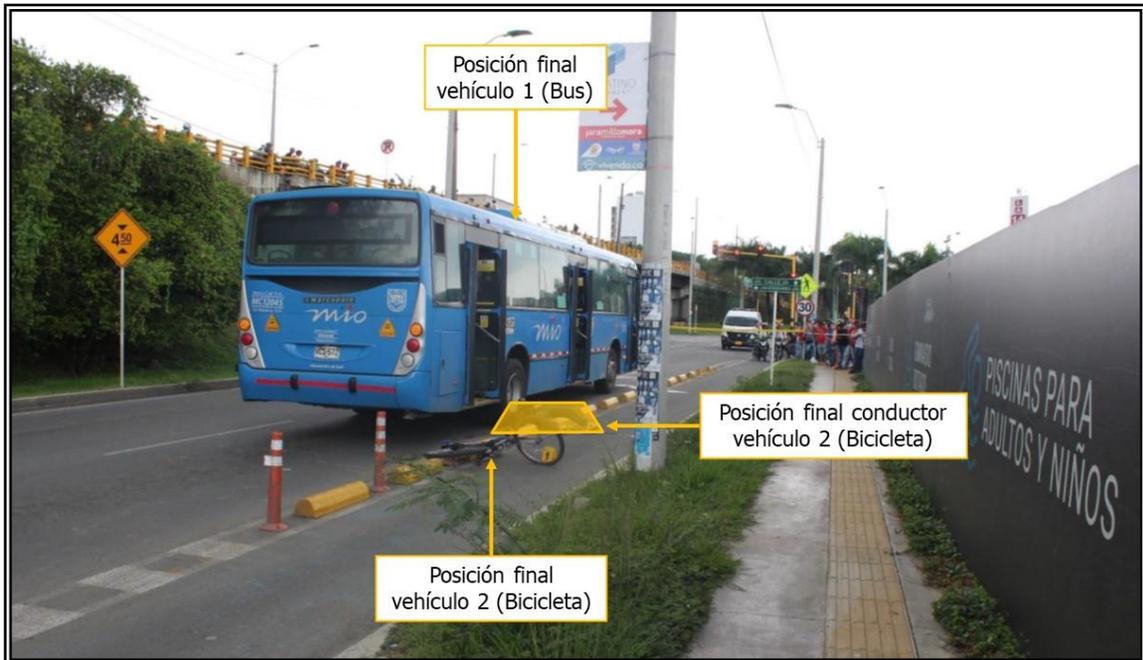


Imagen 2.10 Posición final



Imagen 2.13 Posición final

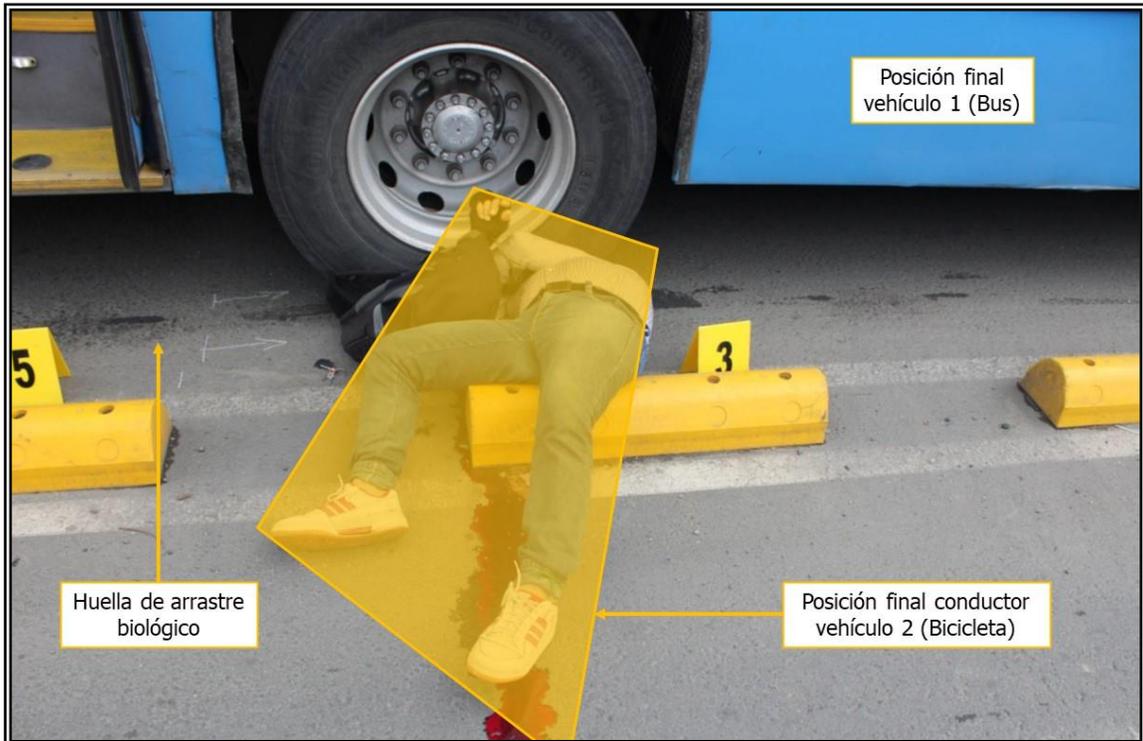


Imagen 2.14 Posición final



2.6 PLANO DE LA ESCENA

Conforme al relevamiento de datos practicado en sitio y el registro fotográfico allegado, se exhibe plano topográfico de acuerdo con la información aportada y relevamiento de datos:

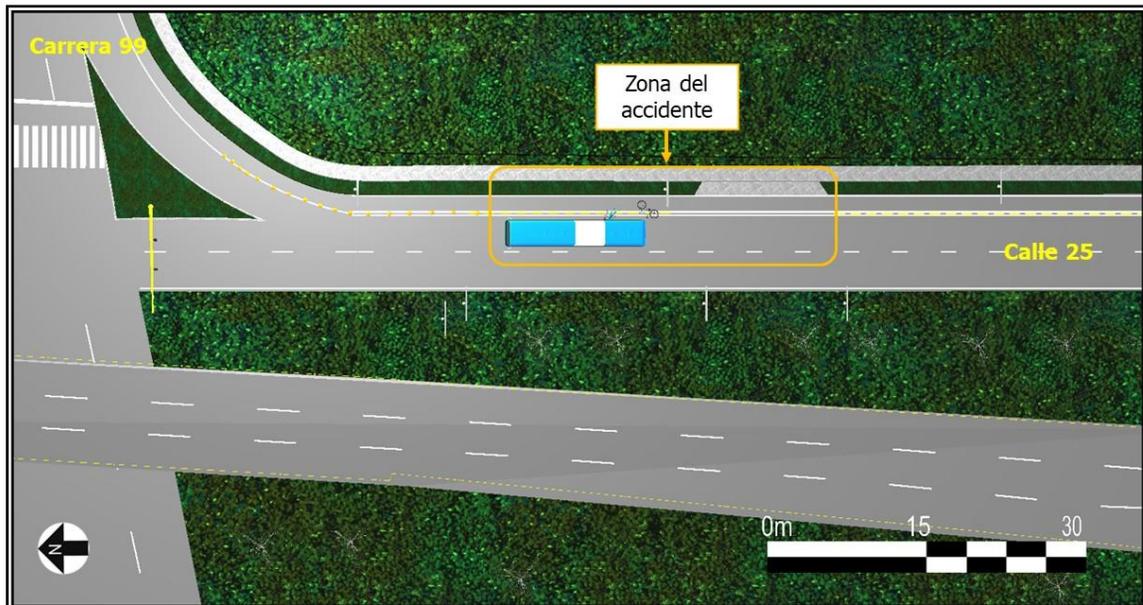


Imagen 2.15 Plano panorámico a escala de la escena

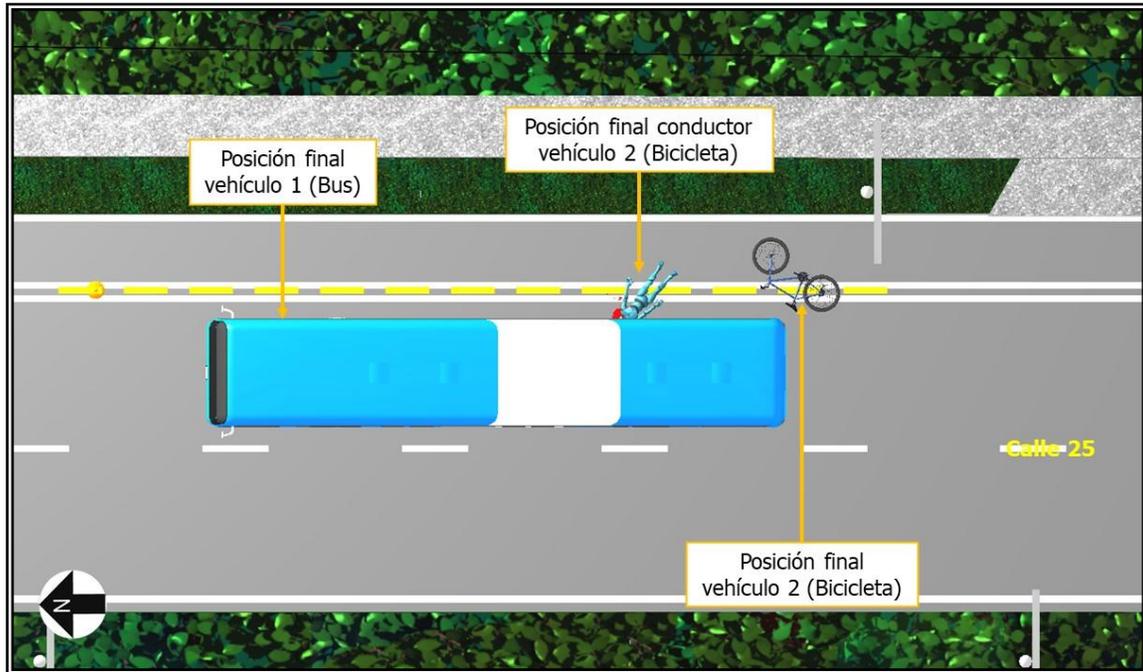


Imagen 2.16 Primer plano de la escena

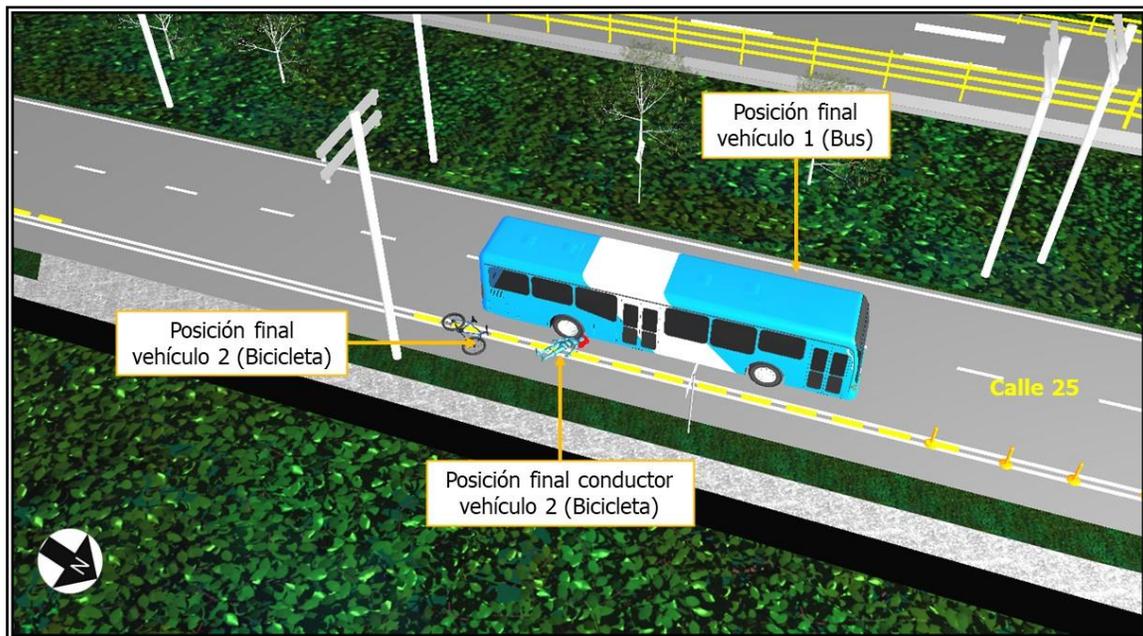


Imagen 2.17 Primer plano de la escena

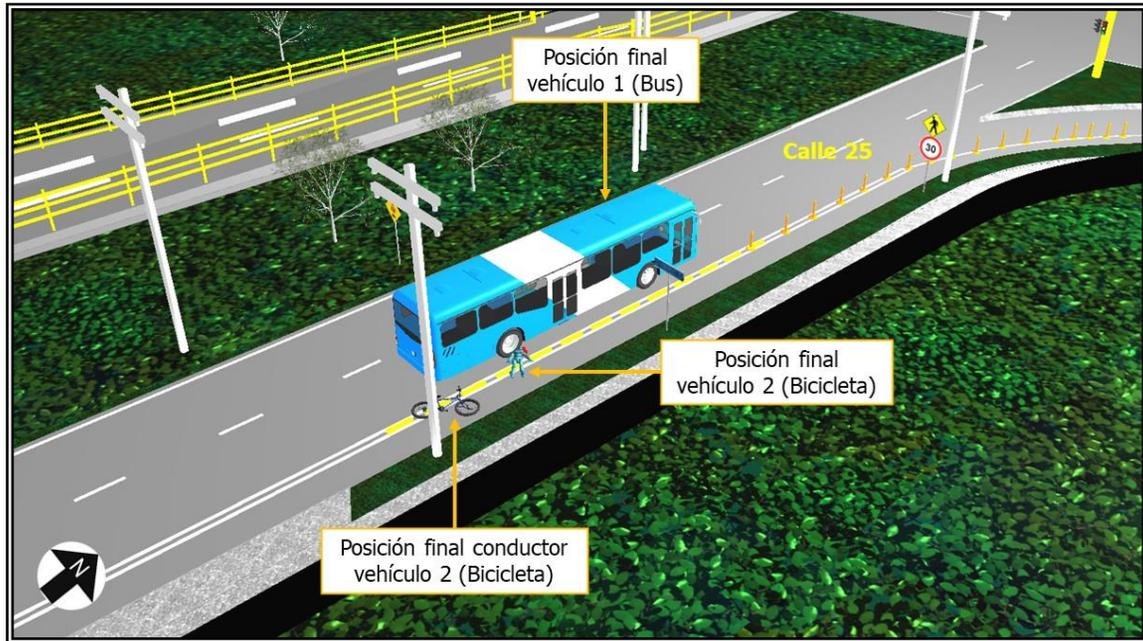


Imagen 2.18 Primer plano de la escena



3. ESTUDIO DE DEFORMACIONES



3. ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES

El objetivo del estudio es analizar cada una de las deformaciones presentes en los vehículos involucrados para así poder determinar la mecánica de colisión que rodeó el accidente a evaluar.

3.1 VEHÍCULO 1: BUS VOLVO B7R DE PLACAS VCS572.

Dentro del informe de tránsito se indica el lugar de impacto en la zona lateral derecha del rodante:

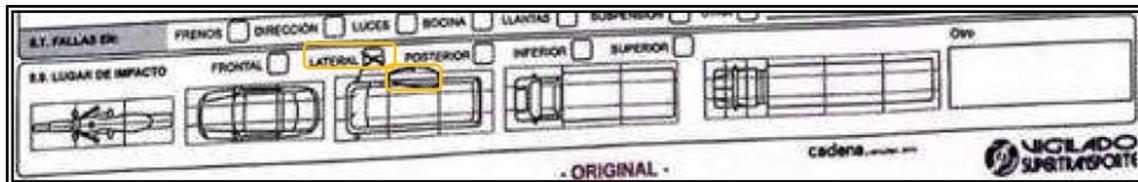


Imagen 3.1 Lugar de impacto

De otro lado, en el ítem de descripción de daños materiales del vehículo, la autoridad reporta los siguientes daños.

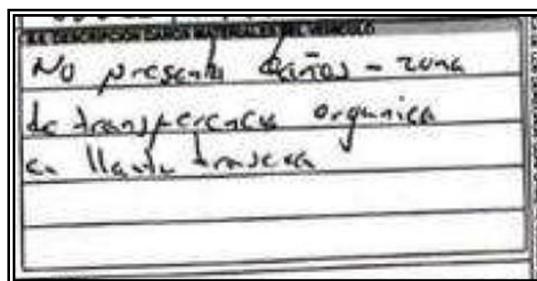


Imagen 3.2 Descripción de daños materiales

"... No presenta daños – zona d transferencia orgánica en llanta trasera..."

Nota: Información transcrita del documento aportado. Fuente: informe policial de accidentes de tránsito.



En el registro fotográfico se evidencian algunos daños y rastros en el rodante involucrado.



Imagen 3.3 Zona de posibles rastros



Imagen 3.4 Zona de rastros en la llanta posterior derecha



Imagen 3.5 Zona de posibles daños



Imagen 3.6 Ausencia de daños zona delantera



3.2 VEHÍCULO 2: BICICLETA TODOTERRENO.

Dentro del informe de tránsito se indica el lugar de impacto en la zona frontal del rodante:

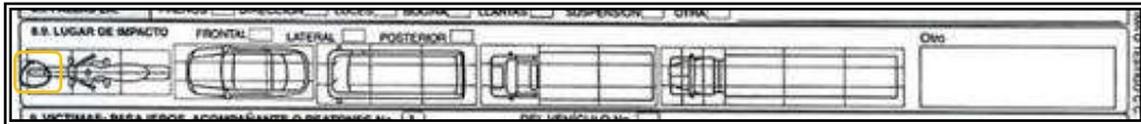


Imagen 3.7 Lugar de impacto

De otro lado, en el ítem de descripción de daños materiales del vehículo, la autoridad reporta los siguientes daños.

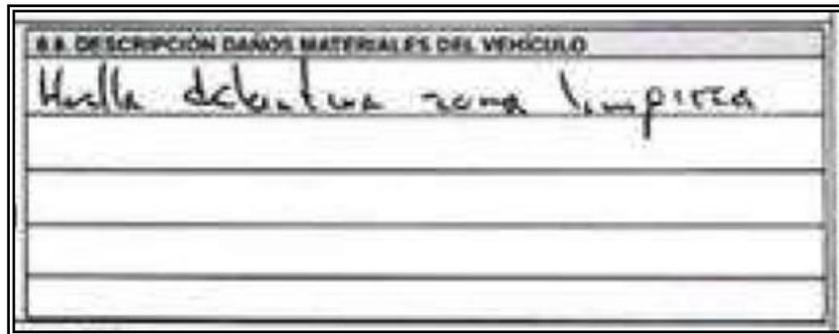


Imagen 3.8 Descripción de daños materiales

"... huella delantera zona de limpieza..."

Nota: Información transcrita del documento aportado. Fuente: informe policial de accidentes de tránsito.

Dentro del registro fotográfico hay evidencia de los rastros hallados en el rodante involucrado.



Imagen 3.9 Zona de daños



Imagen 3.10 Zona de daños



Imagen 3.11 Zona de daños

3.3 CONFIGURACIÓN DE IMPACTO

Al considerar la posición final de los involucrados, dado el sentido vial y geometría de la zona, se plantea la posible configuración de impacto bus – cuerpo, con la bicicleta desarrollando una desestabilización previa al contacto.

Es importante mencionar que la afectación entre el lateral del bus (Cerca a la puerta), se ubica atrás de la llanta que entra en contacto con el ciclista, es decir que la bicicleta ya debería estar caída cuando pasa por el lado esta zona de la puerta por lo que no hay correspondencia, por lo que se indica la posibilidad que la afectación mencionada fuera pre existente.

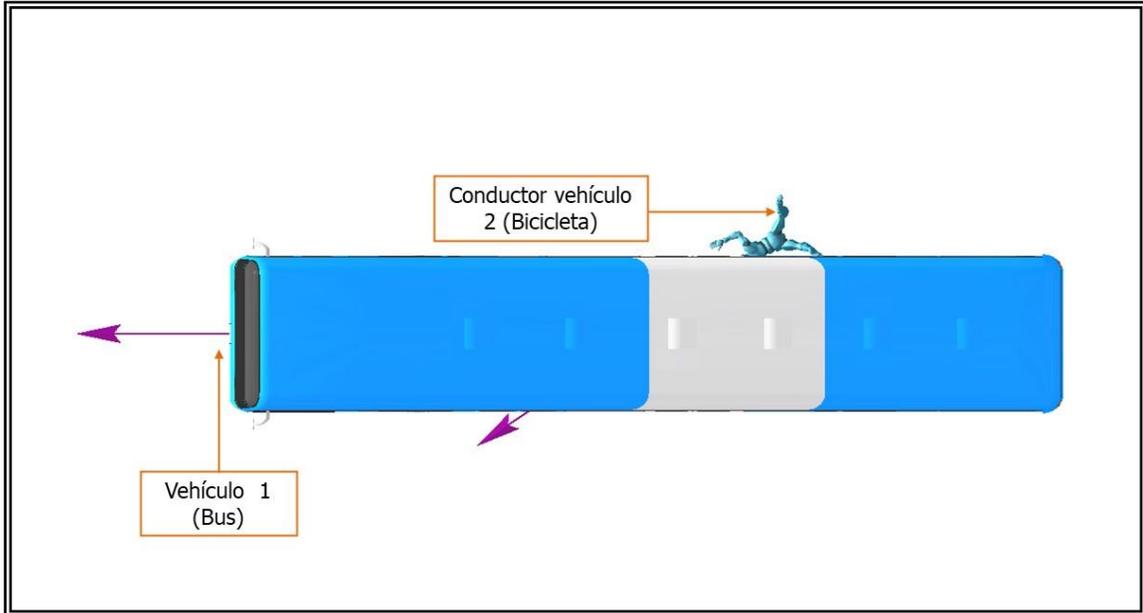


Imagen 3.12 Análisis de contacto.

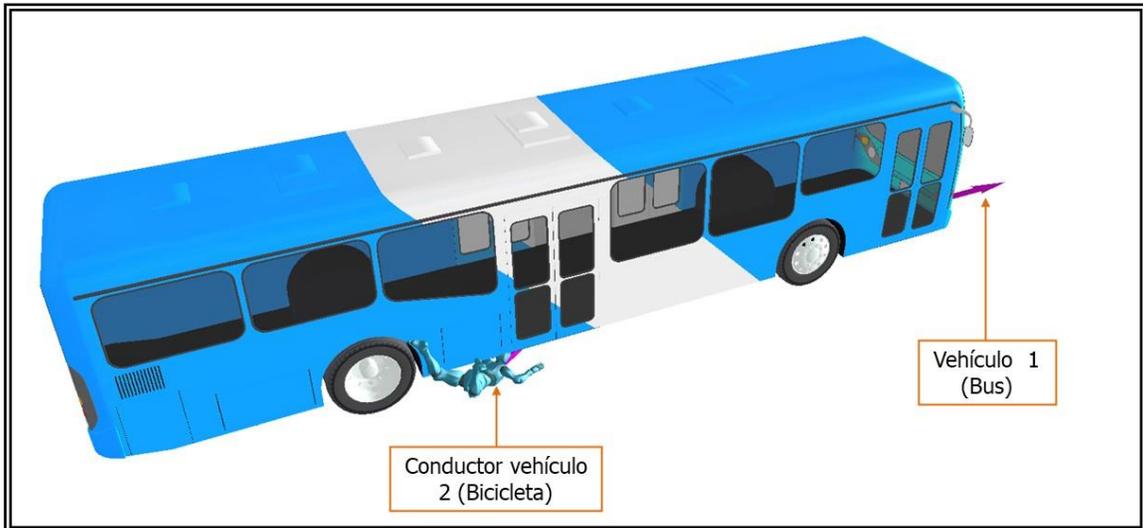


Imagen 3.13 Análisis de contacto - Vista 3D



4. ANÁLISIS FÍSICO Y MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA DE COLISIÓN



4. MECÁNICA DE COLISIÓN

Dado el análisis sobre el tipo de contacto vehículo 1 (Bus) - peatón, atendiendo a las posiciones finales registradas y geometría de la zona, se señala la siguiente mecánica de colisión:

4.1.1 Pre-impacto

- El vehículo 1 (Bus), circulaba en el carril derecho sentido sur – norte, por la calle 25 entre las carreras 99 y 100 sentido sur – norte.
- El vehículo 2 (Bicicleta) circulaba en la ciclo ruta sentido sur – norte, por la calle 25 entre las carreras 99 y 100 sentido sur – norte.

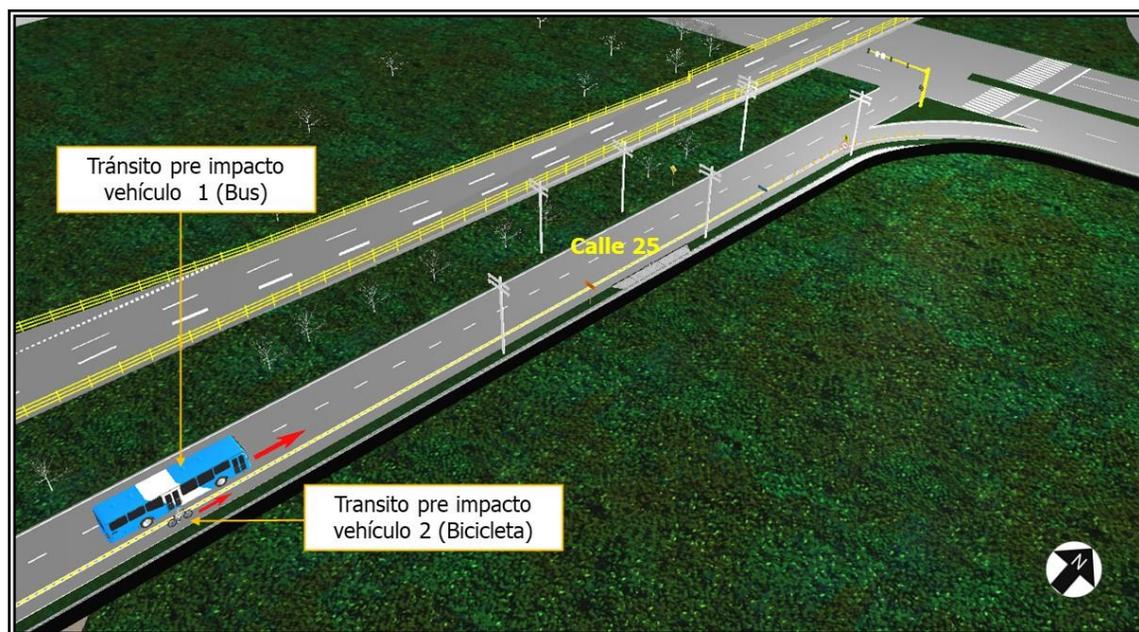


Imagen 4.1 Pre-impacto

Nota: Las posiciones mostradas son esquemáticas y muestran un posible sentido de circulación de los involucrados.

Es posible dada la fijación de la huella de arrastre sobre el bordillo y la dirección de doblado del cono, que previo al impacto, la bicicleta transitara fuera de la ciclo ruta.



Imagen 4.2 Análisis pre-impacto

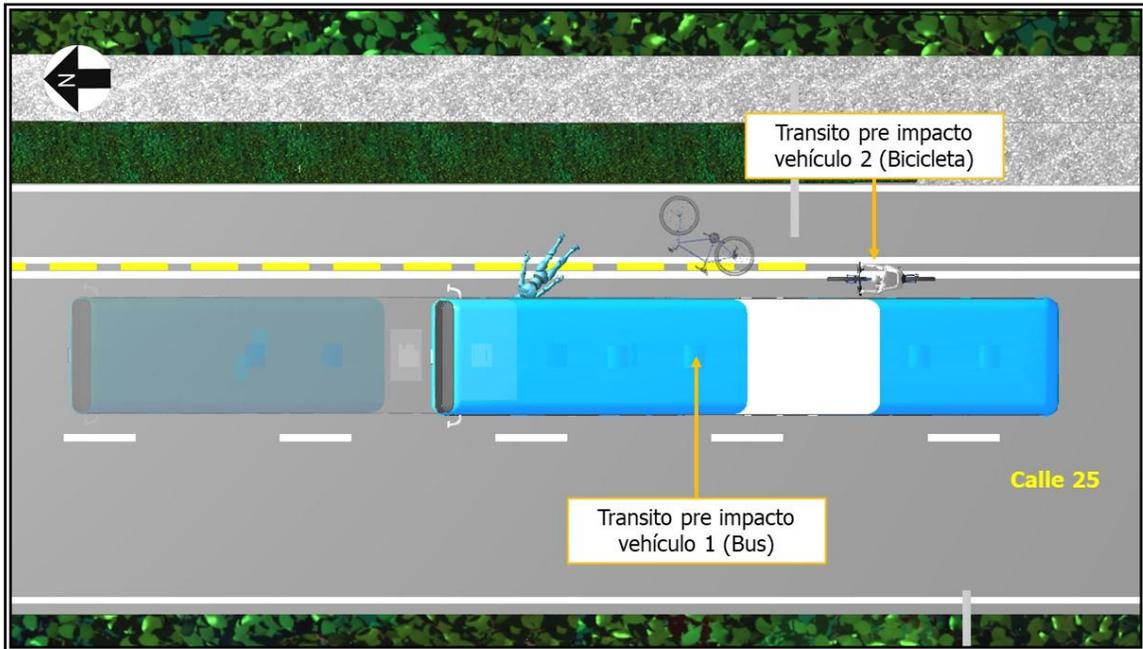


Imagen 4.3 Análisis pre-impacto



4.1.2 Impacto y pos-impacto.

Considerando la posición final de los vehículos en vista que la posición final del sistema bicicleta – en el costado lateral derecho - tercio posterior y en vista del sentido vial de la zona, se determina que el contacto vehículo – ciclista debió presentarse debido a una aproximación de la bicicleta a la trayectoria del bus, entre el inicio de las huellas de arrastre de cuerpo y la posición final de la bicicleta.

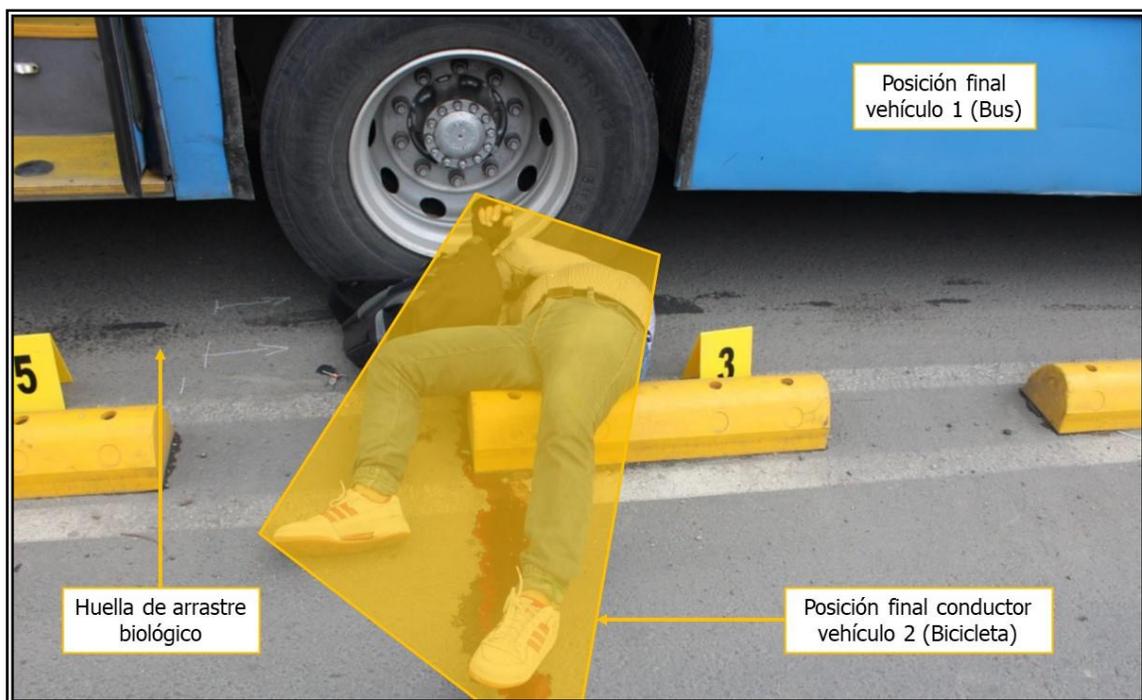


Imagen 4.4 Posición final

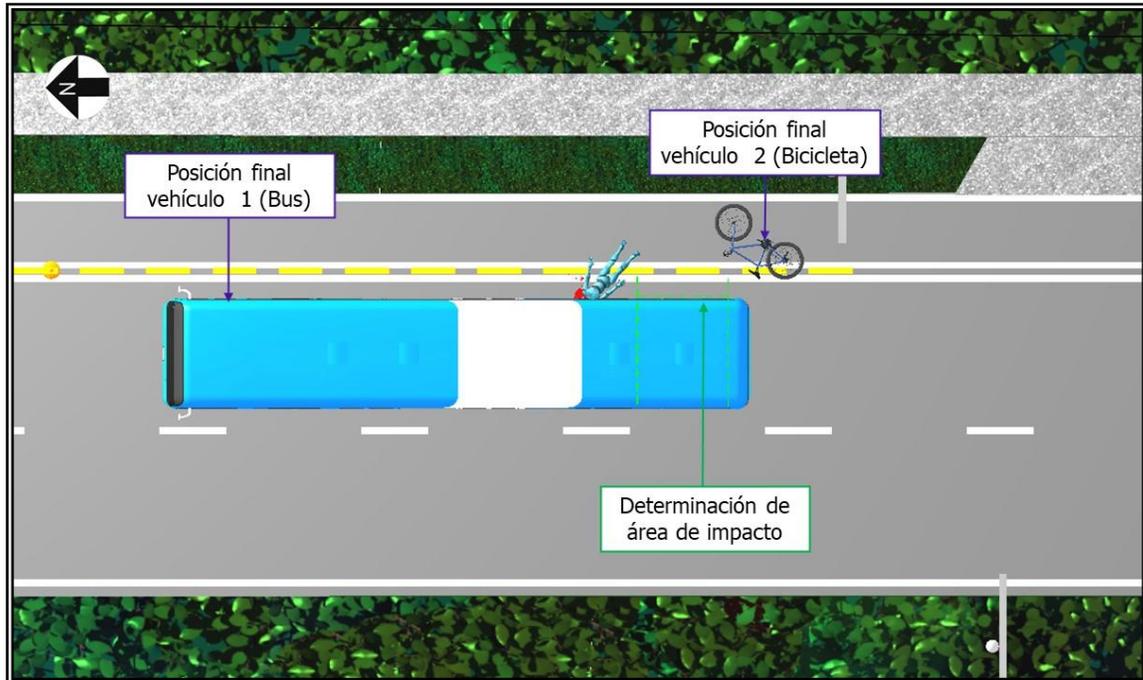


Imagen 4.5 Posición final del automóvil

De acuerdo con la información allegada, se establece que en el lugar del accidente existe una ciclorruta limitada con bordillos con ausencia de estos dispositivos en la previo a la zona de la interacción y que sería el lugar sobre el cual se movilizaba la bicicleta, como se muestra a continuación:



Imagen 4.6 Zona de interacción

Teniendo en cuenta la geometría del sector, posición final de los vehículos y que no se reportó daños en la zona frontal, permiten delimitar el área de interacción vehículo – ciclista:

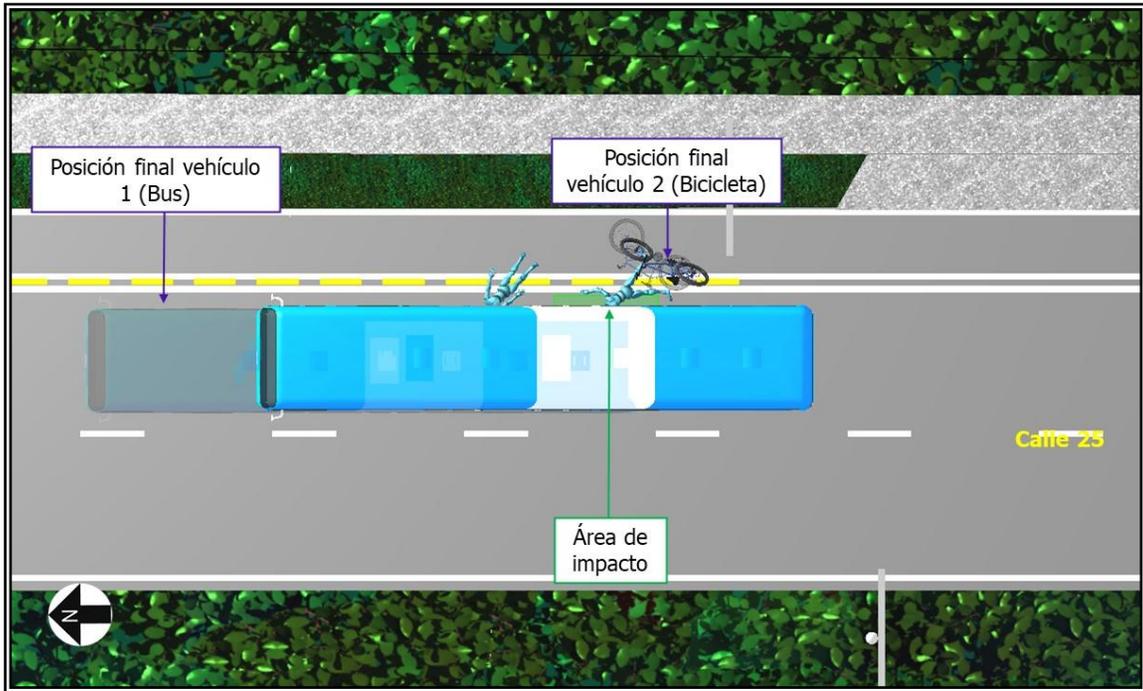


Imagen 4.7 Área de impacto

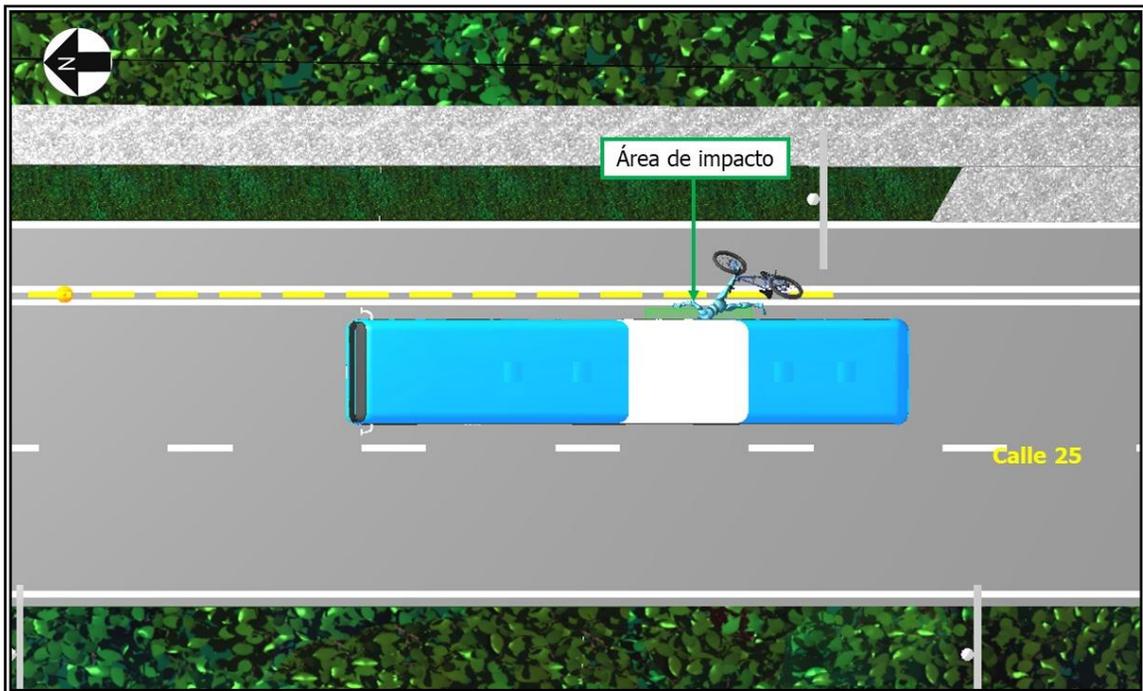


Imagen 4.8 Área de impacto 3D

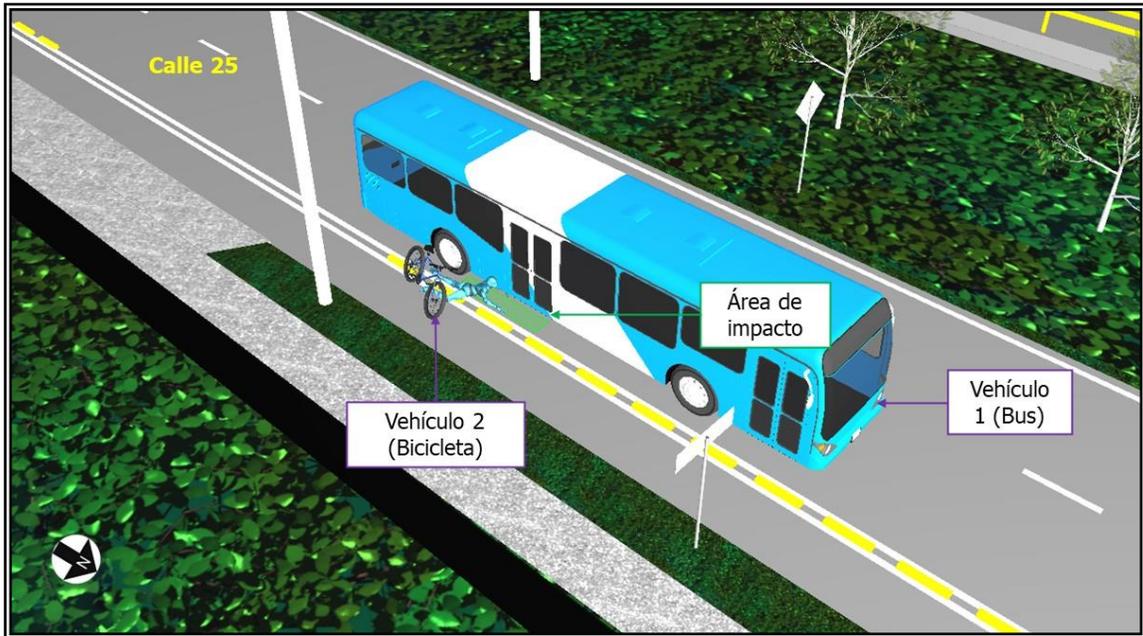


Imagen 4.9 Área de impacto

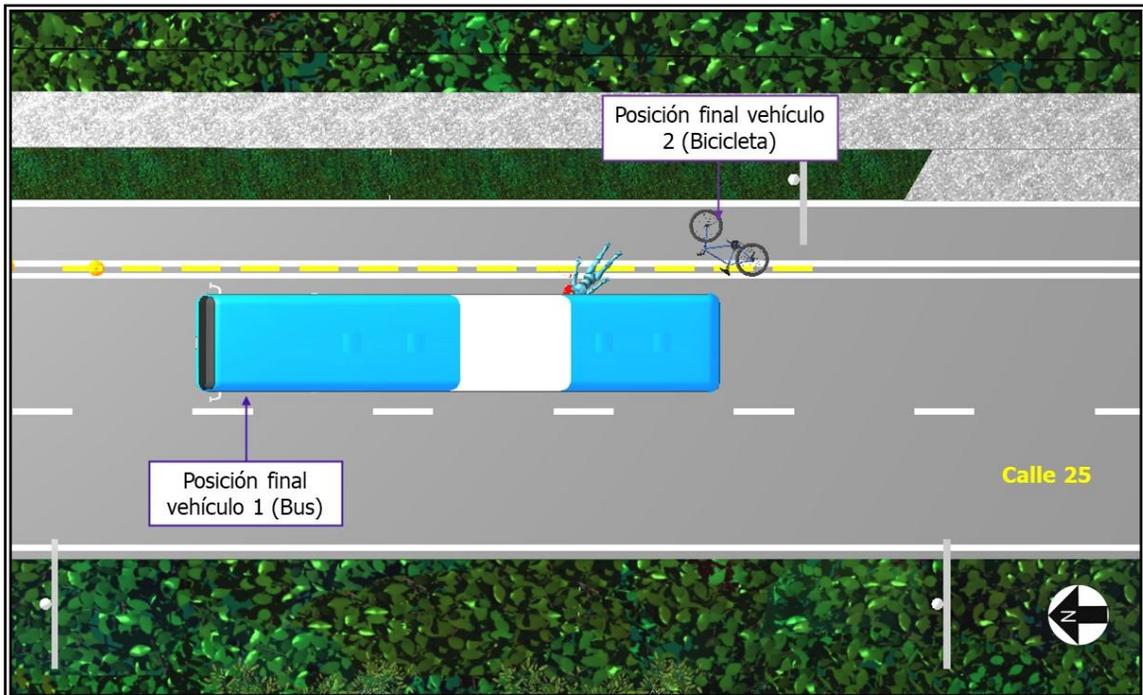


Imagen 4.10 Trayectoria pos – impacto.



Tras la interacción el vehículo 1 (Bus) transitó hasta detenerse en posición final 4.1 m delante de la zona donde se presentó el accidente.

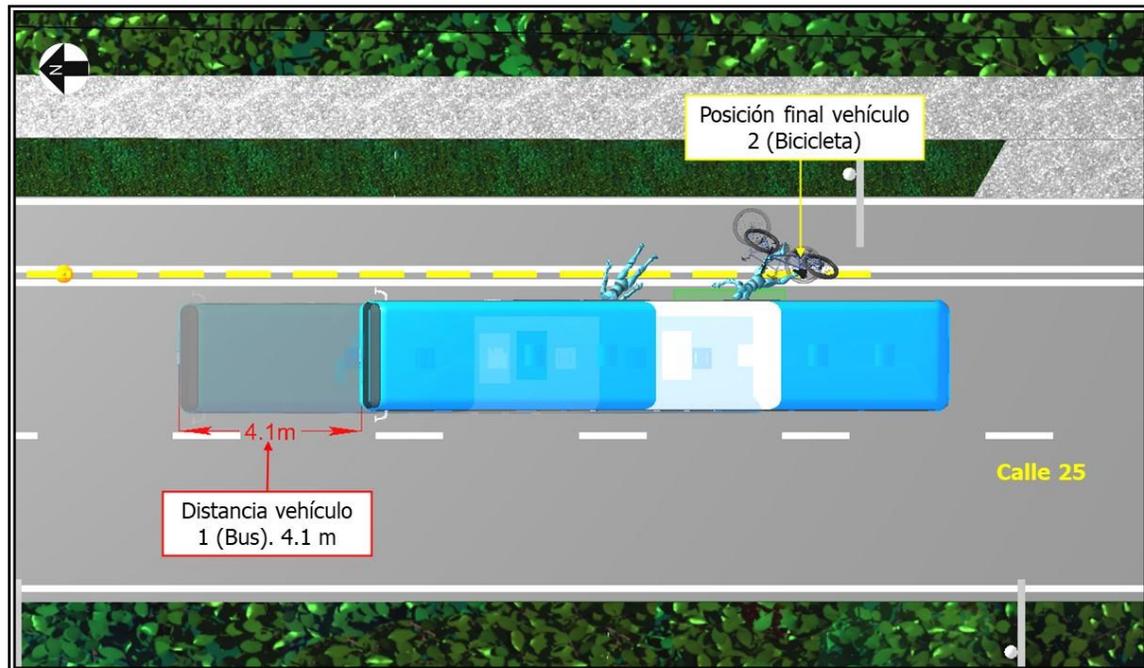


Imagen 4.11 Distancia recorrida

4.2 CONSIDERACIONES GENERALES

4.2.1 Velocidad vehículo 1 (Bus)

Considerando que el bus no marcó huellas de frenado y que su detención se efectuara luego de percibir el impacto con el vehículo 2 (Bicicleta), quien se movilizaba sobre el carril exclusivo para bicicletas, el impacto no pudo ser apreciable se forma directa por el conductor del bus y que esto implicaría que el mismo reacciona al impacto justo después de ocurrido, recorriendo una distancia de 4.1m desde el área de impacto hasta su detención.

De acuerdo con esto se calcula la mínima velocidad de circulación del vehículo, considerando que un tiempo de reacción del conductor del orden de los[‡] 1.5 s y un tiempo de 0.1 s para la activación del sistema mecánico del rodante.

A partir de lo anterior se aplica el postulado del trabajo y la energía para determinar la velocidad del vehículo según la ecuación:

$$V = 3.6(\mu g) \cdot \left[-t_r + \sqrt{t_r^2 + \frac{2D}{\mu g}} \right]$$

Dónde:

v: Velocidad del bus antes de su detención.

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9.8 m/s¹)

t: Tiempo de percepción + tiempo de respuesta mecánica. (Del orden de 1.6 s)

μ: Coeficiente de fricción por frenado de tránsito del bus. (Entre 0.1 – 0.2)

D: Distancia recorrida por el bus hasta lograr una detención completa. Del orden de 4.1 m.

A partir de los citados señalamientos, se estima que la velocidad de tránsito del bus, sin generación de huella de frenado al momento del impacto fue en promedio **8 km/h ± 1 km/h.**

4.2.2 Análisis de visibilidad

Considerando la velocidad media del bus del orden de 8 km/h y para la ciclista a velocidades de referencia de 3.6 km/h y 10 km/h[§], a partir de los sentidos de circulación de los involucrados, se desarrolla el análisis de visibilidad a 1.5 s antes del impacto, utilizando el planteamiento:

$$x = vt$$

Dónde:

[‡] Accidentología vial y pericia, Irureta, Pág. 121, (Reacción compleja)

[§] Velocidad de peatón a paso tranquilo. Accidentología Vial y Pericia. V Irureta, Pag 236.



x: distancia que recorre cada involucrado.

v: velocidad de circulación. (Bus = 8 km/h), (Ciclista = 3.6 km/h y 10 km/h)

t: tiempo transcurrido antes del impacto. (1.5 s)

Ítem (Vehículo)	Velocidad (km/h)	Ubicación a 1,5 s (m)
Bus	8	3.3
Bicicleta	3,6	1,5
	10	4,2

Tabla 4.1 Estudio de ubicación pre-impacto

A partir de la posibilidades pre impacto del vehículo 2 (Bicicleta), se diagraman dentro y fuera de la ciclo ruta.

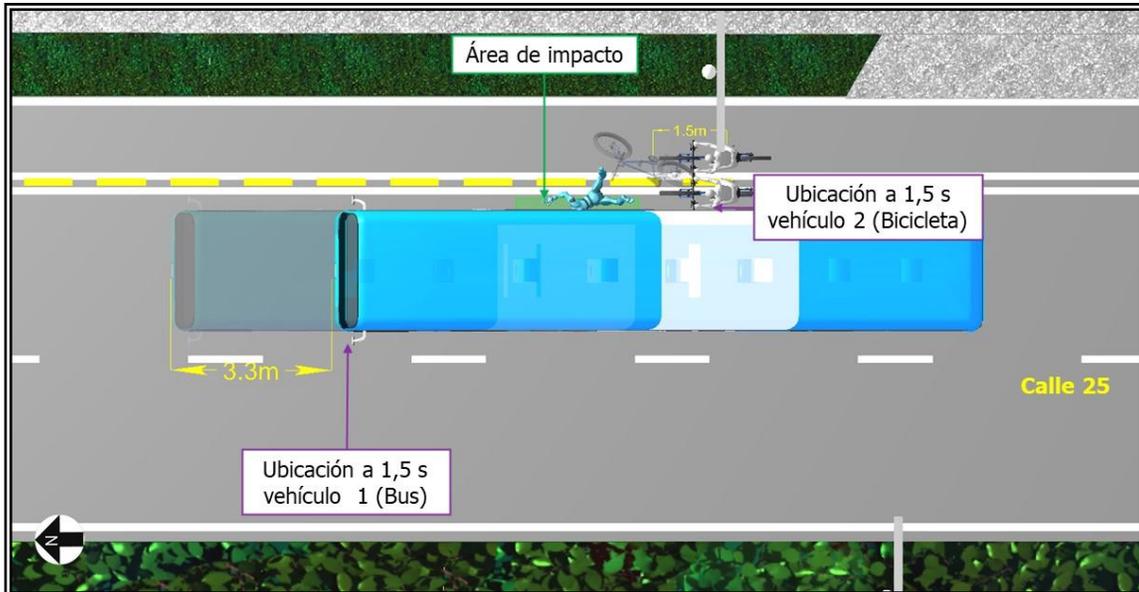


Imagen 4.12 Campos visuales

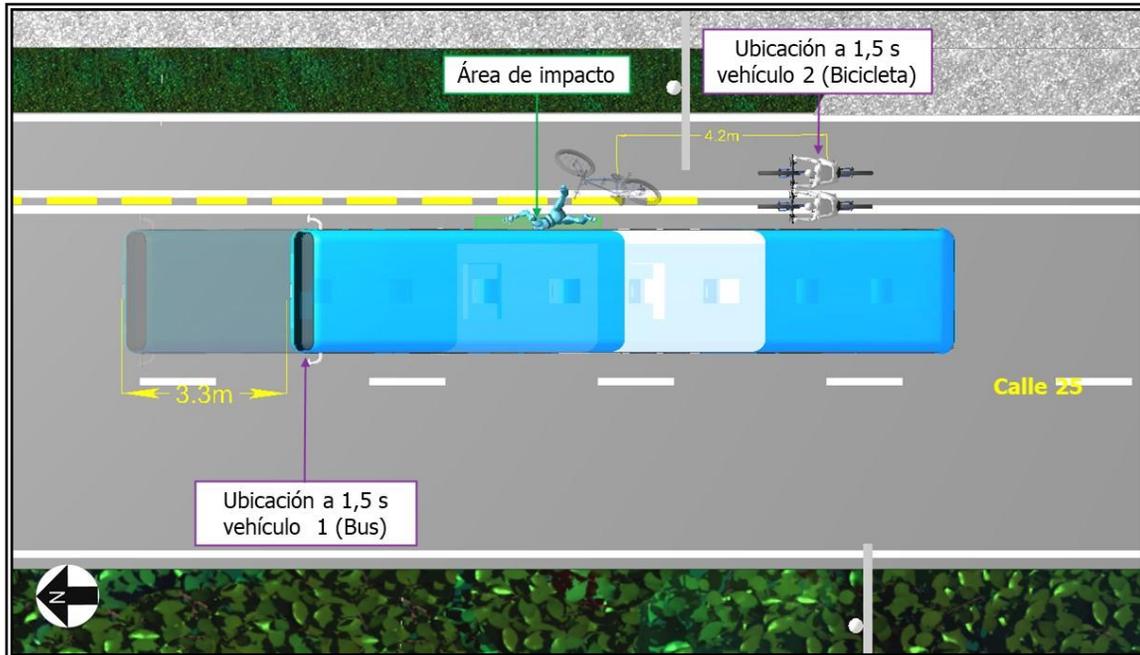


Imagen 4.13 Campos visuales

Según este análisis y en atención a las dimensiones de los vehículos involucrados, se determina que 1.5 s antes del accidente, la bicicleta se encontraba en una zona no visible o condicionada del uso y configuración de espejos retrovisores para el conductor del bus y que el ciclista tendría buenas visibilidad del bus.

Es importante mencionar que el accidente se presenta cuando la bicicleta circulaba a la derecha del bus, sobre la ciclorruta en un proceso de desestabilización de la bicicleta cayendo a la trayectoria del bus, es decir, el impacto ocurre en una secuencia donde la visual del conductor no sería directa.

4.2.3 Tránsito de los vehículos

Las condiciones de la vía, así como registro de punto de impacto y elementos adicionales en la vía, permiten determinar que:



1. El vehículo 1 (Bus), transitaba en el carril derecho de una calzada con dos carriles de circulación, en una zona habilitada para su tránsito.
2. El vehículo 2 (Bicicleta), dadas la evidencias se establece como posibilidades que:
 - a. En correspondencia a la posición final del vehículo 2 (Bicicleta), podía estar transitando sobre la ciclorruta.
 - b. Dada la fijación de una huella de arrastre de llanta, la dirección del dobles del cono y la ausencia de bordillos previa a la zona de interacción, que la bicicleta transitara sobre el carril de circulación por donde se desplazaba el bus.

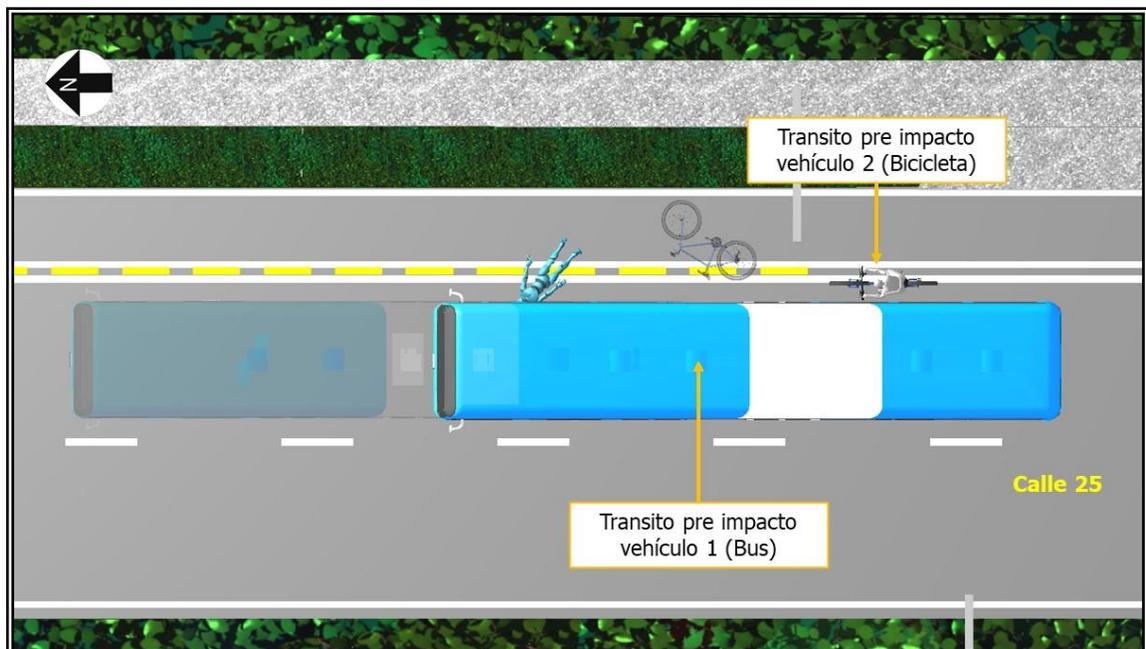


Imagen 4.3 Análisis pre-impacto



3. No es posible establecer mediante métodos analíticos las razones que llevaron a la desestabilización y vuelco de la bicicleta.

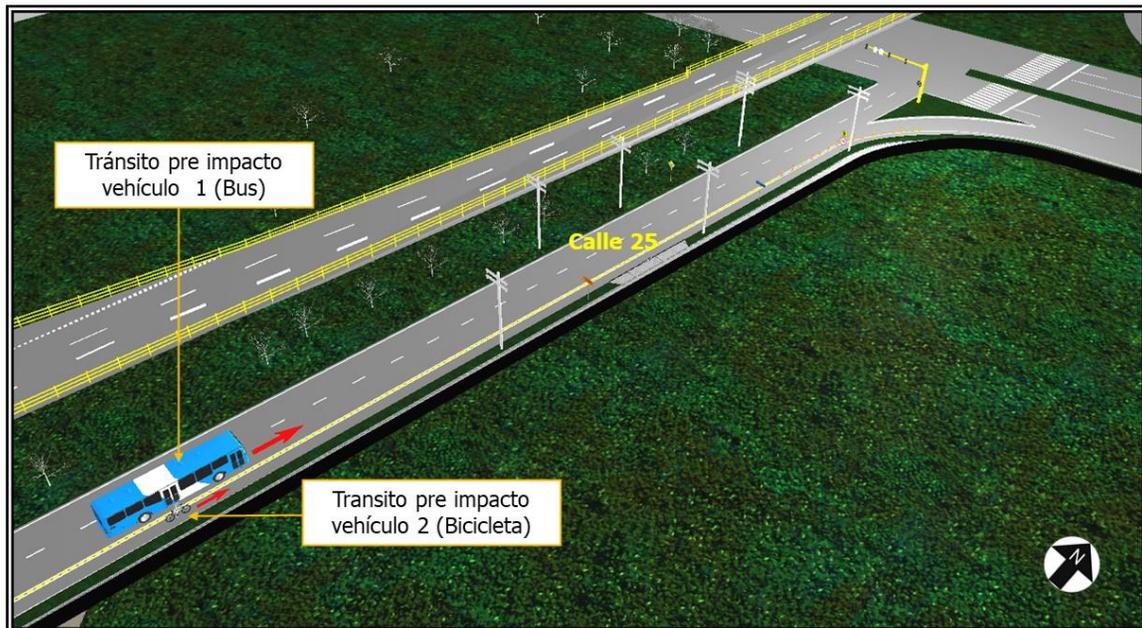


Imagen 4.12 Transito de los involucrados



4.2.4 Condiciones de la vía

En atención a que el estado de la vía se reportó como bueno, también se registra que la condición de la vía en el momento del hecho era seca, con buena iluminación natural de acuerdo con lo reportado por la autoridad en su informe.

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS

VÍA 1		VÍA 2		VÍA 1		VÍA 2		VÍA 1		VÍA 2									
F.1. DESCRIPCIÓN				F.2. SUPERFICIE DE RODAJERA				MATERIAL ORGÁNICO				D. SEÑALES HORIZONTALES				F. DELIMITADOR DE PISO			
A. RECTA				ASFALTO				NATURAL/QUELLO				ZONA PEATONAL				TACHA			
CURVA				AFIRMADO				SECA				LÍNEA DE PARE				ESTOPELOS			
B. PLANO				ACQUELUM				SECA				LÍNEA CENTRAL AMARILLA				TACHONES			
PENDIENTE				EMPEDRAO				SECA				CONTINUA				BOVAS			
C. BAHÍA DE EST. CON ANDÉN				CONCRETO				SECA				SEGMENTADA				BORDELLOS			
CON BERMA				TIERRA				SECA				LÍNEA DE BORDE BLANCA				TUBULAR			
CON BERMA				OTRO				SECA				CONTINUA				BARRERAS PLÁSTICAS			
F.3. UTILIZACIÓN				F.4. ESTADO				F.5. ILLUMINACIÓN ARTIFICIAL				LÍNEA DE BORDE AMARILLA				F.6. VISIBILIDAD			
UN SENTIDO				BUENO				A. CON				SEGMENTADA				A. NORMAL			
DOBLE SENTIDO				CON HUECOS				B. BUENA				LÍNEA DE CARROL BLANCA				B. OBSTRUCCIÓN POR			
REVERSIBLE				DEARRABES				BUENA				CONTINUA				CASETAS			
CONTRAFLUJO				EN REPARACIÓN				MALA				SEGMENTADA				CONSTRUCCIÓN			
CICLOVÍA				HUNDIMIENTO				MALA				LÍNEA DE BORDE BLANCA				VALLAS			
F.7. CALZADAS				FARJADA				B. SIN				LÍNEA DE BORDE AMARILLA				ARBOLETAJÓN			
UNA				RIZADA				OPERANDO				LÍNEA ANTIBLOQUEO				VEHICULO ESTACIONADO			
DOS				FISURADA				INTERMITENTE				FLECHAS				ENCANDILAMIENTO			
TRES O MÁS				F.8. CONDICIONES				CON DÁTOS				OTRA				POSTE			
VARIABLE				ACEITE				APAGADO				E. REDUCTOR DE VELOCIDAD				OTROS			
F.9. CARRILES				HÚMEDA				OCULTO				BANDAS SONORAS							
UNO				LODO				C. SEÑALES VERTICALES				RESALTO							
DOS				ALCANTARILLA DESTAPADA				PARE				MÓVIL							
TRES O MÁS								NO CRE				FLUO							
VARIABLE								SENTIDO VAL				SONORIZADOR							
								NO ADELANTAR				ESTOPELOS							
								VELOCIDAD MÁXIMA				OTRO							
								OTRA											
								NINGUNA											

Imagen 4.13 Reporte de condiciones viales

De acuerdo con el informe se establece que las condiciones de la vía eran adecuadas para el tránsito de los involucrados para desarrollar su tránsito en las zonas habilitadas.



5.CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES.

Las conclusiones de este informe se basan completamente en el análisis realizado por Cesvi Colombia y la información objetiva con que se contó para la realización del caso.

1. La mecánica de colisión, el análisis de daños, ausencia de daños en la zona frontal del bus y posición final de los involucrados, demuestran que el accidente ocurre debido a la caída del vehículo 2 (Bicicleta).
2. Del análisis realizado se determinó que:
 - a. El vehículo 1 (Bus) hacia su tránsito en el carril derecho de una calzada con dos carriles de circulación, en una zona habilitada para su circulación.
 - b. El vehículo 2 (Bicicleta) circulaba a la derecha del bus posiblemente sobre la ciclorruta o sobre el carril derecho, a la fecha no se cuenta con elementos que nos permitan establecer específicamente la zona de circulación.
3. En atención a los elementos aportados a la fecha, no es posible determinar las razones que llevaron a la desestabilización y vuelco de la bicicleta, como posibilidad se establece el corte en la continuidad de los bordillos o la existencia de elementos adicionales en la vía.
4. El análisis realizado, así como ubicación aproximada de zona de impacto, permite determinar que el vehículo 1 (bus) circulaba a una velocidad del orden de 8 km/h.



5. El análisis de visibilidad estableció que 1.5 s antes de presentarse el accidente la bicicleta tenía visibilidad del bus, sin embargo, la configuración de impacto demuestra que la visibilidad del conductor del bus al momento del impacto no era directa.

Los resultados de los cálculos y/o análisis que se realizaron en el presente informe dependen en su totalidad de la información recibida.

Ana Isabel Valencia Pérez
Reconstructora

William Corredor Bernal
Jefatura. RAT

NOTA: Antes de incorporar este Informe en un proceso Penal o Civil, comunicarse con Cesvi Colombia. Bogotá (1) 7420666 Ext. 0149 / 0159



BIBLIOGRAFÍA

- 1. CESVIMAP, Manual de reconstrucción de accidentes de tráfico. Editorial CESVIMAP. España, 2007. ISBN 13: 978-84-9701193-8**
- 2. J. Stannard Baker, Lynn Fricke, Manual de investigación de accidentes de tráfico, Northwestern University, edición Sictra Ibérica 2002.**
- 3. Víctor A. Irureta, Accidentología Vial y Pericia, Ediciones La Roca, Buenos Aires 2003.**
- 4. E. Martínez, G Brambati, Investigación y peritaje de accidentes viales, Itsemap Industrial, Buenos Aires, 1997.**
- 5. PAUL A. Tipler, Física, Volumen 1, Editorial Reverté.**
- 6. R.A Serway, Física, Tomo 1, Editorial McGraw-Hill.**
- 7. Investigación de accidentes de tráfico, Academia de tráfico de la guardia civil, CESVI Argentina.**
- 8. Software ZONE FARO 3D, Escena de crimen y colisión.**
- 9. Esperanza del Pilar Infante, Estudio de la dinámica de vehículos para la determinación de parámetros a emplear en la reconstrucción de accidentes de tránsito, Revista del INML y CF. Vol. 18 No 3, 2005 3-7.**

Curriculum Ana Isabel Valencia Pérez

**Profesión: Física de la Universidad Nacional de Colombia.
Cargo: Reconstructora de accidentes de tránsito, Centro de experimentación y Seguridad Vial de Colombia "CESVI COLOMBIA S.A.**

- Seminario Formación de formadores, cámara de comercio de Bogotá, 32 horas, diciembre de 2018.
- Capacitación en Seguridad Vial recibida en Bogotá en el Centro de Experimentación y Seguridad Vial, 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. Mayo 2018.
- Capacitación en el manejo de FARO ZONE 3D, software especializado para la Reconstrucción de Accidentes de Tránsito y fotogrametría, enero de 2018.
- Capacitación en estudio de mecánica de colisión como herramienta para el estudio de accidentes de tránsito 20 horas, junio de 2018.
- Experiencia de 1 año en reconstrucción y análisis de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 600 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2018 – 2024.
- Prestación de Servicio Cesvi Pruebas (Asistencia inmediata al lugar del Accidente).
- Participación 7º congreso latinoamericano de física médica, septiembre de 2016.
- English Discovery Básico Nivel II, Servicio Nacional de aprendizaje SENA, 120 horas, junio de 2009

Curriculum LIC. William Corredor Bernal

Profesión: Licenciado en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Cargo: Coordinador de Seguridad Vial, Centro de experimentación y Seguridad Vial de Colombia "CESVI COLOMBIA S.A.

- Capacitación en Seguridad Vial recibida en Bogotá en el Centro de Experimentación y Seguridad Vial, 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. Marzo de 2008.
- Capacitación en el manejo de Vista FX, Reconstructor 98 y Hawkeye, software especializados para la Reconstrucción de Accidentes de Tránsito y fotogrametría. 2008
- Capacitación en estudio de mecánica de colisión como herramienta para el estudio de accidentes de tránsito 20 horas. Marzo de 2008.
- Experiencia de 16 años en Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 1000 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2008 – 2024.
- Prestación de Servicio Cesvi Pruebas (Asistencia inmediata al lugar del Accidente).
- Capacitación en Homogenización de Peritos 1 (Valoración de daños en automóviles) en CESVI COLOMBIA S.A. 2010.



6.ANEXOS

ANEXO 1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

VEHÍCULO 1: BUS VOLVO B7R

Largo	9850	mm
Ancho	2462	mm
Distancia entre ejes	6250	mm

Fuente: <https://www.vscribd.com/es/view-doc/391007728?q=aHR0cHM6Ly9lcY5zY3JpYmQuY29tL2RvY3VtZW50LzM5MTAwNzcyOC9GaWNoYS10LVZvbHZvLWlxMG0tQjdSLUIxMkItQjEwTS15LUIxMFI0Vm9sdm8=&f=UERG>

Información consultada en marzo de 2024

ANEXO 2: CALCULOS NUMÉRICOS

Cálculo de velocidad para el bus

$$V = 3.6(\mu g) \cdot \left[-t_r + \sqrt{t_r^2 + \frac{2D}{\mu g}} \right]$$

Dónde:

v: Velocidad del bus antes de su detención.

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9.8 m/s¹)

t: Tiempo de percepción + tiempo de respuesta mecánica. (Del orden de 1.6 s)

μ: Coeficiente de fricción por frenado de tránsito del bus. (Entre 0.1 – 0.2)

D: Distancia recorrida por el bus hasta lograr una detención completa. Del orden de 4.1 m.

Ubicación pre-impacto

$$x = vt$$

Dónde:

x: distancia que recorre cada involucrado.

v: velocidad de circulación. (Bus = 8 km/h), (Ciclista = 3.6 km/h y 10 km/h)

t: tiempo transcurrido antes del impacto. (1.5 s)