



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

EL FÍSICO COMO PERITO EN HECHOS DE
TRÁNSITO TERRESTRE

Tesis presentada al

Colegio de Física

como requisito parcial para la obtención del grado de

LICENCIADO EN FÍSICA

por

Edgar Soriano Ramírez

Asesorado por

Dra. Cecilia Uribe Estrada & Dr. Gerardo F. Torres del Castillo

Puebla Pue.

31 de enero de 2025



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

EL FÍSICO COMO PERITO EN HECHOS DE
TRÁNSITO TERRESTRE

Tesis presentada al

Colegio de Física

como requisito parcial para la obtención del grado de

LICENCIADO EN FÍSICA

por

Edgar Soriano Ramírez

Asesorado por

Dra. Cecilia Uribe Estrada & Dr. Gerardo F. Torres del Castillo

Puebla Pue.

31 de enero de 2025

Agradecimientos

Al culminar esta etapa tan importante en mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a quienes han sido pilares fundamentales a lo largo de este camino.

A mi padre, Cancio Soriano García, y a mi madre, Elizabeth Ramírez Márquez, gracias por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la honestidad. Su ejemplo de vida ha sido la brújula que me ha guiado en los momentos de duda y dificultad.

A mi esposa, Rosaysela Domínguez Torres, gracias por tu paciencia, tu compañía y tu fe constante en mí. Has sido apoyo, refugio y motivación, incluso en los días más complicados. Este logro también es tuyo.

A mi suegra, Ma. Guadalupe T. Torres Flores, gracias por su cariño, por sus palabras de aliento y por apoyarme en los momentos que más lo necesitaba.

Agradezco de manera muy especial al Lic. Martín H. Torres Flores, por ser una inspiración y por mostrarme que la física también puede salvar vidas y proteger a gente inocente.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por acompañarme en este viaje.

Esta tesis es fruto de muchas horas de estudio, pero también de amor, confianza y apoyo.

Con gratitud y profundo respeto,

Edgar Soriano Ramírez

Título: EL FÍSICO COMO PERITO EN HECHOS DE TRÁNSITO
TERRESTRE

Estudiante: EDGAR SORIANO RAMÍREZ

COMITÉ

Dra. Pastrana Sánchez María del Rosario
Presidente

Dra. Sánchez Rinza Bárbara Emma
Secretario

Dra. Ruvalcaba García Iraís
Vocal

Dr. Juárez Núñez Apolonio
Vocal

Dra. Cecilia Uribe Estrada & Dr. Gerardo F. Torres del Castillo
Asesor

Resumen.

En esta tesis, se presenta una recopilación de estudios de casos donde la física ha sido aplicada para resolver hechos de tránsito. Cada caso es examinado detalladamente, destacando los principios físicos utilizados, los métodos de análisis implementados y las conclusiones alcanzadas. Al explorar estos ejemplos, se pretende demostrar no solo la relevancia y la eficacia de la física, sino el entrenamiento exhaustivo en el análisis de la teoría física estudiada en la licenciatura; en este contexto, sirve también para inspirar futuras investigaciones y aplicaciones en la intersección de la ciencia y la seguridad vial.

En conclusión, la aplicación de la física a la resolución de hechos de tránsito no solo demuestra la versatilidad de esta disciplina, sino que también subraya la importancia de abordar los problemas del mundo real con rigor científico. A través de esta tesis, se espera contribuir al entendimiento y a la mejora continua de la seguridad vial, promoviendo una sociedad más segura y mejor informada.

Índice general

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos del estudio	2
1.3. Importancia de la tesis	2
1.4. Alcances y limitaciones	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Accidentes de tráfico y sus causas.	5
2.2. Accidente de tránsito.	5
2.2.1. Causas	5
2.3. Principios de la física y su aplicación en la reconstrucción de los accidentes de tránsito.	6
2.4. Estudios relacionados sobre el tema.	7
2.5. Áreas a reforzar.	8
3. MARCO TEÓRICO.	9
3.1. Resumen de los principios físicos relevantes para los accidentes de tráfico.	9
3.1.1. Marco de referencia	9
3.1.2. Movimiento Rectilíneo Uniforme	9
3.1.3. Velocidad y rapidez	9
3.1.4. Ecuaciones utilizadas en el Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA).	11
3.1.5. Concepto de Dinámica.	11
3.1.6. Leyes de Newton	12
3.1.7. Trabajo mecánico y Leyes de Conservación	13
4. PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.	17
4.1. CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO	17
4.1.1. Hechos oficiales	17
4.1.2. Declaraciones	17
4.1.3. Dictámenes oficiales	22
4.1.4. Dictamen de defensa	29
4.1.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.	35
4.2. CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN	36
4.2.1. Hechos oficiales	36
4.2.2. Declaraciones	36
4.2.3. Dictámenes oficiales.	38
4.2.4. Dictamen de defensa	39
4.2.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.	46

4.3.	CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula	47
4.3.1.	Hechos oficiales	47
4.3.2.	Declaraciones	50
4.3.3.	Dictámenes oficiales	52
4.3.4.	Dictamen de defensa.	52
4.3.5.	CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.	57
4.4.	CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43 PONIENTE.	58
4.4.1.	Hechos oficiales	58
4.4.2.	Declaraciones	58
4.4.3.	Dictámenes oficiales.	60
4.4.4.	Dictamen de defensa.	61
4.4.5.	CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE	78
5.	Conclusiones	81
	Bibliografía	83

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Esta tesis explora la aplicación de los principios fundamentales de la física en el análisis de accidentes de vehículos terrestres resueltos por el autor de esta tesis.

En los últimos años, la física ha desempeñado un papel crucial en la comprensión de los fenómenos involucrados en colisiones y accidentes vehiculares. Este trabajo investiga de qué manera los conceptos físicos como la cinemática, la dinámica, la energía y la colisión se aplican en la reconstrucción de accidentes y en la mejora de la seguridad vial.

Se presentan estudios de casos resueltos por el autor de esta tesis y técnicas de análisis utilizadas por investigadores y profesionales en esta área. A través del estudio de estos casos, se busca resaltar la importancia de la física en la investigación de accidentes vehiculares y su contribución a la prevención de futuros incidentes.

La intersección entre la física, la criminalística y el derecho penal está siendo un campo de estudio cada vez más relevante en los últimos años. La aplicación de las leyes físicas en situaciones de tránsito terrestre y su relación con el ámbito legal se ha convertido en un tema de gran interés y preocupación debido a la creciente incidencia de accidentes de tránsito y a la necesidad de establecer responsabilidades precisas en casos de colisiones y atropellos.

Los avances en la comprensión de las leyes físicas que gobiernan el movimiento de vehículos y peatones han brindado herramientas poderosas para analizar y reconstruir los eventos de tránsito con mayor precisión. Esto no sólo tiene implicaciones para la determinación de las causas de los accidentes, sino también para determinar la culpabilidad o inocencia del conductor, y sus responsabilidades penales y legales.

La relación entre la física, la criminalística y el derecho penal es crucial para garantizar una investigación y un proceso legal justos y efectivos en casos de tránsito terrestre. La aplicación rigurosa de principios físicos en la reconstrucción de accidentes puede ofrecer evidencia objetiva y confiable, lo que a su vez contribuye a una justicia más equitativa y al establecimiento de políticas de seguridad vial más efectivas. En este contexto, la presente tesis de licenciatura en física propone explorar esta interrelación y su impacto en la resolución de casos legales relacionados con accidentes de tránsito.

Un accidente es un suceso inesperado, no premeditado e indeseado; generalmente de consecuencias desagradables, lesiones a las personas y daños a los bienes.

Un hecho de tránsito terrestre es una parte de la criminalística -que investiga la causa o el origen utilizando una metodología científica- aplicada a las colisiones vehiculares o atropellamientos, utilizando diferentes conocimientos para hacer una reconstrucción de hechos.

Esta materia debe ser aplicada por un experto con diferentes conocimientos en diferentes áreas como la física; específicamente los tipos de movimiento, las leyes de Newton, los coeficientes de fricción, las leyes de conservación de la energía y de la cantidad de movimiento, etc. Todo esto permite realizar una mecánica de hechos precisa, lo cual tiene beneficios en los juicios orales.

Para hacer un buen dictamen pericial -en materia de tránsito terrestre- es importante basarse en las 7 preguntas de oro de la criminalística de campo, las cuales son:

1. ¿Qué sucedió?
2. ¿Cuándo sucedió?
3. ¿Cómo se desarrollaron los hechos?
4. ¿Dónde se desarrollaron los hechos?
5. ¿Por qué ocurrieron los hechos, o cuáles eran las razones para que se diera el hecho?
6. Quiénes participaron y con qué roles?
7. ¿Con qué se efectuaron los hechos?

1.2. Objetivos del estudio

i. La presente tesis tiene como objetivo principal, presentar casos resueltos por el autor de esta tesis, de hechos de tránsito terrestre, utilizando técnicas de análisis de la física, identificando las causas que originaron el hecho de tránsito terrestre y la aplicación de los principios físicos para determinar causas y responsabilidades.

ii. Analizar las leyes físicas relevantes para la reconstrucción de accidentes de tránsito.

iii. Mostrar que sería útil e importante establecer una forma de trabajo interdisciplinario entre la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, y la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, con el fin de preparar profesionales capaces de resolver hechos de tránsito terrestre de una manera científica, y algunos otros relacionados con la criminología.

1.3. Importancia de la tesis

Esta tesis tiene una importancia significativa en el contexto de la seguridad vial y la justicia penal. La utilización de la física en la reconstrucción de accidentes viales proporciona una base científica sólida para comprender las dinámicas de los eventos, lo que a su vez contribuye a una toma de decisiones más precisa y equitativa en el sistema legal.

Además, al analizar ejemplos concretos de casos resueltos, se puede demostrar cómo la aplicación de la física ha influido en el proceso judicial y en la determinación de culpabilidad e indemnizaciones.

Considero que sería de gran utilidad, para el beneficio de la sociedad, que la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas pudiese colaborar con la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, para formar profesionales en el área de Peritos en Hechos de Tránsito Terrestre, a través de diplomados, especialidades, etc.

1.4. Alcances y limitaciones

Algunas de las limitaciones de este estudio son las siguientes:

1. Una de las limitantes se presenta cuando se solicita que se realice el análisis físico para determinar quién es el culpable del hecho de tránsito, y ya han pasado muchos días, incluso años; por lo que no es posible acudir al momento del hecho de tránsito.
2. Otra limitante es que en la mayoría de los casos no se tiene a disposición los vehículos para su análisis, pues ya han sido retirados del depósito vehicular (corralón) por sus dueños e inclusive ya han sido reparados.
3. La precisión de los resultados está sujeta a los datos disponibles y la adecuada interpretación de los mismos por los actores involucrados.
4. La comprensión y aplicación de los principios físicos puede variar entre los profesionales estudiosos de la ley involucrados en investigaciones de accidentes y procesos judiciales.
5. La ética, la legalidad de la obtención y uso de datos para el análisis de casos deben ser considerados cuidadosamente para evitar su uso incorrecto.
6. La interpretación de los resultados físicos debe complementarse con otras pruebas y evidencias para una evaluación integral.

Capítulo 2

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Accidentes de tráfico y sus causas.

Los accidentes vehiculares abordan elementos como la velocidad, la distracción del conductor, las condiciones climáticas, la infraestructura vial, el comportamiento de los peatones y otras características.

Existe mucha literatura referente a los accidentes de tránsito, la mayoría de los autores son profesionistas en el área de la ingeniería civil y el derecho legal, prácticamente no hay físicos involucrados en la elaboración de literatura sobre este tema.

2.2. Accidente de tránsito.

El primer problema al que se enfrentaron los primeros investigadores de los accidentes de tránsito, fue definir el concepto de accidente. Según la Real Academia de la Lengua Española, tiene su origen del latín *accidens -entis*, cuyas acepciones son:

1. Cualidad o estado que aparece en algo, sin que sea parte de su esencia o naturaleza.
2. Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas.
3. Suceso eventual o acción de que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas.

La palabra accidente en su sentido jurídico, establece por sí solo un aspecto de casualidad, de caso fortuito, de carencia de intencionalidad.

En México, se ha establecido que debe decirse “hecho” y no “accidente”, debido a que el técnico de esta especialidad se dedica al estudio de una realidad fáctica cuyas causas y mecánica de realización se desconocen inicialmente.

Por lo que podemos establecer que “hecho de tránsito terrestre” se puede definir como *“la acción u obra que se origina con la cinemática de vehículos, que dan como resultado la modificación de la materia, que puede ser cuantificable por peritos”*.

2.2.1. Causas

1. **vehículos.** Las fallas mecánicas son las causas directas o indirectas de gran número de hechos.

2.3 Principios de la física y su aplicación en la reconstrucción de los accidentes de tránsito.

2. **Superficies de rodamiento.** Son el elemento pasivo del hecho cuando por condiciones especiales se encuentran resbalosas, y como elemento activo cuando se presentan baches, interrupciones, etc., ya que con esto se entorpece la circulación.
3. **Condiciones atmosféricas.** La lluvia, nieve, tormentas, relámpagos, niebla, actúan sobre la visibilidad, poniendo en riesgo la seguridad del vehículo al restar la eficacia de los elementos mecánicos, con lo cual se alteran las circunstancias normales de circulación.
4. **Conductor.** Hay muchas causas, desde las somáticas: visuales, defectos físicos, insuficiencia motora, etc. Psíquicas: inestabilidad mental, toxicómanas, alcoholismo, efecto de medicamentos, conductas antisociales, conflictos personales, enfermedades mentales, cansancio, sueño, etc.

2.3. Principios de la física y su aplicación en la reconstrucción de los accidentes de tránsito.

El campo de la física que estudia el hecho de tránsito terrestre, es la mecánica clásica, que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos; y los movimientos que se habrán de estudiar son los de peatones y de los vehículos involucrados.

La cinemática y la dinámica son la parte de la mecánica clásica en la que se basa la investigación de los hechos de tránsito terrestre.

La cinemática estudia los diferentes tipos de movimiento de los objetos, sin atender las causas que los producen. Un cuerpo tiene movimiento cuando cambia su posición a medida que transcurre el tiempo.

Criminalística. Es la ciencia forense de carácter empírico y multidisciplinario, íntimamente ligada a la criminología y al derecho penal. Su objetivo es investigar la escena del crimen para demostrar cómo se cometieron los hechos delictivos, quiénes fueron sus protagonistas y a qué motivaciones responden.

En un hecho de tránsito, la criminalística ayuda a esclarecer el suceso por medio de la física forense, por ser una rama auxiliar y especializada en detallar lo sucedido en modo de tiempo y espacio conforme un análisis científico y concreto de los hechos.

Criminología. La criminología es la ciencia empírica e interdisciplinaria que se ocupa de las circunstancias de la esfera humana y social relacionada con el surgimiento, la comisión y la evitación del crimen. El aporte de la criminología en un hecho de tránsito es el estudio del ser humano como factor de incidencia en los accidentes de tránsito; por ende, las condiciones en las cuales se encontraba el conductor al momento de colisionar son de importancia, porque ayudan a determinar la causa del suceso.

Física forense. Disciplina de las ciencias forenses que utiliza las leyes, técnicas y métodos de la física en la investigación, reconstrucción y análisis de hechos criminales (accidentes de tránsito para el caso que nos atañe).

Aplicación de la Física Forense. La física forense tiene como labor principal proporcionar el conocimiento científico y técnico en las investigaciones que realizan las autoridades judiciales a conductas de homicidio, de lesiones personales en accidentes de tránsito y todo lo que concierne a la física aplicada en casos de criminalística.

Los modelos físicos son procedimientos analíticos que involucran una serie de variables y parámetros que reflejan las condiciones en las cuales se desarrolló el accidente; estos desarrollos analíticos se determinan a partir de las leyes de la mecánica clásica, biomecánica, ingeniería, patología y psicología, etc.

Metodología básica de reconstrucción de un hecho de tránsito terrestre.

1. Verificar la información, utilizando un plano o croquis, fotografías, daños, lesiones y testimonios.
2. Realizar un plano del lugar de los hechos con las evidencias registradas.
3. Determinar la posición relativa de los vehículos al momento del impacto.
4. Determinar el punto o área de colisión.
5. Determinar los principales parámetros para los cálculos:
 - Ángulos de impacto o pre-colisión.
 - Ángulos de salida o post-colisión.
 - Distancias recorridas post-colisión.

Metodología básica de reconstrucción de choques.

1. Verificación de la aplicación de la ley de conservación del momento lineal.
2. Verificación de la aplicación de la ley de conservación de la energía.
3. Realización de cálculos y análisis de sensibilidad de resultados.
4. Análisis de los resultados.
5. Secuencia del accidente.
6. Prevención y causas del accidente.

2.4. Estudios relacionados sobre el tema.

En esta sección exploramos las implicaciones éticas y legales de la aplicación de la física en el ámbito judicial y se identificarán áreas de investigación en las que exista una brecha de conocimiento.

La aplicación de la física en el ámbito judicial plantea varias implicaciones éticas y legales cruciales. En primer lugar, el uso de métodos científicos en la reconstrucción de accidentes otorga una objetividad, lo que podría influir en las decisiones judiciales y llevar un mayor peso en la evidencia física frente a otros testimonios. Sin embargo, es esencial asegurarse que los principios físicos se apliquen correctamente y que los resultados sean interpretados adecuadamente.

Desde un punto de vista ético, surgen cuestiones sobre la privacidad y la recolección de datos. Además, la responsabilidad y la posible culpabilidad atribuida en base a pruebas físicas pueden generar tensiones entre las necesidades de justicia y la preservación de los derechos individuales.

Las áreas en las que este tema puede profundizar (para abordar implicaciones éticas y legales) son:

1. **Ética en la obtención de datos:** se requiere un análisis sobre la forma en que se obtienen, almacenan y utilizan los datos obtenidos en la investigación. Se debe considerar la legalidad y privacidad de la recopilación de la información.
2. **Interpretación de resultados:** la correcta interpretación de los resultados obtenidos, así como su conclusión, se traducen en pruebas comprensibles para los jueces, abogados y personas involucradas en el hecho de tránsito terrestre, para evitar malentendidos o manipulaciones indebidas de la información.

3. **Estándares y certificación:** la comunidad científica debe establecer estándares de certificación para los expertos que aplican la física en investigaciones legales. Esto asegurará que los profesionales tengan la capacitación y competencias adecuadas y minimizará el riesgo de resultados erróneos.
4. **Educación legal y científica:** la formación interdisciplinaria es esencial para abogados y científicos que trabajan en este campo. Se requieren programas de capacitación que familiaricen a ambos grupos con las complejidades técnicas y legales.

2.5. Áreas a reforzar.

1. Se debe reforzar la ética en la investigación y la aplicación de los resultados, con una consideración especial sobre la confidencialidad. Muchas veces se ha dado el caso de que una de las partes involucradas desea evitar las consecuencias de haber ocasionado un hecho de tránsito terrestre, por lo que buscan la manera de obtener beneficios al corromper la ética del o los profesionales que realizan la investigación, proponiendo tratos monetarios con éstos a cambio de información o de cambiar algunos datos de la investigación.
2. Reforzar la promoción de la colaboración entre científicos y profesionales legales para abordar conjuntamente los desafíos y garantizar la equidad y justicia en el proceso judicial.

Capítulo 3

MARCO TEÓRICO.

3.1. Resumen de los principios físicos relevantes para los accidentes de tráfico.

3.1.1. Marco de referencia

Para poder expresar de manera correcta un movimiento o cambio de posición, debemos referirlo a un marco o sistema de referencia claramente establecido. Resulta práctico utilizar sistemas de referencia absolutos, es decir, aquellos que consideran un sistema fijo de referencia.

Existe diferencia entre la distancia recorrida por un móvil y su desplazamiento; la distancia es una magnitud escalar, ésta sólo nos señala la magnitud de la longitud recorrida por un móvil durante su trayectoria. El desplazamiento de un móvil es una magnitud vectorial correspondiente a una distancia medida en una dirección particular entre dos puntos.

3.1.2. Movimiento Rectilíneo Uniforme

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado se lleva a cabo cuando la velocidad de un móvil que viaja en línea recta experimenta cambios iguales en cada unidad de tiempo. En este movimiento la aceleración permanece constante al transcurrir el tiempo.

La distancia recorrida por un móvil es una magnitud escalar, ya que sólo interesa saber cuál fue la magnitud de la longitud recorrida por el móvil durante la trayectoria seguida, sin importar en qué dirección lo hizo.

El desplazamiento de un móvil es una magnitud vectorial, ya que corresponde a una distancia medida en una dirección particular entre dos puntos: el de partida y el de llegada.

3.1.3. Velocidad y rapidez

La rapidez es una magnitud escalar que únicamente indica la magnitud de la velocidad.

La velocidad es una magnitud vectorial, pues para quedar bien definida requiere que se señale, además de su magnitud, su dirección y su sentido.

La velocidad se define como el desplazamiento realizado por un móvil, dividido entre el tiempo que tarda en efectuarlo:

 3.1 Resumen de los principios físicos relevantes para los accidentes de tráfico.

$$\vec{u} = \frac{\vec{d}}{t}$$

donde

\vec{u} = velocidad del móvil en m/s .

\vec{d} = desplazamiento del móvil en m

t = tiempo en que se realiza el desplazamiento en s .

Por definición, la **aceleración** es la variación de la velocidad de un móvil Δv en cada unidad de tiempo.

Su magnitud se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

Cuando el móvil no parte del reposo, la magnitud de la aceleración es igual al cambio en la magnitud de su velocidad dividido entre el tiempo que tarda en realizarlo, de esta manera:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

donde

a = magnitud de la aceleración del móvil en m/s^2 .

v_f = magnitud de la velocidad final del móvil en m/s .

v_0 = magnitud de la velocidad inicial del móvil en m/s .

t = tiempo en que se produce el cambio en la magnitud de la velocidad en s .

La aceleración es una magnitud vectorial y su sentido será igual al que tenga la variación de la velocidad.

Cuando un móvil sigue una trayectoria recta en la cual realiza desplazamientos iguales en tiempos iguales se dice que efectúa un Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).

Por tanto, podemos escribir la fórmula de la velocidad en función de los cambios en su desplazamiento respecto al cambio en el tiempo de la siguiente forma:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_2 - \vec{d}_1}{t_2 - t_1}$$

3.1.4. Ecuaciones utilizadas en el Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA).

1. Ecuaciones para calcular las magnitudes de los desplazamientos en un movimiento uniformemente acelerado:

$$d = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$d = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2a}$$

$$d = \frac{v_f + v_0}{2} t$$

2. Ecuaciones para calcular la magnitud de las velocidades finales en un movimiento uniformemente acelerado:

$$v_f = v_0 + at$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$$

3.1.5. Concepto de Dinámica.

La dinámica es la parte de la mecánica que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos y las causas que lo originan.

Tipos de fuerza.

De contacto: son las que se originan cuando dos objetos están tocándose de alguna manera.

A distancia: son las que se ejercen sin que los objetos se toquen entre sí.

La fuerza es una magnitud vectorial y se representa gráficamente por medio de un vector.

Fuerzas de fricción estática y dinámica o cinética.

Siempre que se quiere desplazar un objeto que está en contacto con otro, se presenta una fuerza llamada fricción que se opone a su deslizamiento.

La fricción es una fuerza tangencial, paralela a las superficies que están en contacto.

La fuerza de fricción estática, es la reacción que presenta un objeto en reposo oponiéndose a su deslizamiento sobre otra superficie.

La fuerza de fricción dinámica, también llamada de fricción cinética, tiene una magnitud igual a la que se requiere aplicar para que un objeto se deslice a velocidad constante sobre otro.

En cualquier situación la magnitud de la fuerza de fricción estática es un poco mayor que la de fricción dinámica, ya que se requiere aplicar una fuerza de mayor magnitud para lograr que un objeto inicie su movimiento que la necesaria para que lo conserve después a velocidad constante.

La magnitud de la fuerza máxima estática (F_{me}) es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza normal (F_N), que tiende a mantener unidas ambas superficies debido al peso:

$$F_{me} = \mu_e F_N$$

donde

F_{me} = magnitud de la fuerza máxima de fricción estática, expresada en newtons (N).

F_N = magnitud de la fuerza normal que tiende a mantener unidas las superficies en contacto debido al peso, expresada en newtons (N).

μ_e = constante de proporcionalidad llamada coeficiente de fricción estático, sin unidades.

Si de la ecuación anterior despejamos μ_e tenemos:

$$\mu_e = \frac{F_{me}}{F_N}$$

El coeficiente de fricción estático es la relación entre la magnitud de la fuerza máxima de fricción estática y la magnitud de la normal. Como se observa, es adimensional, o sea que carece de unidades, ya que es el resultado de dividir entre sí dos fuerzas.

Una vez iniciado el movimiento, la fuerza de fricción dinámica se mantiene constante, independientemente de que la magnitud de la velocidad sea grande o pequeña.

La magnitud de la fuerza de fricción dinámica es directamente proporcional a la fuerza normal entre las superficies:

$$F_d = \mu_d F_N$$

donde

F_d = magnitud de la fuerza máxima de fricción dinámica, expresada en newtons (N).

F_N = magnitud de la fuerza normal que tiende a mantener unidas las superficies en contacto debido al peso, expresada en newtons (N).

μ_d = constante de proporcionalidad llamada coeficiente de fricción dinámico, sin unidades.

El coeficiente de fricción dinámico (también recibe el nombre de coeficiente de fricción cinético), es la relación entre la magnitud de la fuerza de fricción dinámica y la magnitud de la fuerza normal que tiende a mantener unidas dos superficies. Este es adimensional.

3.1.6. Leyes de Newton

A. Ley de la inercia o primera ley de Newton.

El físico inglés Isaac Newton enunció su primera ley de la mecánica o ley de la inercia en los siguientes términos:

Todo objeto se mantiene en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, si la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es cero.

B. Segunda Ley de Newton.

Esta ley se refiere a los cambios en la magnitud de la velocidad que sufre un objeto cuando recibe una fuerza. Un cambio en la velocidad de un objeto efectuado en la unidad de tiempo, recibe el

3.1 Resumen de los principios físicos relevantes para los accidentes de tráfico.

nombre de aceleración. Así, el efecto de una fuerza desequilibrada sobre un objeto produce una aceleración.

Definición de la Segunda ley de Newton: toda fuerza resultante diferente de cero, al ser aplicada a un objeto, le produce una aceleración en la misma dirección en que actúa. La magnitud de dicha aceleración es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del objeto.

Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

donde

a = magnitud de la aceleración en $\frac{m}{s^2}$

F = magnitud de la fuerza en newtons (N)

m = masa del cuerpo en kilogramos (kg)

C. Tercera ley de Newton.

La tercera ley llamada de la acción y la reacción, también llamada ley de las interacciones se puede enunciar de la siguiente manera:

- Cuando dos cuerpos ejercen fuerzas mutuas entre sí, las dos fuerzas son siempre de igual magnitud y de dirección opuesta.

3.1.7. Trabajo mecánico y Leyes de Conservación

A. Trabajo Mecánico.

El trabajo es una magnitud escalar producida sólo cuando una fuerza mueve un objeto en la misma dirección en que se aplica.

Expresión matemática para el trabajo:

$$T = F \cos\theta d$$

donde

T = trabajo mecánico en *Joules*

$F \cos\theta$ = Fuerza aplicada en la dirección del movimiento en Newtons (N)

d = distancia recorrida en m .

B. Energía cinética y energía potencial.

Definición de energía.

La Energía es una propiedad que caracteriza la interacción de los componentes de un sistema físico que tiene la capacidad de realizar un trabajo.

Energía potencial gravitacional (EPG)

Cuando levantamos un objeto cualquiera a una cierta altura (h), debemos efectuar un trabajo igual al producto de la fuerza aplicada por la altura a la que fue desplazado. Este trabajo se convierte en energía potencial gravitacional, llamada así por que su origen se debe a la atracción gravitacional ejercida por la Tierra sobre el objeto.

3.1 Resumen de los principios físicos relevantes para los accidentes de tráfico.

La fórmula para calcular la Energía Potencial Gravitacional es:

$$E_{pg} = mgh$$

donde

E_{pg} = energía potencial gravitacional en *Joules*

m = masa del objeto en *kg*

g = aceleración de la gravedad = $9,81 \frac{m}{s^2}$

h = altura a la que se encuentra el objeto en *m*

Energía Cinética.

Todo objeto en movimiento tiene energía cinética únicamente por estar en movimiento. La ecuación que representa a la energía cinética es:

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

donde

E_c = energía cinética en *Joules*

m = masa del objeto en movimiento en *kg*

v = rapidez del objeto en *m/s*

Teorema del trabajo y la energía.

Cuando por la acción de una fuerza neta sobre un objeto éste se acelera, el trabajo realizado por la fuerza neta es igual al cambio de la energía cinética del objeto. Esta afirmación es la base fundamental del teorema del trabajo y la energía:

$$T = E_{kfinal} - E_{kinicial}$$

donde

T = trabajo mecánico en *Joules*

E_{kfinal} = energía cinética final en *Joules*

$E_{kinicial}$ = energía cinética inicial en *Joules*

es decir,

$$T = \frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

donde

T = trabajo mecánico en *Joules*

m = masa del objeto en *kg*

v_f = velocidad final en *m/s*

v_0 = velocidad inicial en *m/s*

C. Ley de la conservación de la energía mecánica.

“La energía existente en el universo es una cantidad constante que no se crea ni se destruye, únicamente se transforma” .

En general, podemos decir que la ley de la conservación de la energía establece que la energía total de un sistema aislado permanece constante; es decir, que se conserva en el tiempo. En caso de un sistema cerrado, el principio establece que la cantidad total de energía dentro del sistema sólo puede cambiar a través de la energía que pueda ingresar o salir del sistema.

Capítulo 4

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

En los casos presentados en esta tesis se han omitido datos personales por razones de privacidad, que no afectan los estudios realizados.

4.1. CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

Tipo de delito: homicidio culposo, lesiones y daños a terceros

A DEMOSTRAR: Que el vehículo (2) propiedad del C. Víctor no es el culpable del hecho de tránsito ocurrido; pues de comprobarlo, se enfrenta a pena judicial por homicidio culposo involuntario hasta de 5 años de cárcel y multa de hasta 360 días de salario mínimo, más el pago de daños a terceros en bienes materiales y pago de hospitalización y los que resulten.

4.1.1. Hechos oficiales

El día diecinueve de julio de dos mil quince, los agentes policíacos fueron informados que se trasladaran a la carretera San Miguel - Apizaco; teniendo como referencia la altura del km 3.5, ya que se había suscitado un hecho de tránsito. Por lo que al llegar al lugar de los hechos, se percatan que sobre la cinta asfáltica se encuentra semi volcado sobre su parte lateral derecha, de poniente a oriente, y como referencia la ex hacienda de San Diego, un vehículo Marca Ford, submarca Ranger, tipo Pick Up, color blanco, modelo 1994, del estado de Tlaxcala; y sobre la cinta asfáltica se encontraba una persona del sexo masculino, tendido boca arriba, de quien ahora se sabe que respondía al nombre de Abraham, así como dos personas lesionadas quienes responden a los nombres de Ricardo y Raúl , éste último señalándole a los agentes aprehensores a una persona del sexo masculino identificado como Joel, como la persona que iba conduciendo el vehículo, antes mencionado, como la persona que provocó el accidente, por lo que éstos al encontrarse en presencia de un delito flagrante, procedieron a la detención del imputado **Joel**.

4.1.2. Declaraciones

A. OFICIALES DE PRIMER CONTACTO

Siendo las 18:55 horas, al encontrarnos de recorrido de seguridad y vigilancia a bordo de la radio patrulla, fuimos informados vía radio transmisor de la base comandancia, que nos trasladáramos a

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

la carretera San Miguel- Apizaco, y como referencia a la altura del km 3.5; ya que momentos antes, se recibió una llamada telefónica de una persona del sexo masculino, quien no proporcionó sus generales, informó que sobre la misma carretera se había suscitado un accidente vial y volcadura, por lo que de inmediato los suscritos nos trasladamos al lugar en mención, a las 19:00 horas arribamos y nos percatamos que sobre la cinta asfáltica se encontraba semi volcado sobre su parte lateral derecha, de poniente a oriente, como referencia a 80 metros aproximadamente de la Ex Hacienda San Diego, del lado sur y del lado norte, a aproximadamente 120 metros del Puente del Libramiento Huamantla, un vehículo marca Ford, y sobre la cinta asfáltica se encuentra una persona del sexo masculino, tendido boca arriba, debajo del vehículo antes mencionado; así como tres personas del mismo sexo fuera del vehículo, presentaban visibles lesiones corporales, por lo que de inmediato avisamos a la base comandancia para solicitar el apoyo de las unidades del servicio médico para su valoración, los cuales arribaron a las 19:20 horas con la ambulancia 026, al mando del paramédico Gabriel Carlos, con uno más; realizando la valoración médica de la persona que se encontraba debajo del vehículo, mencionando el paramédico que ya no contaba con signos vitales, dando conocimiento al arribo del MP y valorando al C. Raúl, con domicilio en San Andrés Ahuashuastepec, siendo trasladado al Hospital Regional, y la unidad Fénix 02 de Protección Civil del Municipio de Apizaco, al mando del paramédico Norberto, con tres elementos más; valorando médicamente al C. Ricardo de 44 años de edad, con domicilio en el Barrio de Zaútlia, del Municipio de San Andrés Ahuashuastepec, informando que era necesario su traslado a la clínica 2 del IMSS del Municipio de Apizaco.

Al valorar a la cuarta persona, quien dijo ser el conductor y llamarse Joel de 36 años de edad, con domicilio en San Antonio Cuaxomulco, haciendo mención el paramédico, que no encontró ninguna lesión que pusiera en riesgo su integridad física; por lo que al entrevistar a las personas que se encontraban en el lugar, el C. Raúl manifiesta que Joel era el conductor de la unidad y perdió el control de la misma, chocando con un vehículo que se encontraba estacionado, volcándose.

Por lo que, siendo las 19:40 horas, se procede a la detención de Joel haciéndole saber el motivo de su aseguramiento, leyéndole el acta de sus derechos y garantías individuales, misma que firma, respetando y resguardando en todo momento su integridad física. Siendo trasladado a bordo de la unidad al mando del oficial Yonne, a las instalaciones de la Comisión Estatal de Seguridad, para practicarle su examen de integridad física por el C. médico de guardia Noemí Elizabeth; así mismo, en el lugar a tres metros se encontraba un segundo vehículo marca Chevrolet, tipo Pick Up, sub marca S-10, color negro, del estado de Puebla, encontrándose fuera de la cinta asfáltica de poniente a oriente, presentando visibles huellas de accidente en la parte lateral izquierda trasera, del cual nadie se hizo responsable, por lo que se solicitan dos grúas de plataforma para el traslado de ambas unidades, arribando a las 20:05 horas, las grúas (1) del servicio público federal, conducido por Sergio, y (2) para liberar a la persona sin vida.

Arribando a las 20:40 horas el oficial de Investigación de Homicidios Benito a bordo de la unidad marca Chevrolet Cheyenne, del estado de Tlaxcala. Asimismo, el Perito Criminalista de Campo Vimaél, el médico legista Luis Andrés; siendo las 21:00 horas en que inicia la maniobra con la grúa para levantar la camioneta y rescatar el cadáver. A las 21:05 horas se realiza el levantamiento del cadáver de quien ahora sabemos respondía al nombre de Abraham, trasladándolo a bordo de la unidad marca Ford, del estado de Tlaxcala, perteneciente a la SEMEFO, conducido por el C. Sergio, al anfiteatro de Tlaxcala; por lo que se continuaron con las maniobras de aseguramiento de los vehículos involucrados, iniciando el Registro de Cadena de Custodia respectivo de las unidades, así mismo se realiza el llenado de los formatos correspondientes y se acompañó a las grúas que transportaban los vehículos asegurados, al depósito del corralón.



Figura 4.1: vehículo (1)

B. Declaraciones de los afectados

Raúl

Lesiones.

1. Escoriación dérmica de diez por ocho centímetros, en región frontal, a la derecha de la línea media anterior.

Observaciones.

1. Se observa collarín.
2. Policontundido, intoxicación etílica, Esguince cervical G-11.

Declaración.

El diecinueve de julio del año dos mil quince, aproximadamente a las diecinueve horas con treinta minutos, iba a bordo de la camioneta Ranger que conducía un amigo de nombre Joel, y de igual forma iba con nosotros su hermano Martín, y otra persona de la que no recuerdo su nombre; por lo que al ir sobre la carretera de San Miguel Contla, a la altura de la ex hacienda para tomar el libramiento para San Andrés Ahuashuastepec, **de momento salió una camioneta que se hechó de reversa del lado derecho, por lo que el conductor Joel de la camioneta en que yo iba, chocó contra la otra camioneta ya que se interpuso en el paso que íbamos**, siendo éste el lado derecho, y perdí el conocimiento; y al recobrar el conocimiento, recuerdo que se acercó un paramédico diciéndome que no me moviera y me preguntaron si tenía algún servicio médico, y le dije que era derecho habiente del IMSS, por lo que en este momento hago la denuncia y/o querrela por el delito de **LESIONES** cometido en mi agravio y **EN CONTRA DEL CONDUCTOR DEL VEHÍCULO QUE SE NOS INTERPUSO Y/O DE QUIEN O QUIENES RESULTEN**

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO



Figura 4.2: vehículo (2)

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

RESPONSABLES. Que es todo lo que tiene que declarar y previa lectura de lo escrito, el compareciente lo ratifica y NO firma al margen de actuaciones, por encontrarse imposibilitado para tal acción por presentar venoclisis en mano.

Martín.

Lesiones

1. Escoriación dérmica de tres por un centímetro, en cara posterior, tercio inferior de antebrazo derecho.
2. Múltiples escoriaciones dérmicas de diversas formas y tamaños, siendo la mayor de un centímetro de diámetro y la menor puntiforme en dorso de ambas manos.
3. Escoriación dérmica de cinco por un centímetros en rodilla derecha.
4. Herida de dos centímetros de longitud afrontada con puntos de sutura en región supraciliar izquierda.
5. Herida de cuatro centímetros de longitud afrontada con puntos de sutura en región supraciliar izquierda.
6. Equimosis roja de quince por diez centímetros en hombro izquierdo.

Observaciones.

- Se observa collarín.
- Vendaje en cuarto dedo de mano derecha, el cual no se retira por indicación médica.
- Policontudido, con intoxicación etílica, fractura de arcos costales 5, 6, 7, del lado derecho, esguince cervical G-11.

Declaración.

El día diecinueve de julio del año dos mil quince, aproximadamente a las diecinueve horas con treinta minutos, iba a bordo de la camioneta Ranger que conducía mi hermano de nombre Joel, la cual era una camioneta color blanca con una franja azul, y nos trasladamos a nuestro domicilio ubicado en San Andrés Ahuashuastepec, y al ir circulando sobre la carretera de San Miguel Contla y a la altura de la ex hacienda para tomar el libramiento, de repente salió una camioneta de reversa, sin precaución alguna del lado derecho de la carretera, haciendo que mi hermano se impactara de frente con dicha camioneta, ya que al parecer el conductor salió sin ver hacia los lados, para ver si pasaba otro vehículo; por lo que yo resulté lesionado, así como otras personas que nos acompañaban, como Raúl y no recuerdo el nombre de la otra persona, por lo que debido al impacto, perdí el conocimiento y ya no recuerdo nada. Cuando recuperé el conocimiento me encontraba en este hospital, sin saber más de lo que haya pasado; por lo que en este momento hago la denuncia y/o querrela por el delito de **LESIONES**, cometido **EN MI AGRAVIO Y EN CONTRA DEL CONDUCTOR DEL VEHÍCULO QUE SE NOS INTERPUSO Y/O DE QUIEN O QUIENES RESULTEN RESPONSABLES**. Que es todo lo que tiene que declarar y previa lectura de lo escrito, el compareciente lo ratifica y NO firma al margen de actuaciones, por encontrarse imposibilitado para tal acción por presentar venoclisis en mano.

C. Declaraciones del culposo.

Martín.

Comparezco para acreditar la propiedad de mi vehículo marca Chevrolet, tipo Pick Up, modelo 1990, color gris con negro, del estado de Puebla, tal y como lo acredito con el Título de Propiedad, de fecha veintisiete de abril del año dos mil cinco, expedido por el estado de Lousiana, solicitando previos trámites de ley, me sea devuelto mi vehículo antes referido. Así mismo, en este acto presento

formal denuncia por el delito de **DAÑOS** cometido en **MI AGRAVIO** y en contra de quien ahora sé, responde al nombre de **Joel**.

4.1.3. Dictámenes oficiales

1. Daños vehiculares.

La suscrita **C. Licenciada Yaneli**, perito en materia de valuación de vehículos, adscrita a la Dirección de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del estado de Tlaxcala, designada para intervenir con la indagatoria citada al rubro, rinde el siguiente DICTAMEN.

Planteamiento del problema: determine los daños que presentan los vehículos.

Motivo de mi intervención: se solicita valuación de vehículos:

- **vehículo (1).** Marca Ford, tipo Pick Up, color blanco, modelo 1994, del estado de Tlaxcala.
- **vehículo (2).** Marca Chevrolet, tipo Pick Up, color negro, modelo 1990, del estado de Puebla.

Método: Para el caso de la pericia en valuación de vehículos, el método científico a utilizar es analítico, sistemático, sintético, deductivo y analógico.

Técnicas a utilizar: Observación directa, inspección del exterior al interior del vehículo, de enfrente hacia atrás, de izquierda a derecha en dirección de las manecillas del reloj.

Material: Cinta mágica, betún, cámara fotográfica canon power shot A1100/S de 12.1 mega pixels, estopa, thinner.

Antecedentes: En atención a lo solicitado, siendo las catorce horas del día veinte de julio del presente año, me trasladé y constituí en el corralón de “grúas Tlaxcala”, ubicado en carretera San Martín Ocotoxco, San Dionisio Yauhquemecan, Tlaxcala, lugar en donde se localizó el vehículo motivo de mi intervención, realizando la observación directa, de lo general a lo particular mediante la inspección del exterior al interior del vehículo, de adelante hacia atrás, de izquierda a derecha en dirección de las manecillas del reloj, prosiguiendo con la fijación fotográfica y recopilando la información obtenida de forma lógica, cronológica y sistemática que presenta las siguientes características:

vehículo 1: Marca Ford, tipo Pick Up, línea Ranger, modelo 1994, color blanco del estado de Tlaxcala.

Presenta daño por impacto producido por contacto con cuerpo duro en su costado frontal derecho con hundimiento de materiales de adelante hacia atrás, con corrimiento de materiales de derecha a izquierda que afectó: defensa, parrilla, cofre, radiador, marco de radiador, sistema eléctrico, transmisión delantera, parabrisas, cofre. Presenta daño por impacto producto del contacto con cuerpo duro en su costado derecho en su totalidad, con características de hundimiento de sus materiales de derecha a izquierda y corrimiento de materiales de enfrente hacia atrás, que afectó: unidad de luz, sistema eléctrico, costado frontal derecho, puerta frontal derecha, vidrio de puerta, guarda-fangos, manijas, costado medio y posterior, batea, carrocería, presenta daño producido por volcadura que afectó: defensa, tapa de batea, batea, carrocería, toldo.

vehículo 2: Marca chevrolet, tipo Pick Up, modelo 1990, color negro del estado de Puebla. Presenta daño por impacto producto del contacto con cuerpo duro en su parte posterior y ángulo posterior izquierdo, con características de hundimiento de materiales de atrás hacia

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO



Figura 4.3: vehículo (2)

adelante y corrimiento de materiales de izquierda a derecha que afectó: defensa, tapa de batea, batea, costado de batea, medallón, calavera, sistema eléctrico, guardafangos, cabina. Presenta otro daño producido por contacto con cuerpo duro en su parte frontal media baja, con características de hundimiento de materiales de adelante hacia atrás y corrimiento de materiales de adelante hacia atrás que afectó: defensa, parrilla, radiador, marco de radiador.

Una vez cuantificadas las refacciones en el mercado y el lugar idóneo considerando el regular estado de uso y conservación de los vehículos, me encuentro en la posibilidad de emitir el siguiente avalúo:

- **vehículo (1).** Ford. \$ 45, 000.00 (cuarenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.)
- **vehículo (2).** Chevrolet. \$ 28, 000.00 (veintiocho mil pesos 00/100 M.N.)

Causas del hecho de tránsito.

Planteamiento del problema: Determine sobre las causas que dieron origen al hecho de tránsito terrestre ocurrido en carretera San Miguel Contla, Apizaco, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala.

Motivo de mi intervención: En atención a su solicitud y en cumplimiento a su oficio 1233/2015 de fecha 20 de julio de 2015, en donde solicita hechos de tránsito terrestre y causalidad de los vehículos:

- **vehículo (1).** Marca Ford, tipo Pick Up, color blanco, modelo 1994 del estado de Tlaxcala.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO



Figura 4.4: Lugar de los hechos



Figura 4.5: Lugar de los hechos

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

- **vehículo (2).** Marca Chevrolet, tipo Pick Up, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla.

Metodología: El presente trabajo de investigación es realizado mediante la aplicación del método científico, aplicado en la criminalística de campo, procedimientos de investigación (inductivo, deductivo, sintético y analítico), aplicación de las leyes físicas relacionadas con el movimiento de los cuerpos y del reglamento de tránsito federal.

Técnicas a utilizar: Observación directa, inspección del lugar de los hechos, en dirección de las manecillas del reloj.

Material: Cámara fotográfica canon power shot A1100/s de 12.1 mega pixels, flexómetro, brújula.

Antecedentes: Siendo las trece horas del día veinte de julio del presente año, me trasladé y constituí sobre la carretera de San Miguel Contla, Apizaco, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala. Aproximadamente en el lugar en donde se dio origen el hecho de tránsito, a 80 metros de la ex-hacienda San Diego del lado sur, y a 120 metros del puente del libramiento a Huamantla; lugar donde sucedieron los hechos.

2. Consideraciones técnico científicas.

1. De la Ley de Hooke, que establece que las deformaciones en los materiales está en relación directamente proporcional a la fuerza aplicada sobre ese material y de la Tercera Ley de Newton, que establece que a toda acción (o fuerza) corresponde una reacción (o deformación).
2. De acuerdo con la observación de los daños que presentan el vehículo (1) Marca Ford, tipo Pick Up, color blanco, modelo 1994 del estado de Tlaxcala, que afectó: su ángulo frontal derecho contra vehículo (2): Marca Chevrolet, tipo Pick Up, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla, en su ángulo posterior izquierdo. Se cumple con los principios de la criminalística, principio de correspondencia de características. basado en un principio universal estableciendo criminalísticamente: “la acción dinámica de los agentes mecánicos, vulnerables sobre determinados cuerpos, dejan impresas sus características, reproduciendo la figura de su cara que impacta”, fenómeno que da base científica para realizar los estudios comparativos y al momento de existir un contacto entre dos objetos, siempre se producirá el “principio de intercambio de materiales (impregnación de pintura de cada uno de los vehículos, en ambos)”.

Elementos de estudio. Con base en la observación del lugar del hecho y revisión de vehículos realizada por la suscrita y actuaciones integradas en la carpeta de investigación, citada al rubro, hasta el momento de mi intervención, de lo cual se desprende lo siguiente:

Observación del lugar del hecho.

1. Sobre la carretera de San Miguel Contla, Apizaco, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala; donde se observa una vía de ocho metros de ancho, recubierta su superficie de rodamiento con carpeta asfáltica en buen estado de conservación, con líneas divisorias y delimitadoras de carriles, continua en color amarillo, con dos carriles de circulación, uno para cada sentido, con circulación vial de norte a sur y viceversa.
2. Se observa en sus extremos oriente y poniente un área sembrada con plantas de maguey y pasto.
3. Se tiene a la vista en su extremo oriente, un poste de madera de aproximadamente quince metros de alto por veinticinco centímetros de diámetro.
4. A ciento cincuenta centímetros de dicho poste se observa un área de terracería.
5. A tres metros del poste antes referido, con dirección al norte, se tiene a la vista sobre la carpeta asfáltica, fragmentos de micas, vidrios y partes automotrices pertenecientes a los

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO



Figura 4.6: Carretera del lugar de los hechos



Figura 4.7: Lugar de los hechos

vehículos motivo de mi intervención.

6. Se observa sobre la vía dos huellas de neumáticos de catorce metros de longitud, cada una de veinte centímetros de ancho y entre cada huella paralelamente una distancia de dos metros con veinte centímetros.

Condiciones de visibilidad: a la hora que ocurrió el hecho de tránsito terrestre, las condiciones de iluminación eran con luz de día, por lo que la visibilidad se considera óptima para los conductores, sin obstáculos fijos en la trayectoria del vehículo.

Condiciones climatológicas: a la hora que ocurrió el hecho de tránsito terrestre, las condiciones climatológicas se consideran como normales en la época del año.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

Revisión de los vehículos.

Descripción de los daños.

vehículo (1): Marca Ford, tipo pick up, color blanco, modelo 1994 del estado de Tlaxcala. Presenta daño por impacto producido por contacto con cuerpo duro en su costado derecho con hundimiento de materiales de adelante hacia atrás, con corrimiento de materiales de derecha a izquierda que afectó: defensa, parrilla, cofre, radiador, marco de radiador, sistema eléctrico, transmisión delantera, parabrisas, cofre. Presenta daño por impacto producido por contacto con cuerpo duro en su costado derecho en su totalidad, con características de hundimiento de sus materiales de derecha a izquierda y corrimiento de materiales de enfrente hacia atrás, que afectó: unidad de luz, sistema eléctrico, costado frontal derecho, puerta frontal derecha, vidrio de puerta, guarda-fangos, manijas, costado medio y posterior, batea, carrocería. Presenta daño por impacto producido por volcadura que afectó: defensa, tapa de batea, batea, carrocería, toldo.

vehículo (2): Marca Chevrolet. tipo pick up, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla. Presenta daño por impacto producido por contacto con cuerpo duro en su parte posterior y ángulo posterior izquierdo, con características de hundimiento de materiales de atrás hacia adelante y corrimiento de materiales de izquierda a derecha que afectó: defensa, tapa de batea, batea, costado de batea, medallón, calavera, sistema eléctrico, guardafangos, cabina. Presenta otro daño producto del contacto con cuerpo duro en su parte frontal media baja, con características de hundimiento de materiales de adelante hacia atrás y corrimiento de materiales de adelante hacia atrás que afectó: defensa, parrilla, radiador, marco de radiador.

Velocidad de circulación. De la intensidad y características de los daños que presentan los vehículos, así como la trayectoria post-colisional, se establece que éstos eran conducidos a una velocidad del orden de:

vehículo (1): Velocidad inmoderada.

vehículo (2): Velocidad (0) estacionado.

Reglamento de tránsito en carreteras y puentes de circulación federal.

Artículo 81. Todo conductor tiene el deber de:

1. Estar en pleno uso de sus facultades físicas y mentales.

Artículo 92. Todo conductor previo a poner en movimiento un vehículo en una vía federal, deberá cerciorarse de que puede hacerlo con seguridad y sin causar daños a terceros.

Artículo 135. No obstante los límites de velocidad genéricos señalados por el artículo anterior o los específicos que fijen los dispositivos para el control del tránsito para determinados tramos de la vía federal, los conductores limitarán su velocidad, tomando en cuenta las condiciones de tránsito, las de la vía federal y las del vehículo, así como las climatológicas que afecten la visibilidad y la adherencia a la superficie de rodamiento.

Reglamento de la Ley de comunicaciones y transportes en materia de transporte público y privado para el estado libre y soberano de Tlaxcala.

Artículo 124. Está prohibido a los conductores:

i. Conducir en estado de ebriedad o bajo el influjo de estupefacientes psicotrópicos, drogas, enervantes u otras sustancias tóxicas.

Artículo 154. Se prohíbe estacionar el vehículo:

xi. A menos de 100 metros de una curva o cima sin visibilidad.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

Dinámica del hecho.

1. Transitaba el vehículo (1), marca Ford, tipo pick up, color blanco, modelo 1994, sobre la carretera San Miguel Contla, Apizaco, Tlaxcala, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala. Sin precaución, negligentemente, con velocidad mayor a la permitida y con intoxicación etílica (certificado médico expedido por el CES área médica número ETIL-487/2015).
2. Se encontraba el vehículo (2) marca Chevrolet, tipo pick up, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla, detenido (estacionado), sobre la carretera de San Miguel Contla Apizaco, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala. Sin la debida precaución, en una zona no destinada para ese fin (curva a menos de 100 metros).
3. En esas circunstancias, debido a la negligencia, falta de precaución, velocidad inmoderada y con intoxicación etílica con el que era manejado el vehículo (1), su conductor pierde el control de la dirección y provoca el choque del ángulo derecho parte frontal del vehículo (1) que conducía, contra la parte posterior izquierda del vehículo (2), proyectándolo contra poste de madera provocando daño en su parte frontal media, quedando finalmente ambos vehículos en forma horizontal, obstruyendo carril de circulación con dirección hacia el norte (libramiento a Huamantla).

Considerando el trazo geométrico del tramo carretero y después de haber observado y estudiado los daños en los vehículos, de haber relacionado su impacto, de la observación del lugar del hecho y actuaciones, me permito rendir a usted la siguiente:

Conclusión

En opinión técnica de la suscrita, quien dio origen al hecho de tránsito terrestre que se investiga, fue:

1. **vehículo (1)**, marca Ford, tipo pick up, color blanco, modelo 1994 del estado de Tlaxcala QUIEN MANEJABA SU vehículo NEGLIGENTEMENTE, SIN LA DEBIDA PRECAUCIÓN, CON VELOCIDAD INMODERADA Y CON INTOXICACIÓN ETÍLICA, PROVOCANDO CHOQUE CONTRA vehículo (2).
2. **vehículo (2)**, marca Chevrolet, tipo pick up, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla, QUIEN ESTACIONADO SU vehículo SIN LA DEBIDA PRECAUCIÓN, EN UNA ZONA NO DESTINADA PARA DICHO FIN (CURVA A MENOS DE 100 METROS) PROVOCANDO SER CHOCADO.

<p>Licenciada Yaneli. Perito oficial adscrito al Departamento de Servicios Periciales, Perito Forense del estado de Tlaxcala.</p>
--

4.1.4. Dictamen de defensa

Observación del lugar de los hechos.

El hecho de tránsito que nos ocupa ocurrió en la carretera de San Miguel Contla, Apizaco, kilómetro 3.5, municipio de Santa Cruz, Tlaxcala; donde se observa una vía de ocho metros de ancho, recubierta su superficie de rodamiento con carpeta asfáltica en buen estado de conservación, con líneas divisorias y delimitadoras de carriles, continua en color amarillo, con dos carriles de circulación, uno para cada sentido, con circulación vial de norte a sur y viceversa. Se tiene a la vista en su extremo oriente, un poste de madera de aproximadamente quince metros de alto por veinticinco centímetros de diámetro. El hecho ocurrió aproximadamente a las 18:55 horas del día 19 de julio de 2015, por lo que a esa hora ya estaba oscureciendo. La carretera en cuestión tiene una pendiente hacia el lugar de la curva donde se suscitó el hecho; además, el conductor lo hacía con exceso de velocidad y con intoxicación etílica, lo cual ocasionó que el conductor no tuviera buena visibilidad del camino.

Revisión de vehículos

vehículo (1): Marca Ford, Tipo Pick Up, Línea Ranger, Modelo 1994, Color Blanco del estado de Tlaxcala. Presenta daño por impacto producido por contacto con cuerpo duro en su costado frontal derecho con hundimiento de materiales de adelante hacia atrás, con corrimiento de materiales de derecha a izquierda que afectó: defensa, parrilla, cofre, radiador, marco de radiador, sistema eléctrico, transmisión delantera, parabrisas, cofre. Presenta daño por impacto producto del contacto con cuerpo duro en su costado derecho en su totalidad, con características de hundimiento de sus materiales de derecha a izquierda y corrimiento de materiales de enfrente hacia atrás, que afectó: unidad de luz, sistema eléctrico, costado frontal derecho, puerta frontal derecha, vidrio de puerta, guarda-fangos, manijas, costado medio y posterior, batea, carrocería, presenta daño producido por volcadura que afectó: defensa, tapa de batea, batea, carrocería, toldo.

vehículo (2): Marca chevrolet, Tipo Pick Up, Modelo 1990, Color Negro del estado de Puebla. Presenta daño por impacto producto del contacto con cuerpo duro en su parte posterior y ángulo posterior izquierdo, con características de hundimiento de materiales de atrás hacia adelante y corrimiento de materiales de izquierda a derecha que afectó: defensa, tapa de batea, batea, costado de batea, medallón, calavera, sistema eléctrico, guarda-fangos, cabina. Presenta otro daño producido por contacto con cuerpo duro en su parte frontal media baja, con características de hundimiento de materiales de adelante hacia atrás y corrimiento de materiales de adelante hacia atrás que afectó: defensa, parrilla, radiador, marco de radiador.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

Puntos de discrepancia entre el dictamen de defensa y el dictamen oficial

DICTAMEN OFICIAL	DICTAMEN DE DEFENSA
CONDICIONES DE VISIBILIDAD: a la hora que ocurrió el hecho de tránsito terrestre, las condiciones de iluminación eran con luz de día, por lo que la visibilidad se considera óptima para los conductores, sin obstáculos fijos en la trayectoria del vehículo.	Por la hora en que ocurrió el hecho de tránsito (18:55 horas), y por la fecha (19 de julio de 2015), ya no había mucha luz de día, por lo que la visibilidad ya no era óptima.
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS: a la hora que ocurrió el hecho de tránsito terrestre, las condiciones climatológicas se consideran como normales en la época del año.	Esta época del año es de lluvias, normalmente por las tardes, por lo que la carpeta asfáltica estaba un poco húmeda todavía, así que no se pueden catalogar como “normales”.
REGLAMENTO DE TRÁNSITO EN CARRETERAS Y PUENTES DE CIRCULACIÓN FEDERAL. Artículo 92. Todo conductor previo a poner en movimiento un vehículo en una vía federal, deberá cerciorarse de que puede hacerlo con seguridad y sin causar daños a terceros.	El vehículo (2), estaba estacionado fuera de la carpeta asfáltica, de tal manera que, en el momento del hecho de tránsito, no se encontraba dentro del vehículo (2) su conductor, ya que posteriormente al hecho de tránsito acudió a realizar su declaración ante el ministerio público de lo sucedido a su vehículo.
Artículo 154. Se prohíbe estacionar el vehículo: xi. A menos de 100 metros de una curva o cima sin visibilidad.	El lugar del hecho es una curva que se distingue desde al menos 100 metros, libre de arbusto y árboles, por lo que no hay obstáculos que impidan la visibilidad de la carpeta asfáltica al llegar a la curva.

Por lo que la conclusión a la que llega es errónea en cuanto a la culpabilidad del conductor del vehículo (2).

Mecánica de hechos.

El día que se suscitó el hecho de tránsito en cuestión, ya estaba anocheciendo, por lo que no se tenía buena visibilidad, pues no hay lámparas alumbrando la carpeta asfáltica. El conductor del vehículo (1), manejaba con exceso de velocidad y con intoxicación etílica; además, el camino es de bajada y la curva es de aproximadamente 70 grados. El conductor del vehículo (1) perdió el control y se salió de la carpeta asfáltica, golpeando en la parte trasera izquierda al vehículo (2), el cual estaba detenido fuera de la carpeta asfáltica, estacionado con su frente en dirección hacia el norte, en dirección hacia Apizaco, lo cual está demostrado debido a que el conductor del vehículo(2) no estuvo presente durante el hecho de tránsito, por lo que no pudo estar maniobrando de reversa su vehículo.

Debido a la colisión, el vehículo giró hacia su lado izquierdo lanzando a los ocupantes de la batea por inercia, en dirección al desplazamiento que presentaba; el vehículo (1) se volteó debido a esto, dando un giro quedando finalmente sobre su costado derecho. Debajo del vehículo (1) quedó el cuerpo de Abraham.

Conclusiones del dictamen de defensa.

Como se ha demostrado, el dictamen oficial de la perito Licenciada Yaneli, Perito Oficial Adscrito al Departamento de Servicios Periciales, y Perito Forense del estado de Tlaxcala, **obtiene una conclusión errónea** en cuanto a que el conductor del vehículo (2), marca Chevrolet, tipo pick up

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO



Figura 4.8: vehículo (1)

s-10, color negro, modelo 1990 del estado de Puebla es culpable del hecho de tránsito, al dejarlo estacionado a pocos metros de una curva de la carpeta asfáltica, pues no hay elementos que estorben la visibilidad, y tampoco estaba en movimiento de reversa.

Por lo tanto, el único culpable del hecho de tránsito, es el conductor del vehículo (1) Marca Ford, Tipo Pick Up, Línea Ranger, Modelo 1994, Color Blanco, del estado de Tlaxcala, cuyo propietario es el C. Joel. AL HACERLO CON INTOXICACIÓN ETÍLICA Y CON EXCESO DE VELOCIDAD

Consideraciones físico teóricas.

El análisis físico teórico de un choque por alcance de un vehículo a velocidad immoderada contra otro estacionada fuera de la carretera implica la aplicación de los principios de la mecánica y las leyes del movimiento para entender el evento. Asumiremos ciertas condiciones y simplificaciones para llevar a cabo este análisis.

Para cada vehículo, tenemos los siguientes datos para realizar el análisis físico, suponiendo una colisión frontal.

vehículo (1) Ford pick up Ranger modelo 1994
masa = $m_1 = 2289 \text{ kg}$,
supondremos una velocidad $v_1 = 80 \text{ km/h}$.

vehículo (2), Chevrolet S-10, modelo 1990
masa = $m_2 = 1730 \text{ kg}$
 $v_2 = 0 \text{ km/h}$.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

Para realizar el análisis físico de un choque elástico de dos vehículos, utilizando la física de colisiones elásticas, vamos a escribir las leyes de conservación de la energía y la cantidad de movimiento.

Ley de conservación de la cantidad de movimiento.

La cantidad de movimiento antes de la colisión es igual a la cantidad de movimiento después de la colisión en un choque elástico. La cantidad de movimiento (p) se define como el producto de la masa (m) y la velocidad (v)

$p_1 = m_1v_1$, es la cantidad de movimiento inicial del vehículo (1).

$p_2 = m_2v_2$, es la cantidad de movimiento inicial del vehículo (2).

La cantidad de movimiento total antes de la colisión es igual a la cantidad de movimiento total después de la colisión:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$$

donde

m_1 es la masa del vehículo (1) en kg .

v_1 es la velocidad del vehículo (1) antes de la colisión en m/s .

m_2 es la masa del vehículo (2) en kg .

v_2 es la velocidad del vehículo (2) antes de la colisión en m/s .

u_1 es la velocidad del vehículo (1) después de la colisión en m/s .

u_2 es la velocidad del vehículo (2) después de la colisión en m/s .

Ley de conservación de la energía.

La conservación de la energía es válida únicamente para sistemas aislados. Por simplicidad, consideramos el sistema vehículos-carretera como un sistema, y despreciamos la pérdida de energía en forma de calor debido a la colisión y a la fuerza de fricción de las ruedas y entre las partes de los vehículos.

La energía cinética se define como:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

donde

E_c es la energía cinética del objeto en *Joules* m es la masa del objeto en kg

v es la velocidad del objeto en m/s

Así que por conservación, la energía cinética total de los dos vehículos antes de la colisión, será igual a la energía cinética total después de la colisión de los vehículos.

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2$$

donde

m_1 es la masa del vehículo (1) en kg .

m_2 es la masa del vehículo (2) en kg .

v_1 es la velocidad del vehículo (1) antes de la colisión en m/s .

v_2 es la velocidad del vehículo (2) antes de la colisión en m/s .

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

u_1 es la velocidad del vehículo (1) después de la colisión en m/s .

u_2 es la velocidad del vehículo (2) después de la colisión en m/s .

Así que para nuestro caso escribiendo las ecuaciones para la conservación de la cantidad de movimiento y la conservación de la energía, tendremos:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2 \quad (4.1)$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2 \quad (4.2)$$

como el vehículo (2) estaba estacionado, $v_2 = 0$ y no conocemos las velocidades posteriores a la colisión u_1, u_2 ; éstas son las incógnitas que debemos hallar.

De la ecuación (1) obtenemos

$$m_1(v_1 - u_1) = m_2(u_2 - v_2) \quad (3)$$

y de la ecuación (2) obtenemos

$$m_1(v_1^2 - u_1^2) = m_2(u_2^2 - v_2^2) \quad (4)$$

Ahora dividimos las ecuaciones (3) y (4), obteniendo

$$\frac{\cancel{m_1}(v_1^2 - u_1^2)}{\cancel{m_1}(v_1 - u_1)} = \frac{\cancel{m_2}(u_2^2 - v_2^2)}{\cancel{m_2}(u_2 - v_2)}$$

Pero podemos reescribir las siguientes ecuaciones

$$v_1^2 - u_1^2 = (v_1 - u_1)(v_1 + u_1)$$

$$u_2^2 - v_2^2 = (u_2 - v_2)(u_2 + v_2)$$

por lo que tendremos

$$\frac{\cancel{(v_1 - u_1)}(v_1 + u_1)}{\cancel{(v_1 - u_1)}} = \frac{\cancel{(u_2 - v_2)}(u_2 + v_2)}{\cancel{(u_2 - v_2)}}$$

de esta manera nos queda

$$v_1 + u_1 = u_2 + v_2 \quad (5)$$

resolviendo las ecuaciones (4) y (5), obtenemos

$$u_1 = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) v_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2} \right) v_2$$

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.1 CASO 1. EX HACIENDA SAN DIEGO

que es la velocidad del vehículo (1) después de la colisión.

$$u_2 = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2} \right) v_1 + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) v_2$$

que es la velocidad del vehículo (2) después de la colisión.

Calculamos el valor de cada una de estas velocidades.

$$u_1 = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) v_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2} \right) v_2$$

ya que la velocidad del vehículo (2) antes de la colisión es cero, pues estaba estacionado. Por lo que este segundo término es cero, y sólo calculamos el valor del primer término. Convertimos los 80 km/h = 22.22 m/s

$$\begin{aligned} u_1 &= \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) v_1 \\ u_1 &= \left(\frac{2289 - 11730}{2289 + 1730} \right) (22,22) \\ u_1 &= (0,1390)(22,22) \\ u_1 &= 3,088 \text{ m/s} = 11,11 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Por lo tanto, la velocidad del vehículo (1) después de la colisión es de aproximadamente 11.11 km/h.

Ahora calculamos la velocidad del vehículo (2) después de la colisión.

$$\begin{aligned} u_2 &= \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2} \right) v_1 + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) v_2 \\ u_2 &= \left(\frac{2(2289)}{2289 + 1730} \right) (22,22) \\ u_2 &= (1,139)(22,22) \\ u_2 &= 25,308 \text{ m/s} = 91,10 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Por lo que el vehículo (2) después de la colisión es acelerado con el golpe, hasta una velocidad aproximada de 91 km/h.

4.1.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.

1. En la solución de este hecho de tránsito terrestre, se aplicaron técnicas de análisis y razonamiento basadas en los principios de la física, lo que permitió identificar con precisión las causas que originaron el incidente. Este caso demuestra que el entrenamiento riguroso en el análisis de procesos físicos, propio de la formación en física, es suficiente para abordar y resolver problemas complejos incluso en condiciones de información limitada, evidenciando la versatilidad y eficacia de esta disciplina.
2. La solución se fundamentó en los principios de la física clásica, específicamente en la mecánica newtoniana, la cual se imparte en los cursos de nivel medio superior. Este marco teórico permitió analizar con precisión las fuerzas, trayectorias y movimientos involucrados en el accidente.
3. Se concluyó, con base en cálculos y leyes físicas, que el C. Víctor, propietario del vehículo (2), no es responsable del hecho de tránsito. En consecuencia, fue exonerado de las acusaciones de homicidio culposo, lesiones y daños a terceros.
4. Por otro lado, el análisis de los datos físicos recopilados demostró que el C. Joel, conductor del vehículo (1), es responsable del hecho de tránsito, lo que fundamentó su imputación por los delitos de homicidio culposo, lesiones y daños a terceros. La aplicación rigurosa de la física permitió reconstruir con objetividad las condiciones del evento y determinar con certeza los factores que influyeron en su desenlace.
5. Este peritaje resalta el papel fundamental de la física como herramienta científica en la resolución de conflictos legales, asegurando que las decisiones judiciales se basen en evidencia verificable y objetiva. La capacidad de la física para modelar, predecir y explicar fenómenos del mundo real la convierte en un recurso esencial en la impartición de justicia en los hechos de tránsito terrestre, protegiendo derechos y garantizando que la verdad sea establecida con base en principios científicos sólidos.

4.2. CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

Cuetzalan del Progreso, Puebla, 09 de julio de 2009. Averiguación previa Núm. 135/2009/CUETZALAN

Tipo de delito: homicidio culposo

A DEMOSTRAR: Que el indiciado culposo Wallis **NO ES CULPABLE** de los hechos que se le imputan; pues de lo contrario, enfrenta pena judicial por homicidio culposo hasta de 7 años de prisión. Para que exista este delito, es necesario que se demuestren tres elementos: la acción negligente, el resultado de la muerte y la relación de causalidad entre ambos.

Art. 84. *“Será reprimido con prisión de seis meses a cinco años e inhabilitación especial, en su caso, por cinco a diez años el que por imprudencia, negligencia, impericia en su arte o profesión o inobservancia de los reglamentos o de los deberes de su cargo, causare a otro la muerte. El mínimo de la pena se elevará a dos años si fueren más de una las víctimas fatales, o si el hecho hubiese sido ocasionado por la conducción imprudente, negligente, inexperta, o antirreglamentaria de un vehículo automotor”*

4.2.1. Hechos oficiales

Inspector de seguridad vial Héctor. El día jueves nueve de julio de 2009 y siendo las 8:30 horas aproximadamente, fuimos informados de que en el camino Xiloxochitl, Yancuictlalpan. A unos 300 metros de un paraje que se denomina el arrollo y que el camino es de terracería, había un accidente de tránsito, por lo que de inmediato se trasladó el personal perteneciente a esta delegación de vialidad a mi cargo, encontrando lo siguiente:

En el lugar de los hechos ya no se encontró el vehículo que había ocasionado el accidente. Por varias personas fuimos informados que una camioneta del servicio público de la Ruta 3, unidad número 38 denominada Huantiknami, los cuales se encuentran en la calle Pinolaco s/n, Cuetzalan del Progreso, Puebla. Había dado muerte a un niño recién nacido que llevaba su mamá cargando en los brazos y de nombre Diego, pues la camioneta de referencia hizo un movimiento de retroceso y al tirar a la señora, como llevaba a su hijo cargando, con los fierros traseros le había lesionado la cabeza al niño causándole la muerte. La camioneta era conducida por el chofer de nombre Wallis y que al darse cuenta de lo sucedido se dio a la fuga, abandonando a la víctima, Lo que me permito informar a usted para las aclaraciones judiciales de su competencia.

4.2.2. Declaraciones

A. Declaraciones de los afectados

Rosa, Mamá del niño lesionado.

Manifiesta que el día 09 de julio del año 2009, siendo las 08:40 horas, salí de mi domicilio con dirección a la parada de las camionetas Tacuapan, Santiago Yancuictlalpan, Cuetzalan del Progreso, Puebla, ya que iba a llevar a mi hijo recién nacido de 20 días, al Hospital Integral de esta ciudad de Cuetzalan, ya que tenía gripa, pero al llegar a la parada me ganó la camioneta, mi hijo de nueve años de nombre Iván, comenzó a correr y al alcanzarla se subió en la parte de atrás y la camioneta venía de reversa, y es camino de terracería, y yo al querer alcanzar a la camioneta, me resbalé, ya que como lo dije, estaba muy feo el camino y me caí, y cuando me di cuenta que la camioneta venía un poco despacio hacia mí, cuando vi que ya estaban cerca de mí las llantas, le dicen que le tocaron el timbre, pero no se paró, y en ese momento con unos fierros que tiene abajo la camioneta, aplastó a mi bebé, el cual llevaba cargando en un huacal.

Y como seguían tocándole fuerte para que se parara, el chofer me hizo caso y se bajó de su unidad, y al bajarse se dio cuenta que yo estaba debajo de la camioneta y me gritó “que no te fijas”; por

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

lo que, como pude me paré y él me dijo “yo no tengo la culpa, ve que respire bien”; y fue en ese momento que me dijo súbete adelante, te voy a dejar en Santiago, y yo le dije que no, que me trajera al hospital. Por lo que metros después, había gente esperando la camioneta y los subió, primero subió dos personas y después subió a más, entre ellos iba la señora Ruth Y Erika de los que me acuerdo, y antes de llegar a Santiago, les dijo a los pasajeros “bájense porque llevo un niño lastimado”, y ya fue cuando nos venimos con dirección a Cuetzalan y llegamos al hospital y me dijo “¿qué vas a decir en el hospital?”; y yo le dije que me había caído y que tú te echaste para atrás. Como a las nueve y media de la mañana llegamos al hospital y me dijo “ya bájate, te voy a ayudar en lo que pueda” Y en ese momento yo le pregunté que si necesitaba algo, dónde podía buscarlo; y me dijo ahorita regreso, y ya entré al hospital y me pasaron a urgencias y después salió la pediatra y me dijo que mi bebé estaba muerto.

En este acto exhibo copia simple del acta de nacimiento de mi hijo, a fin de que obre en la presente averiguación previa; así mismo, en este acto presento formal denuncia o querrela según proceda por el delito de **HOMICIDIO CULPOSO**, cometido en agravio de mi recién nacido del sexo masculino, de 20 días, en contra de quien o quienes resulten responsables y/o quien resulte ser el legítimo propietario de la unidad 38, y que ese es el único dato que me pude percatar de la ruta “Huatiknemi”.

Que es todo lo que tiene que declarar y previa lectura de lo aquí expuesto, lo ratifica y firma al margen y al calce para constancia.

Iván, Hijo de la señora Rosa.

Hoy iba con mi mamá Rosa, ya que íbamos a llevar a mi hermanito al hospital, y cuando íbamos llegando al camino donde pasan las camionetas, y una se pasó derecho, por lo que mi mamá me dijo que lo alcanzara, por lo que corrí y le empecé a gritar y se paró, y me subí a la camioneta y le dije al chofer que esperara a mi mamá que ya venía, y mi mamá me vio, y mi mamá empezó a correr para subirse conmigo. Ella venía cargando a mi hermanito en el huacal, y antes de que se subiera, mi mamá se cayó en el piso y la camioneta se empezó a echar para atrás, y mi mamá empezó a gritar, pero no le hacía caso, por lo que toqué el timbre y se paró, pero ya le había pegado a mi hermanito, por lo que el señor que venía manejando le gritó a mi mamá que si no se fijaba, y que se subiera porque la iba a traer al hospital.

Que es todo lo que tengo que declarar, previa lectura de su dicho, lo ratifica y firma al margen y al calce para constancia.

B. Declaraciones del culposo.

Wallis.

Que en relación a los hechos que se investigan, son ciertos, ya que el pasado jueves nueve de julio de 2009, aproximadamente diez minutos antes de las seis de la mañana, salí de la base de la localidad de Huitziltepec; esto a bordo de una camioneta unidad 38, de la ruta Huatiknemi, que abarca las poblaciones de Tepetzintan, Tacuapan, Pinahuista, Coyotitan, Tecpantzingo, Tepetzalan a Cuetzalan; esto como Servicio Público de Pasajeros. La camioneta es una nissan, estacas, pero viene acondicionada con una jaula con asientos y lona de color azul, con la leyenda de la ruta, sin recordar mayores características, ya que esa ruta la trabaja Félix, quien me la entregó para trabajar desde el miércoles, por lo que hice un viaje con pasajeros hasta la base de Huatiknemi en esta ciudad de Cuetzalan, Puebla, y que se ubica en la calle Pinolaco.

Como a las siete y media, volví a salir, ahora con dirección a Xiloxochit; y a las 08:25 horas, salí de Xiloxochit otra vez con dirección a Cuetzalan, y casi en la entrada de Tahui, cerca de Tacuapan, iba como a diez kilómetros por hora, ya que el camino es de terracería, y en ese momento un niño me alcanzó a la ventanilla del lado del chofer. Para esto, el acceso a la parte de atrás de los pasajeros,

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

se encuentra en la parte de atrás, ya que hay escaleras, y el niño me dijo que esperara a su mamá y yo le dije al niño que se subiera, y el niño se subió por la parte de atrás, por lo que yo voltee por la ventanilla que tengo atrás y por los espejos laterales, pero no veía a nadie. Y me empecé a echar de reversa siempre volteando hacia atrás, y yo le calculo que me eché de reversa a unos dos o tres kilómetros por hora, y en ese momento vi que una señora venía corriendo con un huacal con su bebé al frente, por lo que seguí echándome de reversa para encontrarle y se pudiera subir, y como dos metros antes de que llegara a la camioneta, la cual seguía en movimiento, me di cuenta de que la señora tropezó y salió volando hacia el frente, como si echara un volado de panzazo, y en ese momento escuché un crujido y la señora empezó a gritar ¡mi bebé!; y en ese momento me paré, que hasta por el nerviosismo di el clochazo y se paró el motor, y me bajé a ver, y en eso vi a la señora que se estaba parando con el bebé, que estaba en el huacal, y en eso dijo: “ya se aplastó mi bebé”. Y yo le dije que se fijara, y en eso vi al bebé y vi que tenía sangre en la cara; entonces, le dije que nos fuéramos al hospital, y la subí a la cabina.

Por lógica seguí con la ruta y seguí cargado pasaje; **Y YO LE DECÍA LA SEÑORA QUE SI YO LO HABÍA APLASTADO Y ELLA ME DIJO QUE NO, QUE HABÍA SIDO UN ACCIDENTE**; y recuerdo que en Tacuapan la señora del bebé llamó a otra señora y al acercarse, yo alcancé a escuchar que la señora le comentó que **ELLA HABÍA APLASTADO A SU BEBÉ**.

Y en la entrada a la terracería a Tacuapan, bajé el pasaje, y me vine directo al hospital y ahí la dejé, y no me bajé con ella porque estorbaba, y me fui a la terminal de Huantiknemi de Pinolaco, y me regresé al hospital caminando, pero no salió nadie a informarme, pero vi al niño que venía con ella, y le dije que cualquier cosa me avisara, por lo que me regresé a la base y ahí me encontré a Don Edgar y Manuel, del que no recuerdo sus apellidos, y creo que al parecer ya tenían conocimiento de lo que había pasado, y Edgar me pidió las llaves y me dijo que me fuera para mi casa. Y ya el día de hoy fue a buscarme la policía judicial y me trajeron a estas oficinas. Siendo todo lo que tengo que declarar.

4.2.3. Dictámenes oficiales.

Dirección de Servicios Periciales del estado de Puebla. M.A. José Luis, Perito en materia de Tránsito Terrestre, adscrito a la Dirección de Servicios Periciales.

Planteamiento del problema. Realizar peritaje en Vialidad Terrestre del Hecho de Tránsito ocurrido el día nueve de julio de dos mil nueve, sobre el camino estatal a Xiloxochit, trescientos cincuenta metros adelante del paraje denominado “El arroyo”.

Hipótesis y metodología utilizada. Analizando el contenido que forma el expediente de la averiguación previa presente; datos del vehículo, según declaraciones, fe de inspección del lugar de los hechos; **ES POSIBLE DETERMINAR LAS CAUSAS QUE DIERON ORIGEN AL HECHO DE TRÁNSITO QUE SE INVESTIGA.**

Lugar de los hechos. Camino estatal a Xiloxochit, trescientos cincuenta metros adelante del paraje denominado “el arroyo”, el cual es una vía de circulación de aproximadamente 3.00 metros de ancho, con dos carriles de circulación. Un carril de circulación tiene sentido Norte a Sur, y el otro viceversa. A ambos lados no se tiene acotamiento y se tiene derecho de vía con vegetación. La superficie de rodamiento es de terracería regular a mal estado de uso y conservación. No se encontraron indicios del hecho de tránsito. La visibilidad donde fue el hecho de tránsito es buena. Durante la visita ministerial el clima estaba seco, al momento de la visita se observó baja afluencia vehicular. La velocidad permitida es de 30 km/h por ser camino de terracería. Existe reducción por fricción en el pavimento, porque no hay sobre éste sedimento que contribuye a que los frenos fallen. Durante la visita ministerial realizada no se asienta ningún otro dato o evidencia del hecho que se investiga.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

Circulación de los vehículos y conclusión. En la declaración del conductor del vehículo en cuestión, a las 08:25 horas, salió de Xiloxochit con dirección a Cuetzalan y casi en la entrada de Tahui, cerca de Tacuapan, iba como a 10 km/h, ya que el camino es de terracería y en ese momento un niño lo alcanzó en la ventanilla del lado del conductor. Para esto, el acceso a los pasajeros es por la parte de atrás, ya que hay escaleras, y el niño le dijo al conductor que esperara a su mamá; y el niño se subió y el conductor empezó a circular de reversa volteando hacia atrás y observó que una señora venía corriendo con un huacal y un bebé al frente, y este conductor siguió circulando de reversa para encontrar a la señora, y dos metros antes de llegar a la señora, vio que esta señora se tropezó, y en ese momento escuchó un crujido y la señora empezó a gritar ¡mi bebé!

En la declaración de la mamá del recién nacido, salió de su domicilio con dirección a la parada de las camionetas de Tacuapan, Santiago Yancuictlalpan, Cuetzalan, ya que iba a llevar a su hijo recién nacido de 20 días, al hospital integral de Cuetzalan, y al llegar a la parada, le ganó la camioneta y su hijo de nueve años comenzó a correr y al alcanzarla, se subió a la parte de atrás y la camioneta venía de reversa y al querer alcanzarla, se resbaló y se cayó, y al seguir el vehículo de reversa, **PASÓ A ATROPELLAR AL RECIÉN NACIDO.**

Por lo anteriormente descrito, el suscrito **considera que el responsable del hecho de tránsito es el conductor del vehículo marca Nissan, tipo camioneta estaquitas con jaula, Ruta Huatiknemi, al infringir el artículo 99, que es falta de precaución al manejar. Por infringir el artículo 129, por no evitar el atropellamiento.** Estos artículos corresponden al Reglamento de Tránsito del estado de Puebla en vigor.

4.2.4. Dictamen de defensa

Dictamen presentado al Lic. José Luis, abogado defensor del Procesado Wallis, para usarlo como defensa del delito de homicidio a título de culpa por hecho de tránsito.

A. Planteamiento del problema.

Emitir el Dictamen correspondiente al Hecho de Tránsito Terrestre dentro del Proceso al rubro indicado y enterado de las circunstancias que obran en autos, me permito hacer la siguiente posición.

B. Antecedentes.

El día jueves nueve de julio del año dos mil nueve, aproximadamente a las ocho horas con cuarenta minutos, en la población de Tecuapan, Cuetzalan, Puebla; específicamente en el camino que conoce a la localidad de Xiloxochitl más trescientos cincuenta metros, aproximadamente adelante del paraje “el arroyo”, lugar donde se observa un camino de terracería de tres metros de ancho aproximadamente, con circulación de norte a sur y viceversa, en ambos sentidos; no tiene acotamiento, se observa vegetación abundante propia del lugar, así como plantaciones de lima, milpa seca y maleza en general. La superficie de rodamiento es de terracería de regular a mal estado, la visibilidad del lugar es buena, el clima estaba seco en el momento del hecho de tránsito que nos atañe, se observa baja afluencia vehicular, la velocidad permitida es de 30 km/h en el lugar donde sucedieron los hechos del percance.

La señora **Rosa declaró** que salió de su domicilio con dirección a la parada de las camionetas en Tacuapan, Santiago, Yacuictlalpan, Cuetzalan, Puebla; ya que iba a llevar a su hijo recién nacido de 20 días y lo llevaba cargando en un huacal, al Hospital Integral de la Ciudad de Cuetzalan, en compañía de su hijo de nombre Iván de nueve años de edad, que al llegar a la parada les ganó el paso de la camioneta número 38 de las ruta del servicio público, y que su hijo Iván comenzó a correr para alcanzarla y se subió a la parte trasera de la camioneta que ya venía de reversa para alcanzarla. Que al querer alcanzar a la camioneta, **la señora Rosa se resbala porque el camino estaba muy feo, cayendo sobre su hijo, y que la camioneta venía un poco**

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

espacio hacia ella, de reversa, como consta en su declaración.

vehículo (1). Marca Nissan, tipo camioneta estaquitas, con jaula, con asientos, unidad 38, con lona de color azul, ruta “Huantiknemi”, vehículo en regular estado de uso y conservación, conducido por el C. Wallis, como se ve en la fotografía a una de las camionetas de la ruta, la cual tuve a la vista para poder hacer este dictamen, para lo cual me constituí a la base de la ruta número 3.

C. Constancias.

- Declaración de la señora Rosa.
- Declaración del menor IVÁN.
- Diligencia de Investigación Ocular Ministerial, ese mismo día y año, en la averiguación previa 135/2009/Cuetzalan; por el Lic. Jorge Antonio Agente del Ministerio Público Investigador, asociado por Lic. Fabiola, Auxiliar del C. Fermín, y de la C. Rosa, en la localidad y específicamente al camino adelante del paraje denominado “el paraje” .
- Diligencia de Reconocimiento, Inspección y Autopsia de cadáver por el Médico Máximo Perito Médico Forense, adscrito a la Dirección de Servicios Periciales de la Institución en ese municipio. A la **APERTURA DE CAVIDADES: CRÁNEO**. Presenta hundimiento de aproximadamente 1 cm, se observa fractura completa y dividida en dos partes del hueso parietal derecho, hueso occipital con fractura completa y dividida en dos partes, fractura de maxilar superior, fractura de maxilar inferior, abarcando los senos frontales; concluye que la muerte del masculino de 20 días de nacido fue **TRAUMATISMO CRÁNEO-ENCEFÁLICO SEVERO POR APLASTAMIENTO**.
- Declaración del C. Héctor, Delegado de Seguridad Vial del estado, adscrito a este Municipio, exhibió el oficio de fecha nueve de julio del año 2009, firmado por él mismo.
- Declaración del conductor del vehículo (1) Wallis.

Habiendo estudiado en forma minuciosa el contenido del proceso realizado y constituyéndome en el lugar de los hechos y habiendo tomado fotografías que acompaño en el presente dictamen, tomando en cuenta el camino de terracería y los factores climatológicos, determino las siguientes consideraciones.

D. Consideraciones.

1. Por la hora en que ocurrió este hecho de tránsito terrestre por atropellamiento, las condiciones de iluminación eran por la mañana, de buena visibilidad para el conductor y el peatón, tomando en cuenta la hora y época del año.
2. El paraje “el arroyo”, es un lugar donde se observa un camino de terracería de tres metros de ancho aproximadamente, con circulación de norte a sur y viceversa, en ambos sentidos se observa vegetación abundante propia del lugar. En general, el lugar donde fue el percance es un camino en mal estado de bajada y de subida; y al moverse de reversa la camioneta, **LO HACE CON SENTIDO HACIA ARRIBA**; por lo que el conductor **SI TOMÓ TODAS LAS PRECAUCIONES DEBIDO A QUE TUVO QUE MOVER EL VEHÍCULO A UNA VELOCIDAD MUY BAJA**.
3. En el Dictamen Médico queda establecido que el niño falleció debido a un aplastamiento de la cabeza, y la única manera de que todas estas fracturas pudieran ocurrir es que una fuerza se aplicara en el plano sagital (de la nariz a la nuca), ya que el hueso occipital (hueso de la base del cráneo) requiere de muy poca energía para fracturarse como lo menciona Bustos [1]. En cambio, el vértex (parte superior del cráneo) requiere mucha más energía para fracturarse.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

Y como estaba dentro del huacal al caer la madre, su cabecita fue aplastada por las maderas del mismo y el peso de la madre contra el suelo. Un golpe de la camioneta, que se movía de reversa en una pendiente hacia arriba, y con una velocidad tan baja, no pudo ocasionar de ninguna manera las lesiones de **TRAUMATISMO CRÁNEO-ENCEFÁLICO SEVERO POR APLASTAMIENTO**. Éstas lesiones **ÚNICAMENTE PUDIERON PRODUCIRSE DEBIDO A LA CAÍDA DE LA SEÑORA Rosa, AL CAER SOBRE EL HUACAL QUE CONTENÍA AL BEBÉ**, pues cayó con todo su peso al tropezar cuando estaba corriendo en una pendiente hacia abajo de la misma, aportando la energía suficiente para provocar una fractura tan severa en su cráneo.

4. En la declaración del C. Wallis, al echarse de reversa, siempre volteando, **VIÓ A UNA SEÑORA QUE VENÍA CORRIENDO CON UN HUACAL CON SU BEBÉ AL FRENTE**, y aproximadamente a dos metros de la camioneta, **LA SEÑORA SE TROPEZÓ ECHANDO UN VOLADO DE PANZAZO**, escuchó un crujido **Y LA SEÑORA EMPEZÓ A GRITAR “MI BEBÉ”**. En ese momento el chofer sacó el clutch y se paró el motor, se bajó del vehículo observando que la señora estaba parada con el huacal y el bebé tenía sangre en la cara.
5. Dictamen de Vialidad de la Procuraduría General de Justicia del estado, de la Dirección de Servicios Periciales de Puebla. En este dictamen vial 1671/2009, del C. JOSÉ LUIS, Perito en Materia de Tránsito Terrestre, adscrito a la Dirección de Servicios Periciales, al rendir su dictamen, sólo se basa en analizar la averiguación previa, y datos del vehículo que nunca tuvo a la vista, dando fé de inspección del lugar, **PERO NUNCA SE CONSTITUYE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS**, ni las características del lugar, por lo que es incompleta su determinación.

E. Conclusión del dictamen.

- El vehículo (1) era conducido correctamente, con fundamento en el Artículo 113 del Reglamento de Tránsito del estado de Puebla, el cual dice: “solamente se deberá dar marcha atrás cuando el movimiento pueda darse con seguridad y sin interferir el tránsito, en una distancia no mayor de diez metros. Se prohíbe este movimiento en intercepción.” **Como lo prueban las declaraciones de los testigos, el vehículo (1) se movió a una velocidad segura y con precaución, además de que el movimiento era hacia arriba de la pendiente.**
- En el hecho de tránsito terrestre, el vehículo (1) conducido por el C. Wallis, **NUNCA HAY CONTACTO ENTRE EL vehículo (1) Y LA SEÑORA Rosa Y EL BEBÉ QUE LA SEÑORA LLEVABA EN UN HUACAL**. Esto debido a que el cráneo del bebé es lo suficientemente elástico para que absorba la energía del golpe de la camioneta, como lo menciona en su artículo Bustos [1], y por lo tanto, **NO PUDO CAUSAR EL DAÑO QUE MENCIONA EL MÉDICO LEGISTA.**
- En declaración de la señora Rosa, al querer alcanzar la camioneta, se tropezó sin tener contacto con la camioneta, lo cual corrobora en su declaración su hijo Iván: la señora venía corriendo con un huacal y el bebé al frente, y **aproximadamente dos metros de distancia antes de llegar a la camioneta se tropezó, lo cual propició que el recién nacido se golpeará contra el piso y no con la camioneta**, pues las lesiones que presenta fueron realizadas en la dirección sagital del cráneo, por el tipo de lesiones y fracturas que presenta. Es decir, las lesiones se causaron cuando la cara del bebé se encontraba en posición Decúbito Ventral/Prono.
- EL SEÑOR Wallis, conductor del vehículo (1), Marca Nissan, Tipo Estaquitas con jaula, Unidad 38, de la Ruta Huatiknemi, **NO FUE EL RESPONSABLE DEL FALLECIMIENTO DEL BEBÉ.**

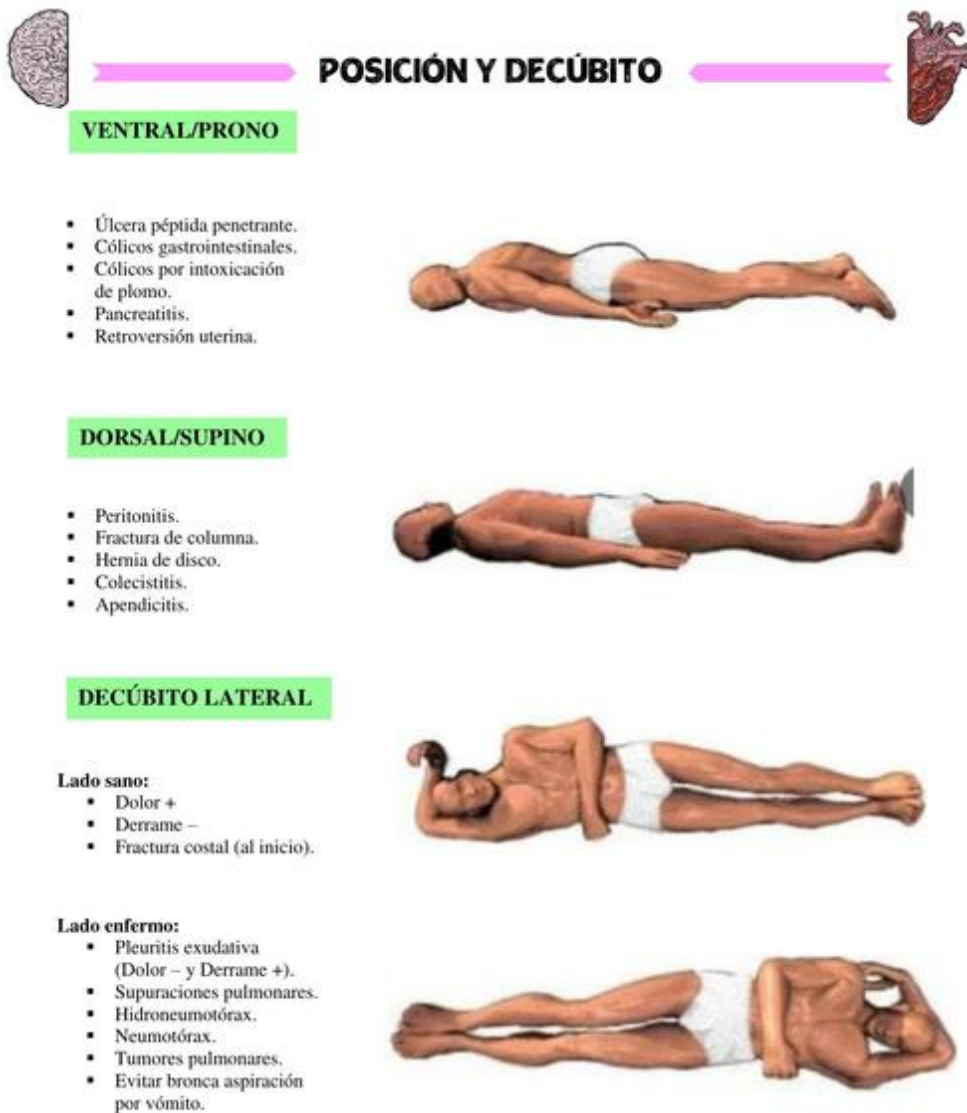


Figura 4.9: Posición Decubito

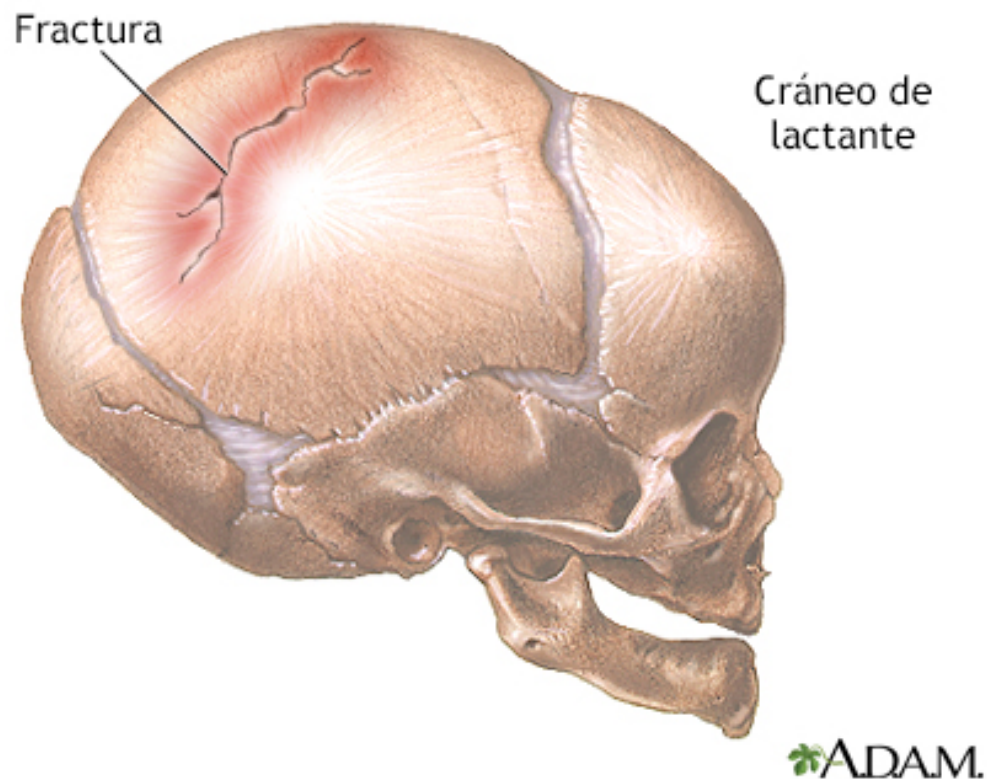


Figura 4.10: Fractura de cráneo de lactante

F. Consideraciones físico teóricas

Una fractura se produce en cualquier hueso del cuerpo como consecuencia de un esfuerzo excesivo que supera la resistencia del hueso; es decir, es la consecuencia de una sobrecarga única o múltiple, y se produce en milisegundos.

En los niños predomina el colágeno en las laminillas que forman el hueso, en los adultos está proporcionado y en la vejez, el hueso pierde colágeno y mineral, disminuyendo la resistencia del hueso. (Cristina Bustos)[1]

El módulo de corte, se define como la relación entre el esfuerzo cortante y la deformación cortante. El valor del módulo de corte es siempre un número positivo y se expresa como una cantidad de fuerza por unidad de área. La unidad SI derivada del módulo de corte es el pascal (Pa), aunque generalmente se expresa en gigapascales (GPa) o en miles de libras por pulgada cuadrada (psi). El módulo de corte es el coeficiente de elasticidad para una fuerza de corte. Es la relación entre el esfuerzo cortante y el desplazamiento por unidad de longitud de muestra (deformación cortante). Cuanto más dura es una sustancia, mayor es su valor de módulo de cizallamiento, dependiendo de la temperatura ambiente cuando se mide el valor (Bustos). [1]

Es un parámetro que consigue revelar el comportamiento de un material elástico en función de la tipología de fuerza que se le aplique y el consiguiente aumento o disminución de la longitud de ese material. Lo que busca es obtener la relación que se da entre la tensión que se le aplica al objeto en su eje longitudinal y la deformación medida en ese mismo eje. Así, mide su comportamiento elástico y pronostica también el estiramiento de un material determinado. Es un parámetro característico

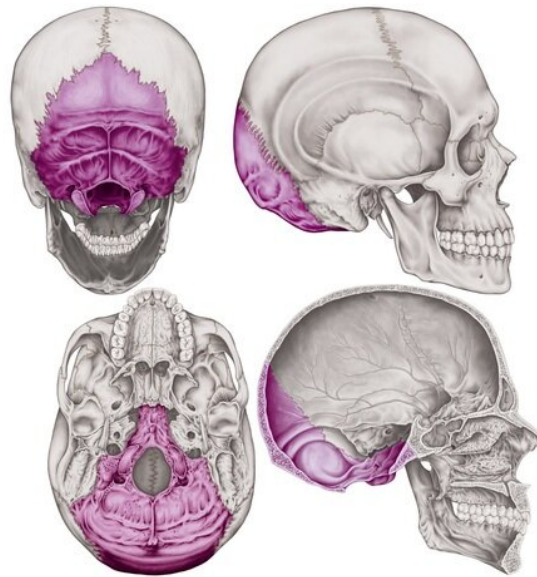


Figura 4.11: Hueso occipital

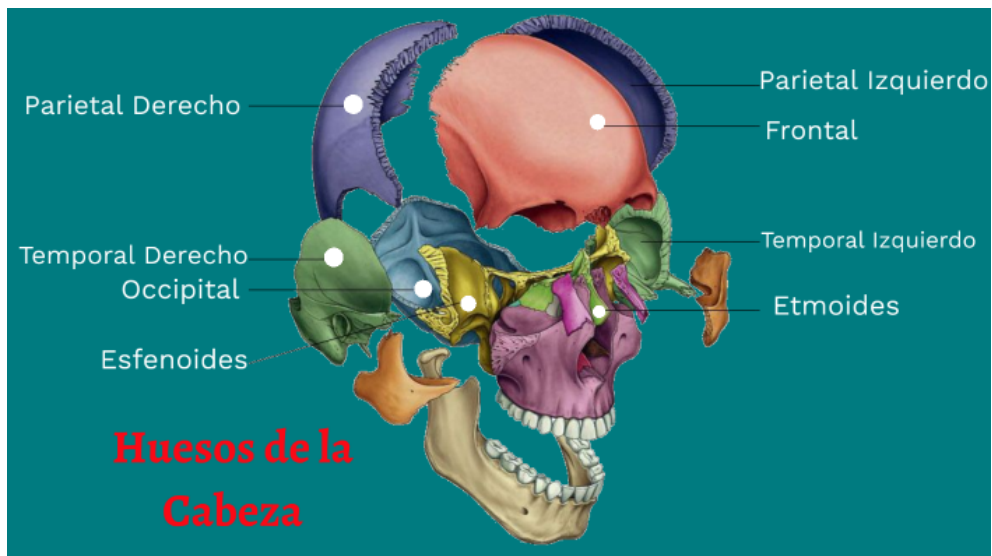


Figura 4.12: Huesos de la cabeza

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

de cada material, que indica la relación existente (en la zona de comportamiento elástico de dicho material) entre los incrementos de tensión aplicados $d\sigma$, en el ensayo de tracción y los incrementos de deformación longitudinal unitaria $d\varepsilon$ producidos.

$$E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$$

Equivale a la tangente en cada punto de la zona elástica en la gráfica tensión-deformación obtenida del ensayo de tracción.

Tipos de caídas:

Caída: se la define como un disturbio fugaz e irreversible del equilibrio con desviación del centro de gravedad y derrumbe del cuerpo sobre el mismo plano de sustentación.

Subtipos de caídas:

- a. Caídas simples.
- b. Caídas aceleradas.
- c. Caídas complicadas.
- d. Caídas fásicas.

a). Caídas simples: En su origen no actúan más que dos fenómenos, uno es la pérdida del equilibrio corporal y el otro, la acción de la gravedad.

Podemos dividir a las mismas en estáticas y dinámicas.

Estáticas.

Es la caída desde la propia altura de bipedestación, desde la cama, camilla o silla. Se produce en forma pasiva, la altura no supera la base de sustentación del individuo y la aceleración es mínima o nula.

Dinámicas.

Es la caída desde la propia altura de bipedestación con acción de marcha o carrera. Ocurren por tropiezo, embestida, empuje o arrojado.

b). Caídas aceleradas. Intervienen además de la pérdida de equilibrio y la fuerza de la gravedad, un tercer componente dinámico, la energía cinética que se le transmite a la víctima, aumentando de este modo la fuerza de impulso que tiene el cuerpo durante su caída.

c). Caídas complicadas Las caídas de este tipo pueden combinar la forma simple o acelerada, la diferencia está en que el plano donde impacta el cuerpo tiene cualidades que de alguna manera, agravan las lesiones producidas en el cuerpo a consecuencia de la caída, características de los bordes, púas, elementos incandescentes.

d). Caídas fásicas Las caídas son una fase más dentro de un complejo lesivo.

Topografía y mecanismo de lesión.

Sabemos que la elasticidad máxima de la piel es de 1 kg/mm^2 . Las pruebas de resistencia mecánica a las que se someten los huesos son las de tensión, compresión y torsión, que tienden a deformarlos y, a vencer su elasticidad hasta llegar a romperse, dependiendo del tipo de hueso (espesor de la cortical, calidad de hueso en adultos o ancianos, tipo de hueso largo, plano o corto).

Topografía lesiva.

Caída de cabeza o craneal.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.2 CASO 2. MUNICIPIO DE CUETZALAN

Dependerá del peso, de la superficie corporal y la altura de la caída. No todos los huesos presentan la misma resistencia al caer. distinguimos por esa razón fracturas en forma concéntrica llamadas “en tela de araña”, se componen de líneas de fractura radiadas que parten del área de impacto y de otras circulares, concéntricas, que lo rodean. Las fracturas lineales de la bóveda frecuentemente se irradian a la base. Una fractura lineal puede producirse con muy poca energía. En una caída libre, la cabeza cayendo desde 1,80 m. (peso medio de la cabeza humana 4,5 kg), al impactar contra una superficie dura produce energía suficiente para producir una fractura.

Energía necesaria para fracturar el cráneo (en Joules)	
Region afectada	Energía necesaria
Frontal	64.49
Occipital	5.85
Vértex	79.93
Temporal	69.50

Resistencia craneal.

Si tomamos en cuenta la elasticidad craneal (Bustos)[1] en un niño, a pesar de severos traumatismos no se evidencia en la mayoría de las veces una fractura, debido a la gran elasticidad craneal. En contraste en los ancianos, en donde la debilidad craneal es debida a osteoporosis o a la descalcificación, observándose lesiones severas y heridas penetrantes.

4.2.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.

1. En la solución de este hecho de tránsito terrestre, se aplicaron los principios de análisis y razonamiento de la física, evidenciando que la misma no solo es una herramienta científica fundamental, sino que también tiene el poder de salvar vidas, proteger derechos y garantizar que las decisiones judiciales se basen en una verdad objetiva y demostrable.
2. Se integraron enfoques biofísicos y biomédicos para analizar el impacto del hecho de tránsito en el cuerpo humano. **Esto demuestra que el físico, al utilizar conocimientos interdisciplinarios, es capaz de abordar situaciones complejas desde perspectivas múltiples, lo que fortalece la veracidad y validez de los resultados obtenidos.**
3. **Este caso subraya que la física es una herramienta esencial en la solución de incidentes de tránsito.** Su aplicación permitió demostrar la inocencia de una persona, evitando así una condena injusta de 7 años de prisión por homicidio culposo. Gracias a la aplicación de las leyes físicas que rigen el movimiento, fue posible aportar evidencia científica que marcó la diferencia entre una acusación y la exoneración basada en hechos objetivos.
4. Mediante un análisis riguroso, se concluyó que el fallecimiento del bebé fue un accidente según las condiciones del evento, y que no existieron responsables directos. **La física permitió esclarecer los hechos con precisión, aportando claridad y evitando atribuciones erróneas de culpabilidad.**

4.3. CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula

PUEBLA PUE., A 10 DE AGOSTO DE 2011.
PROCESO 387/2005.

AVERIGUACION PREVIA NUMERO 2711/2005/3º/CHO
JUZGADO PENAL DEL DISTRITO JUDICIAL DE CHOLULA PUEBLA

Tipo de delito: invasión de carril contrario, ataques a las vías generales de comunicación

A DEMOSTRAR: Que el conductor del vehículo (1) conducido por el C. Francisco, NO ES EL CULPABLE del hecho de tránsito ocurrido. En caso contrario, se enfrenta a multa hasta por 15 UMAS, que es aproximadamente \$ 2,886.00, más gastos por daños a terceros, vías de comunicación y gastos médicos a terceros.

4.3.1. Hechos oficiales

El día 21 del mes de agosto del 2005, a las 7:30 horas aproximadamente, se suscitó un hecho de tránsito en la modalidad de colisión frontal por invasión de carril - ataque a las vías generales de comunicación; en el Camino Nacional No. 150, carretera federal México-Veracruz, en el tramo de Santa María Zacatepec-Cholula, a la altura del kilómetro 095+200, perteneciente al distrito judicial de Cholula, Puebla; interviniendo los siguientes vehículos.

vehículos involucrados.

A.- vehículo (1) marca chevrolet, tipo sedán, línea chevy, modelo 2003, del estado de Puebla, conducido por el C. Francisco.

B.- vehículo (2) marca ford, tipo sedán, línea ikon, modelo 2003 del estado de Puebla, conducido por el C. Juan, propiedad de la C. Margarita.

Consta en el reporte de accidente oficial No 181/2005, de fecha 21 de agosto del mismo año, tomando conocimiento de este hecho el sub-oficial Sergio, de la policía Federal Preventiva en el punto K, de las causas determinantes señaladas: "Que transitaba el vehículo (1) de oriente a poniente con dirección a San Martín Texmelucan, en tangente a nivel, en vía de dos carriles de circulación uno para cada sentido, con raya central discontinua, delimitadora de los mismos, manejando su conductor en carril de circulación contrario, chocando su parte frontal media izquierda contra la misma parte del vehículo, violando los artículos".

- **ART 83.-** falta de precaución, al conducir
- **ART 100.-** invasión de carril (cuando el conductor del vehículo circule en una vía de dos carriles con circulación en ambos sentidos deberá tomar su extrema derecha al encontrar un vehículo que transite en sentido opuesto)
- **ART 119.-** velocidad fuera de límites, establecidos debido al impacto de los daños de gran intensidad por el impacto provocado por vehículos (1) y (2), (no respetar los señalamientos oficiales que rigen el tránsito de los vehículos la vía como son los límites de velocidad la cual rige el orden de los 40 kilómetros por hora, en este tramo).

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula



Figura 4.13: Carretera a San Martín



Figura 4.14: Ampliación de la carretera

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula



Figura 4.15: Ampliación lateral



Figura 4.16: Carretera con ambos sentidos

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula

4.3.2. Declaraciones

Diligencia ministerial de inspección ocular del lugar, el día 22 de agosto de 2005, por el ministerio público de nombre licenciado Servando, agente del ministerio público investigador de Cholula.

El representante social asociado de la denunciante se trasladó y constituyó legalmente en camino nacional (150) México- Veracruz a la altura del kilómetro 095+920, se trata de tramo con alineamiento vertical con pendiente nula, en alineamiento horizontal, presenta tramo en tangente, cuenta con un ancho de calzada de 7 metros. Presentando dos carriles en sentidos de circulación de oriente a poniente y viceversa. En cuanto al señalamiento vertical, presenta restrictiva (sr-9) de límite máximo de velocidad y seguridad establecida para este tramo de 40 km por hora, indicado en charola sobre pedestal. En cuanto al señalamiento horizontal presenta solamente línea amarilla continua delimitadora de carriles, observándose en este punto en ambos lados de los derechos de vía, tanto del lado norte como del lado sur, fragmentos y esquirlas plásticas así como fragmentos de cristales correspondientes a los vehículos que participaron en el evento. Se observa en el carril que va en dirección de poniente a oriente una huella de escarificación sobre la superficie de rodamiento en forma diagonal y en dirección nor-poniente con una longitud de 5 metros, indicando que el punto de contacto entre ambos vehículos fue en este carril.

Diligencia de inspección ministerial ocular y fe de daños de vehículos, el día 21 de agosto de 2005 el adscrito licenciado Marco Antonio, agente del ministerio público investigador del tercer turno de Huejotzingo.

A. Oficiales de primer contacto.

Consta en el reporte de accidente oficial de fecha 21 de agosto del mismo año tomando conocimiento de este hecho el sub-oficial Sergio, de la policía Federal Preventiva en el punto K de las causas determinantes señaladas que transitaba el vehículo (1) de oriente a poniente con dirección a San Martín Texmelucan, en tangente a nivel, en vía de dos carriles de circulación uno para cada sentido, con raya central discontinua, delimitadora de los mismos, manejando su conductor en carril de circulación contrario, chocando su parte frontal media izquierda contra la misma parte del vehículo, violando los artículos.

- **Art. 83.** falta de precaución. Al conducir con invasión de carril (cuando el conductor del vehículo circule en una vía de dos carriles con circulación en ambos sentidos deberá tomar su extrema derecha al encontrar un vehículo que transite en sentido opuesto), y
- **Art. 119.** velocidad fuera de límites. Establecidos debido al impacto de los daños de gran intensidad por el impacto provocado por vehículos (1) y(2), (no respetar los señalamientos oficiales que rigen el tránsito de los vehículos, la vía, como son los límites de velocidad, la cual rige el orden de los 40 kilómetros por hora, en este tramo).

B. Declaraciones de los afectados.

Juan

Conducía el automotor marca Ford, tipo sedán, línea, Ikon, modelo 2003, de 4 puertas en color negro del estado de Puebla, propiedad de la c. Margarita. Que el día 21 de agosto de 2005, como a las 7 horas con 20 minutos, se dirigía a traer a su hermana de nombre Margarita, quien trabaja en el Hospital de San Alejandro. Circulaba sobre la carretera Federal México-Puebla, con dirección hacia Puebla, cuando de repente se atravesó invadiendo mi carril un vehículo chevy, sólo recuerdo que era de color gris conducido por una persona del sexo masculino que circulaba como a 60 kilómetros por hora.

Blanca

Transitaba a bordo, como copiloto del automotor marca Ford, tipo sedán, línea Ikon, modelo 2003, de 4 puertas en color negro del estado de Puebla, quien resultó lesionada.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula



Figura 4.17: Diagrama

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula

Francisco

Conducía el automotor marca Chevrolet, tipo sedán, línea chevy modelo 2003, de 2 puertas en color gris del estado de Puebla, propiedad del mismo. El día 21 de agosto de 2005, que venía de su trabajo en el restaurante bar T.G.Y. FRIDAS lugar en donde tomó dos copas en el estacionamiento y en la banqueta, las cuales eran 2 cervezas y que esto fue como a las 5 de la mañana. Tomó la carretera Puebla San Martín Texmelucan Federal, como a 80 kilómetros por hora.

4.3.3. Dictámenes oficiales

A. Dictamen en Vialidad Terrestre número 369 de fecha 22 de agosto de 2005, signado por el ing. Juan Francisco

Concluye que este Hecho de Tránsito Terrestre ocurrido el día 21 de agosto de 2005, a las 7:30 horas Aproximadamente en el camino Nacional número 150, carretera Federal México-Veracruz en el tramo de Santa María Zacatepec- Cholula a la altura del kilómetro 095+2000, fue originado por el C. Francisco, quien iba conduciendo el automotor marca Chevrolet, tipo sedán, línea, chevy modelo 2003, de 2 puertas en color gris del estado de Puebla, propiedad del mismo, por conducir sin la precaución debida, afectado de sus facultades físicas y mentales, en estado de ebriedad no valorable, sin una adecuada percepción del juicio de tiempo, espacio y distancia, perdiendo por estas causas el control de la dirección del vehículo que conducía y circulando en el carril contrario de su marcha al transitar en sentido contrario al establecido y se impacta en forma frontal al vehículo que circulaba en sentido contrario.

B. Dictamen Toxicológico numero 3459 emitido por el perito en Química la C. Blanca Obdulia

Resultado 10.70 MG/DL, del calibrador de 100 MD/DL, que es muy bajo, por lo que *no estaba bajo el influjo de alguna droga.*

4.3.4. Dictamen de defensa.

A. Mecánica del hecho de tránsito terrestre.

Circulaba el vehículo (1) marca Chevrolet, línea chevy modelo 2003, color gris del estado de Puebla, conducido por el C. Francisco sobre la carretera federal Puebla-Huejotzingo, en dirección de Puebla a Huejotzingo (dirección de oriente a poniente). Sobre su carril o zona de rodadura, había trabajos de ampliación de la carretera; viajaba pegado a la raya central del arroyo vehicular ya que a su lado derecho había un tramo de carretera en ampliación, y además, en la orilla a su derecha había piedras delimitando este carril y después de éstas se encontraba una zanja de aproximadamente 1.20 metros de profundidad y aproximadamente 10 metros de ancho, que es la parte que corresponde a la carretera que se amplió.

Circulaba a una velocidad aproximada de 80 km/h y al acercarse de frente y en el carril contrario el vehículo (2) marca Ford, línea Ikon, modelo 2003 color negro del estado de Puebla, redujo la velocidad hasta aproximadamente 40 km/h, lo suficiente para poder maniobrar en esta situación.

Pero el conductor del vehículo (2) marca Ford, línea Ikon, modelo 2003 color negro del estado de Puebla, **NO REDUJO LA VELOCIDAD EN NINGÚN MOMENTO, SIENDO QUE AL SER UNA ZONA EN LA QUE HAY TRABAJOS DE AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA, ES OBLIGATORIO REDUCIR LA VELOCIDAD HASTA UN MÁXIMO DE 40 KM/H** por lo que chocó contra él con la parte delantera izquierda de su vehículo, y contra la parte delantera izquierda del vehículo (2) marca Ford, línea Ikon, modelo 2003 color negro. Ocasionando la pérdida total de su vehículo (1) y daños físicos a su persona.



Figura 4.18: vehículo (2)

B. Conclusión del análisis de la mecánica del hecho de tránsito.

Diligencia de ampliación de declaración Preparatoria que el día veintiséis de abril de dos mil once, ante la presencia del C. Licenciado Francisco Javier, Juez de lo Penal de este Distrito Judicial y ante la presencia de la Licenciada María quien manifestó que el C. Francisco, iba conduciendo su vehículo automotor marca Chevrolet , tipo sedan, línea chevy modelo 2003, de 2 puertas en color gris del estado de Puebla, propiedad del mismo. Que el día 21 de agosto de 2005, yo no pude evadir el coche ya que del lado derecho estaban haciendo la construcción del Boulevard Huejotzingo y estaba una zanja, y como señalización pusieron unas piedras pintadas de blanco, y nunca invadí el carril izquierdo, que es todo lo que tengo que declarar.

Desahogo de la Testimonial de descargo a las doce horas del día veintiséis de abril de dos mil once, del señor Juan Y la señora Guadalupe, manifestaron ante la presencia del Ciudadano Licenciado Francisco Javier, Juez de lo Penal de este Distrito Judicial y ante la presencia de la Licenciada María quienes manifestaron: que iban rumbo a Huejotzingo el día 21 de agosto de 2005, como a las 7.30 de la mañana, iban atrás de un coche de color gris y de frente vieron un coche de color negro y se impactaron de frente, y que la carretera a huejotzingo la estaban ampliando y que había piedras como señalamiento de la construcción del lado derecho sentido a Huejotzingo.

C. Conclusión.

El vehículo (2) marca Ford, línea Ikon, modelo 2003 color negro del estado de Puebla, circulaba sobre la carretera federal Puebla-Huejotzingo, con dirección de Puebla a Huejotzingo (dirección de poniente a oriente), **viajaba a 80 km/h con exceso de velocidad, no redujo su velocidad hasta aproximadamente 40 km/h**, lo suficiente para poder maniobrar en esta situación, toda vez que dicha carretera se encontraba en reparación y **además tenía el sol de frente a esa hora y por lo tanto no tenía buena visibilidad. Viajaba con exceso de velocidad, pegado a la raya central del arroyo vehicular.**

El vehículo (1) marca Chevrolet, línea chevy modelo 2003, color gris del estado de Puebla, circulaba

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula



Figura 4.19: Frente del vehículo (2)



Figura 4.20: vehículo (2)

a una velocidad aproximada de 80 km/h y al acercarse de frente y en el carril contrario el vehículo (2) marca Ford Ikon, modelo 2003 color negro del estado de Puebla, **redujo la velocidad hasta aproximadamente 40 km/h, lo suficiente para poder maniobrar en esta situación, ya que a su lado derecho había un tramo de carretera en ampliación; y además, en la orilla a su derecha había piedras delimitando este carril** y después de éstas se encontraba una zanja de aproximadamente 1.20 metros de profundidad y aproximadamente 10 metros de ancho, que es la parte que corresponde a la carretera que se amplió.

Artículos de límite de velocidad.

Artículo 118. Los límites máximos de velocidad cuando no haya señales que indiquen otros, son los siguientes, en kilómetros por hora; en zona urbana es de 50 kilómetros por hora.

Artículo 119. No obstante los límites señalados en el artículo anterior o los que no indiquen límites, deberá limitarse la velocidad tomando en cuenta las condiciones de tránsito, del camino, de la visibilidad, del vehículo y del propio conductor.

D. Consideraciones.

Circulaba el vehículo (2) marca Chevrolet, modelo chevy del estado de Puebla, sobre la carretera federal Puebla-Huejotzingo, en dirección de Puebla a Huejotzingo (dirección noroeste). Sobre su carril o zona de rodadura, había trabajos de ampliación de la carretera. De tal manera que en la orilla a su derecha se encontraban piedras delimitando este carril. Fuera de este y del mismo lado derecho se encontraba una zanja. (NO EXISTÍA UN ACOTAMIENTO) Circulaba aproximadamente a una velocidad de 80 km/h.

En el otro carril circulaba el vehículo (2) de color negro del estado de Puebla, sobre la carretera Huejotzingo-Puebla en dirección hacia Puebla, lo hacía con una velocidad aproximada de 60 km/h. Del lado derecho de este carril se encuentra un terreno llano y libre de obstáculos.

Esta es una zona de ampliación y por lo tanto, la velocidad de los vehículos debe ser reducida a un máximo de 40 km/h

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.3 CASO 3. Colisión frontal en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula



Figura 4.21: vehículo (2)

E. Conclusión del dictamen.

En este hecho de tránsito terrestre ocurrido el 21 del mes de agosto del 2005, a las 7:30 horas aproximadamente, se suscitó un hecho de tránsito en la modalidad de colisión frontal por invasión de carril, y ataques a las vías generales de comunicación, en el Camino Nacional No. 150, carretera federal México-Veracruz en el tramo de Santa María Zacatepec, Cholula, a la altura del kilómetro 095 + 200, perteneciente al distrito judicial de Cholula.

Los siguientes vehículos estuvieron involucrados.

vehículo (1) marca chevrolet, tipo sedán, línea chevy modelo 2003, de 2 puertas, en color gris del estado de Puebla, conducido por el C. Francisco, propiedad del mismo.

vehículo (2) marca ford, tipo sedán, línea ikon, modelo 2003, de 4 puertas en color negro, del estado de Puebla, conducido por el C. Juan, propiedad de la C. Margarita.

4.3.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE.

1. El análisis de los daños presentes en el vehículo (2), como la deformación del cofre, las puertas del lado derecho y el pliegue en la parte superior, permitió determinar que la energía cinética absorbida durante el impacto fue considerablemente alta. Este resultado refleja las magnitudes de las fuerzas involucradas y la severidad del accidente.
2. Se estimó que el vehículo (2) se desplazaba a una velocidad aproximada de 80 km/h en el momento del impacto tomando en cuenta la declaración de los conductores, las cuales se legalmente se consideran indubitables.
3. Gracias al uso del análisis físico riguroso, se concluyó que el conductor del vehículo (1) no es responsable del hecho de tránsito. Este resultado permitió su exoneración de los cargos imputados, incluyendo lesiones y daños, demostrando el valor de la física como herramienta para esclarecer la verdad en contextos legales.
4. Este caso refuerza la importancia de la formación en física a nivel universitario, donde se desarrollan habilidades para analizar y resolver problemas complejos a partir de principios fundamentales. La aplicación del conocimiento físico fue decisiva para proporcionar evidencia científica objetiva y fundamentada, garantizando que las decisiones se basaran en hechos verificables y no en suposiciones.
5. Estas conclusiones destacan cómo la física no solo permite entender los fenómenos naturales, sino también aplicar ese conocimiento de manera directa para resolver problemas prácticos y en estos casos, asegurar que las decisiones judiciales sean justas y basadas en la verdad científica.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

4.4. CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43 PONIENTE.

Averiguación previa número 602/2014/ECSUR

Tipo de delito: corte de circulación.

A DEMOSTRAR: Que el conductor del vehículo (1) conducido por la C. María del Socorro, **NO ES LA CULPABLE** del hecho de tránsito ocurrido. En caso contrario, se enfrenta a multa hasta por \$2 500.00, más gastos por daños a terceros, gastos por daños a vías de comunicación y gastos médicos a terceros.

En el presente hecho de tránsito terrestre, estuvieron involucrados los siguientes vehículos.

vehículo (1). Marca Nissan, línea Tsuru del estado de Puebla.

vehículo(2). Marca Volkswagen, línea Seat Ibiza, del estado de Puebla, conducido por el C. Ramón.

4.4.1. Hechos oficiales

El hecho que nos ocupa, tuvo lugar el día 19 de septiembre del 2014 a las 12.40 horas del día aproximadamente, en el cruce formado por la calle 9 sur y la 43 poniente, Colonia Gabriel Pastor, de esta Ciudad de Puebla.

Aproximadamente a las doce horas con cuarenta minutos del día viernes diecinueve de septiembre de 2014, el vehículo (1) (NISSAN TSURU) al llegar a la calle 9 sur, da vuelta para proseguir sobre esta calle, cuando al llegar al cruce de la 43 poniente, es impactado por el vehículo (2) (SEAT IBIZA). El resultado es que el vehículo (2) fue proyectado sobre otro vehículo que estaba estacionado al lado derecho.

4.4.2. Declaraciones

A. Oficiales de Primer Contacto

Agente de tránsito, perito de guardia, policía segundo, Gerardo, menciona lo siguiente:

- El conductor del vehículo (1)(NISSAN LÍNEA TSURU del estado de Puebla) se retiró del lugar de los hechos.
- El vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla Mod. 2013) circulaba sobre el carril central.
- El conductor del vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla Modelo 2013) fue quien mencionó que el conductor del vehículo (1) permanece por unos minutos a auxiliar a su acompañante la C. María del Socorro y posteriormente se retira del lugar de los hechos.
- Los agentes de tránsito acuden al lugar a las 13:25 y el hecho de tránsito ocurre entre las 12:40 y las 13:00.00 nunca hablan con el conductor del vehículo (2).

B. Afectados

Ramón, conductor del vehículo (2)

1. El vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla Mod. 2013), que el mismo conducía tenía la luz verde del semáforo.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

2. El vehículo (1) (NISSAN LÍNEA TSURU del estado de Puebla) que conducía la C. María del Socorro da la vuelta en U sin precaución.
3. Después del impacto, el Sr. Ramón se baja a ver al conductor del Nissan Tsuru, hallando la puerta del piloto abierta, y en el lugar del asiento del copiloto encuentra a la Sra. María del Socorro.
4. Aproximadamente 2 minutos después llegó la ambulancia y desconoce quién la llamó.
5. Lo revisan los paramédicos y menciona que tiene dolor en Cuello, Hombro y Espalda, por lo que es trasladado al hospital de la UPAEP.
6. Es dado de alta a las 17:00 hrs y se traslada al Ministerio Público.
7. Al momento del choque habló a su aseguradora HDI.
8. HDI le dice que su auto está retenido en el sector tres de Tránsito.

María de Socorro, conductor del vehículo (1).

1. Conducía su vehículo (1) (Nissan tsuru). Al llegar a la 9 Sur da vuelta en dirección al Norte sobre la 9 Sur, a una velocidad aproximada de 20 km/h, haciéndolo con precaución debido a que el tráfico es intenso.
2. Tenía luz verde del semáforo sobre la 43 Poniente en dirección Oriente, y cuando inicia la vuelta a la izquierda sobre la 9 Sur, se pone la luz verde del semáforo sobre la 9 Sur.
3. De manera intempestiva, la impacta el vehículo (2) (Seat Ibiza).
4. Con el golpe, es arrojada hacia el asiento del copiloto.
5. Después del impacto, se acercó el conductor del vehículo (2) (Seat Ibiza) quien le comentó lo siguiente:
 - a) Le dijo que ya había pedido la ambulancia.
 - b) Le dijo que lo disculpara porque venía hablando por teléfono y no vio que tenía la luz roja del semáforo.
 - c) Le dijo que lo más pronto posible la iba a buscar para reparar el daño.

Declaración de los testigos del hecho de tránsito.

Testigo Juan Carlos.

Aproximadamente a las doce horas con cuarenta minutos del día viernes diecinueve de septiembre de 2014, salía con un compañero del establecimiento de carnicerías “Los Arcos”, y se disponía a cruzar la calle 43 poniente hacia el Norte, sobre la 9 Sur, nos percatamos que venía un automóvil color rojo a “ velocidad (muy rápido) y por precaución, nos detuvimos un momento para evitar que nos atropellara el automóvil, ya que el semáforo de la 43 poniente con sentido oriente a poniente estaba con la luz en rojo, una vez que nos tocó el semáforo en luz verde de la calle 9 sur con sentido hacia el centro, nos percatamos que un automóvil tsuru color blanco que venía de la privada 43 poniente para incorporarse a la calle 9 sur, comenzó a avanzar para circular sobre esa misma calle, pero de repente mi compañero y yo vimos cómo el auto ibiza color ladrillo ya con la luz del semáforo en rojo, se le echó encima al auto tsuru sin escuchar algún frenado por parte del automóvil de color ladrillo, ya que no se observaba ninguna huella en el pavimento”. “Al momento del choque, yo y mi compañero corrimos para auxiliar a las personas de los autos afectados, pero nos dimos cuenta que el joven que venía en el auto ibiza traía su teléfono celular en la mano, al parecer venía platicando, conduciendo a exceso de velocidad”.

Testigo Norberto Alejandro

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
**4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.**

“El día viernes diecinueve de septiembre de 2014, aproximadamente a las doce horas con cuarenta minutos, cuando terminamos de comer, nos dirigimos al carro mi compañero y yo. Cuando íbamos a caminar sobre la nueve Sur para llegar al carro, mi compañero que lo había dejado estacionado sobre la 9 sur, entre la cuarenta y uno y la cuarenta y tres poniente; y al momento de cruzar la calle cuarenta y tres poniente, me di cuenta de que venía muy rápido un automóvil Seat Ibiza color tabique y al parecer venía distraído con su teléfono celular, por lo que le dije a mi compañero que nos detuviéramos un momento para evitar que nos atropellaran, ya que el semáforo de la cuarenta y tres poniente estaba en luz roja en sentido oriente a poniente, destacando que se encontraba el semáforo en luz verde de la calle 9 sur hacia el centro, pero nos detuvimos un poco porque nos percatamos que un automóvil Tsuru color blanco que venía de la privada cuarenta y tres poniente iba a dar la vuelta para incorporarse a la 9 sur con sentido hacia el norte, sin embargo, al avanzar unos metros el carro Tsuru, me di cuenta que el auto Ibiza color tabique nunca tuvo la precaución para frenar al cruzar la intersección de esas calles, ya que de manera muy agresiva embistió al auto Tsuru en el que venía manejando una señora, provocando que su coche diera un giro y quedara mirando con sentido hacia el sur, es decir el auto Ibiza ni siquiera trató de evitar o esquivar el auto de la señora, solo la impactó”. “Al momento del choque, mi compañero y yo nos dimos cuenta que el chavo que venía en el auto Ibiza seguía con el teléfono celular en la mano, por lo que dedujimos que venía muy distraído”.

4.4.3. Dictámenes oficiales.

Lesiones sufridas por los involucrados en el hecho de tránsito.

A. Lesiones de Ramón, parte emitida por el Médico Legista Dr. René (Dictamen 795).

1. Esguince cervical G-II,
2. Lumbalgia postraumática
3. Concluye que presenta lesiones que tardan en sanar más de 15 días y no ponen en peligro la vida

B. Lesiones de María del Socorro, parte emitida por el Médico Legista Dr. René (Dictamen 850).

1. Glúteo derecho:
 - a) Equimosis de 5x4 cm amarillo violácea.
2. Muslo derecho
 - a) Cara anterior tercio medio de color amarillo violáceo de 7x3 cm.
3. Pierna izquierda
 - a) Equimosis Tercio medio proximal lado medial de 7x6 cm.
 - b) Equimosis en tercio medio distal de fémur, cara posterior de 1 cm.
 - c) Equimosis en tercio proximal cara lateral de 7x7 cm.
4. Brazo derecho
 - a) Equimosis en antebrazo derecho tercio proximal cara posterior de 7x2 cm.
 - b) Equimosis en antebrazo tercio medio de 4x3 cm cara anterior.
 - c) Equimosis en escápula derecha de 6x2 cm.
5. Brazo izquierdo

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.22: Calle 43 pte.

- a) Equimosis en tercio proximal y medial cara anterior y lateral de 13x4 cm.
- b) Equimosis en hombro izquierdo de 5x4 cm.

4.4.4. Dictamen de defensa.

A. Observación del lugar de los hechos.

El suscrito se constituyó en el lugar de los hechos, a las 12 horas con 45 minutos, del día 8 de enero del año 2015, observándose lo siguiente:

La avenida 43 poniente, de la Colonia Gabriel Pastor, de esta Ciudad de Puebla, cuenta con camellón central, cuenta con semáforo, espacio con jardineras que separa a dos arroyos de circulación de 6.00 metros de ancho cada avenida, y banqueta de un metro cincuenta de ancho, la circulación vehicular es de oriente a poniente, y viceversa y sobre la calle 9 sur de la Colonia Gabriel Pastor, vía de circulación de sur a norte.

En este arroyo de circulación, se localizaron montones de tierra y pasto en ambos lados de las guarniciones, dejando un arroyo útil para la circulación de 8.00 metros. La calle 9 sur cuenta con una banderola para dar vuelta a la izquierda y la circulación vehicular es de sur a norte únicamente; sobre esta misma calle se localizó camellón y semáforo.

Nota: la calle 43 poniente tiene semáforo de látigo.

Se pudo constatar que las condiciones meteorológicas son sin precipitación pluvial y con un cono de visibilidad amplio, siendo la topografía del terreno un entronque con pavimento asfáltico, seco y a nivel, en pésimo estado de conservación, con esquinas redondas, con obstáculos ya descritos anteriormente, y con nomenclatura visible. Sin localización de huellas de indicios que se relaciona con el presente hecho que se investiga.

Al observar minuciosamente el lugar de los hechos, se observa que es una avenida en la cual la velocidad máxima permitida es de 60 km/h según el reglamento de Tránsito Vigente en la Ciudad de Puebla:

Artículo 303, Fracción I: cuando la vía pública carezca de señalamientos, la velocidad máxima

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.23: Calle 9 sur y 43 pte.



Figura 4.24: Foto desde el Centro de Monitoreo Policial

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.25: Foto desde el Centro de Monitoreo



Figura 4.26: Cruce de la 9 Sur y 43 Pte.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.27: 9 Sur y 43 Pte.

será de 60 kilómetros por hora, siendo aplicable el mismo límite si se trata de vías primarias, rápidas, boulevares o avenidas con camellón, y de cuarenta kilómetros por hora si se trata de vías secundarias, calles del centro histórico o avenidas sin camellón.

B. Revisión de vehículos

Los indicios localizados, son de suma importancia en cuanto a sus características, intensidades, hundimientos, así como el lugar en donde se ubican los daños, producidos por cuerpo duro o blando; ya que con esto, al hacerlos coincidir se conoce la mecánica del hecho, posición y situación que guardan los móviles al momento de la colisión, así como sus posiciones finales de las cuales se tiene conocimiento.

vehículo (2) Marca VW, Tipo Hatchback línea SEAT IBIZA del estado de Puebla, al hacer una inspección minuciosa en todo el contorno exterior de los costados derecho e izquierdo de su carrocería, se ve en mal estado de conservación tanto en hojalatería como en pintura y en la parte frontal del mismo presenta daños producidos por cuerpo duro, en el que se ven indicios y daños por contacto de cuerpo duro; lo cual se corrobora en diligencia Ministerial de fe de daños del vehículo, que se presentan a continuación.

Sin poder efectuar una minuciosa revisión de sus sistemas de freno y dirección, los cuales se observan en las fotografías que se acompañan.

vehículo (1), marca Nissan Línea Tsuru del estado de Puebla, al hacer una revisión minuciosa de todo el contorno exterior de los costados derecho e izquierdo de su carrocería, se ve en mal estado de conservación tanto en hojalatería como en pintura, observando desprendimiento de puerta delantera derecha debido al golpe, así como daños en la fascia trasera lateral derecha, daños en el interior del vehículo, mostrando desprendimiento de la tapa de la guantera, daños en la suspensión trasera y baúl del mismo; así como daños en el cárter del motor, depósito de líquido del sistema de enfriamiento del radiador-sistema de calefacción del aire acondicionado, desalineación de la rueda trasera derecha, así como daños en los medallones delantero y trasero.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.28: vehículo (2)

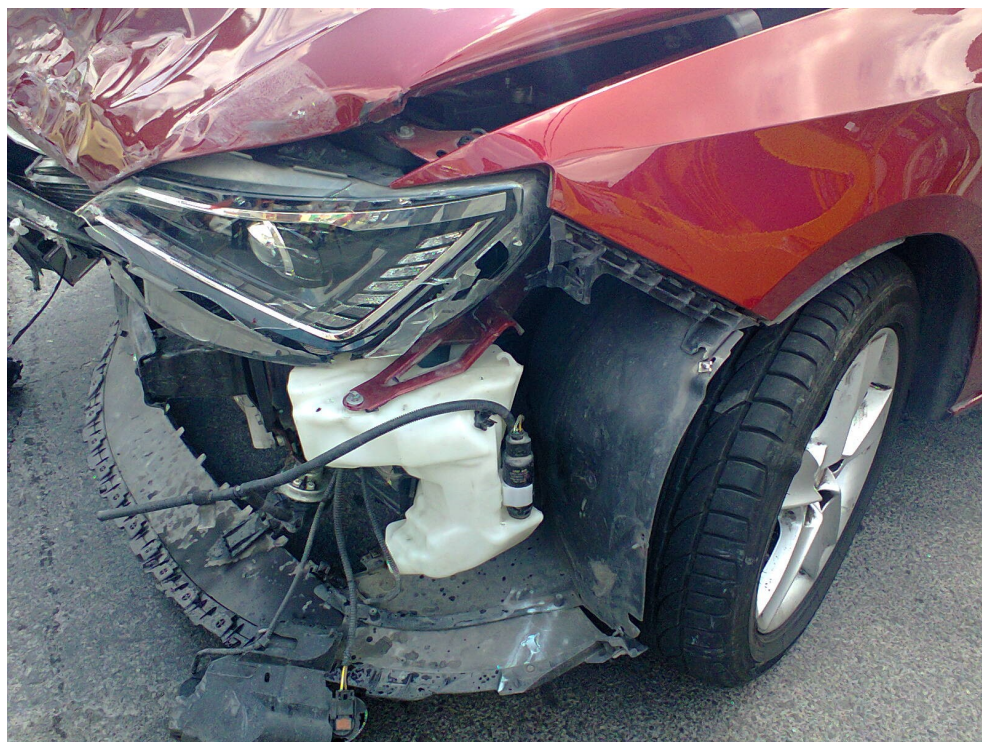


Figura 4.29: vehículo (2)

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.30: vehículo (1)



Figura 4.31: vehículo (1)

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.32: vehículo (1)



Figura 4.33: vehículo (1)

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.34: vehículo (1)

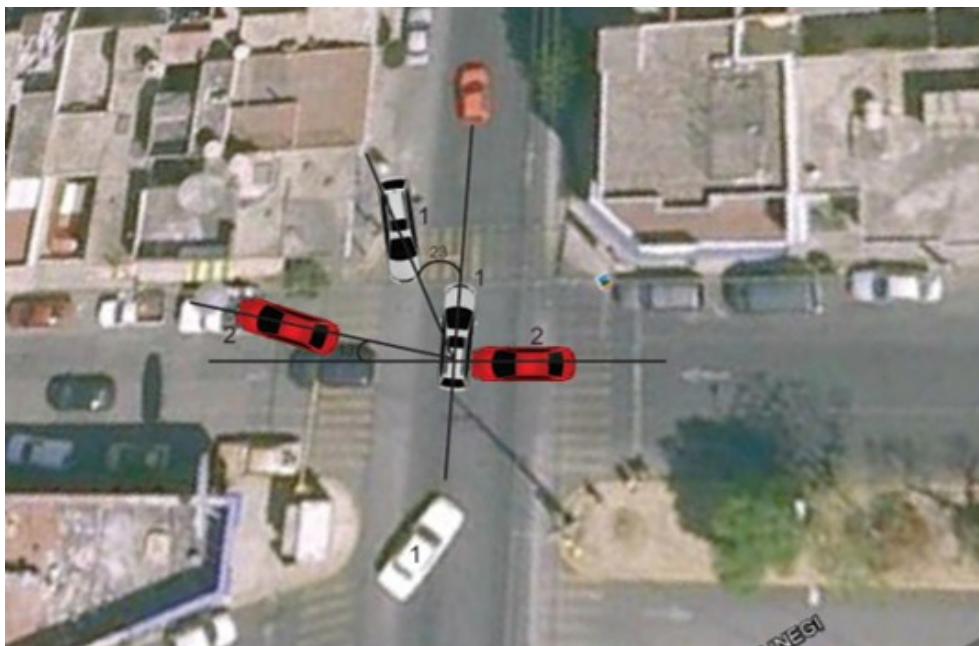


Figura 4.35: Croquis del lugar de los hechos

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

C. Consideraciones.

La circulación sobre la avenida 43 poniente, en la colonia Gabriel Pastor es a una velocidad de 60km/h, el vehículo Seat Ibiza, lo hace con exceso de velocidad por el carril de baja velocidad (como lo demuestro más adelante), perdiendo el control de su vehículo, ocasionando un impacto sobre el vehículo (1) Nissan Tsuru impactando sobre el costado derecho las dos portezuelas y llanta trasera, ocasionando que gire hacia su costado derecho provocando con este giro, debido a la inercia del golpe y la fuerza centrípeta, que la conductora quedara en el asiento del copiloto; lo cual se demuestra con el parte médico, que menciona las lesiones ocasionadas sobre la sra. María del Socorro causadas al pasar sobre la palanca de velocidades en su trayectoria del asiento del piloto hacia el del copiloto y que se golpeara en diferentes partes de su cuerpo, provocándole las lesiones mencionadas en el parte médico que acompaño en este dictamen, y las fotos del auto Nissan Tsuru.

D. Puntos de discrepancia entre el dictamen de defensa y el dictamen oficial.

DECLARACIÓN DEL AGENTE DE TRÁNSITO PERITO DE GUARDIA, POLICÍA 2do. Gerardo	DISCREPANCIAS
Los agentes de tránsito municipal llegan al lugar de los hechos a las 13:25 hrs.	<ol style="list-style-type: none">1. El hecho de tránsito ocurre a las 12:40 hrs.2. Los agentes de tránsito llegaron 45 minutos después del hecho de tránsito.
<ol style="list-style-type: none">1. la conductora del vehículo (1) Nissan Tsuru, es trasladada del lugar de los hechos en ambulancia.2. Al conductor del vehículo (2) Seat Ibiza, lo traslada una ambulancia al hospital UPAEP, sin tener contacto con los peritos de tránsito municipal.3. Con el conductor del vehículo (2) realizan su parte informativo de que el conductor del vehículo (1) les manifestó que el conductor del vehículo (1) se dio a la fuga.	<ol style="list-style-type: none">1. Los agentes de tránsito municipal NO SON TESTIGOS DE LA FUGA DEL CONDUCTOR DEL vehículo (2) NISSAN, como lo mencionan en su parte informativo.2. Nunca hablan con el conductor del vehículo (2) para afirmar que el conductor del vehículo (1) se dio a la fuga.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

<ol style="list-style-type: none">1. Basada en<ol style="list-style-type: none">a) En el parte informativo de los peritos de tránsito nunca se constituyó en el lugar de los hechos, pero si hace La inspección de los vehículos.b) Nunca describe el lugar de los hechos.2. Concluye que es un corte de circulación a la izquierda provocado por el vehículo (1), conducido por la C. María del Socorro	<ol style="list-style-type: none">1. En el Acuerdo del trece de enero de 2015 por la Lic. María Alejandra, Agente del Ministerio Público adscrito a la agencia especializada en delitos culposos No. 1, ACUERDA QUE MARÍA DEL SOCORRO: al momento de los hechos, ERA LA CONDUCTORA DEL AUTO NISSAN LÍNEA TSURU DEL estado DE PUEBLA.2. De las lesiones sufridas por la C. María del Socorro se obtiene por la física del movimiento, que las mismas son producidas al ser impulsada del asiento del conductor, hacia el asiento del copiloto debido a la fuerza centrípeta provocada por el giro del vehículo (1) Nissan Tsuru que la misma conducía, al golpearse con la palanca de velocidades del mismo y demás implementos del interior del vehículo.3. Existe la declaración de dos testigos: los C. Juan Carlos y el C. Norberto Alejandro, quienes comparecieron ante el C. Lic. Alexei, Agente del Ministerio Público de los hechos presentados por la C. María del Socorro, quienes corroboran que4. La C. María del Socorro tenía la luz verde del semáforo para comenzar a circular sobre la calle 9 Sur, en dirección hacia el Norte.
--	---

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

	<ol style="list-style-type: none">1. Que el conductor de vehículo (2) Seat Ibiza:<ol style="list-style-type: none">a) No vio la luz roja del semáforo sobre la calle 43 Poniente.b) Venía haciendo uso del teléfono celular.c) No frenó para evitar el impacto contra el vehículo (1) Nissan Tsuru.2. Realizando la inspección física del daño en ambos vehículos y corroborando que el daño sufrido en el vehículo (1) Nissan Tsuru, es debido a un impacto a gran velocidad, como se demuestra en el cálculo de la velocidad del vehículo (2) Seat Ibiza, que lo hacía a 72 km/h aproximadamente.3. Con base en los puntos anteriores, CONCLUYE QUE LA COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL HECHO DE TRÁNSITO ES EL CONDUCTOR DEL vehículo (2) SEAT IBIZA del estado de Puebla Modelo 2013.4. Concluye que SI viola los ARTÍCULOS 303 FRACCIÓN I Y 304 FRACCIÓN VII del reglamento de tránsito municipal de Puebla.5. No hay certeza jurídica de la perito al hacer sus conclusiones del conductor del vehículo (1) en darse a la fuga del lugar de los hechos, violando el artículo 370.
--	---

E. Parte de accidente de los oficiales, de fecha 19 de septiembre

Agente de tránsito, perito de guardia, policía segundo Gerardo

1. El conductor del vehículo (1) (NISSAN LINEA TSURU DEL estado DE PUEBLA) se retiró del lugar de los hechos.
2. El vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla) circulaba sobre el carril central.
3. El conductor del vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla Modelo 2013) fue quien mencionó que el conductor del vehículo (1) permanece por unos minutos a auxiliar a su acompañante la C. María del Socorro y posteriormente se retira del lugar de los hechos.
4. Los agentes de tránsito acuden al lugar a las 13:25 y el hecho de tránsito ocurre entre las 12:40 y las 13:00.00 nunca hablan con el conductor del vehículo (2).

F. De las declaraciones anteriores y juicios emitidos, obtenemos los siguientes hechos verdaderos.

1. El parte oficial del Agente de tránsito está basado en declaraciones de uno de los involucrados, y no corroborado por él mismo, en cuanto a que el conductor del vehículo Nissan Tsuru se dio a la fuga.
2. La C. María del Socorro tenía la luz verde del semáforo sobre la 9 Sur.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

G. Cálculo de velocidades físico matemáticos

1. El momento lineal es un concepto clave en Física, dado que es una cantidad que se conserva. Esto quiere decir que, en un sistema cerrado de objetos que interactúan, el momento total de ese sistema no varía con el tiempo. Esta cualidad nos permite calcular y predecir lo que ocurrirá cuando los objetos que forman parte del sistema chocan unos contra otros. O, también, conociendo el resultado de una colisión, podemos deducir cuál era el estado inicial del sistema. Después del impacto, la Cantidad de Momento Lineal del sistema aislado de los dos vehículos se conserva.

Definición: El momento lineal o cantidad de movimiento se representa por la letra p y se define como el producto de la masa de un cuerpo por su velocidad, es decir: $p = mv$

Por tanto, cuando un cuerpo está en movimiento tiene un momento distinto de cero. Si está en reposo su momento es cero. En el Sistema Internacional se mide en $kg.m/s$.

2. El Momento Lineal es una Cantidad Vectorial. Esto quiere decir que además de su magnitud debemos indicar siempre cuál es su dirección y sentido. En los problemas unidimensionales es frecuente indicar únicamente el sentido del vector p utilizando signos positivos o negativos.
3. Como el vehículo (1) (NISSAN TSURU) estaba inicialmente en reposo e iniciaba su movimiento, podemos deducir que la velocidad que tenía al momento del impacto era de aproximadamente 20 km/h y al ser proyectado, su velocidad aumenta debido a la transferencia de Energía Cinética del vehículo (2) (SEAT IBIZA). Podemos deducir que la velocidad aproximada del vehículo (1) inmediatamente posterior al impacto era de aproximadamente 30 km/h. Este valor se deduce de los daños intensos provocados en el vehículo (1) debido al vehículo (2).
4. La velocidad del vehículo (2) disminuye al perder Energía Cinética debido al impacto y que transfiere energía al vehículo (1).

Aplicando la **Ley de conservación del momento lineal (cantidad de movimiento lineal)**, el cual se puede definir como:

LA CANTIDAD DE MOMENTO LINEAL TOTAL DE UN SISTEMA AISLADO, ES CONSTANTE. En nuestro caso, supondremos que el sistema formado por los dos vehículos, es un sistema aislado para facilitar los cálculos necesarios, minimizando la pérdida de energía debido al calor generado por fricción entre las ruedas y el asfalto, la fricción entre los metales de los dos vehículos, etc.

Es decir,

cantidad de momento lineal antes de la colisión = cantidad de momento lineal después de la colisión.

La Cantidad de Momento Lineal se escribe como $p = mv$

donde

p = cantidad de momento lineal en kgm/s .

m = masa del objeto en kg .

v = velocidad del objeto en m/s

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

Por lo tanto, $p_i = p_f$

donde

p_i = Cantidad de Momento Lineal Inicial en kgm/s .

p_f = Cantidad de Momento Lineal Final en kgm/s .

A continuación, calculamos la velocidad con que impactó el vehículo (2) al vehículo (1).

Datos técnicos de los vehículos

vehículo 1	vehículo 2
Nissan	Seat
Largo = 4.32 m	Largo = 4.05 m
Ancho = 1.64 m	Ancho = 1.69 m
Alto = 1.37 m	Alto = 1.44
Masa = 1350 kg	Masa = 1135 kg

Como sabemos que.

$$p_i = p_f$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

donde

m_1 = masa del vehículo (1) en kg .

v_01 = velocidad inicial del vehículo (1) en m/s , es un vector.

m_2 = masa del vehículo (2) en kg .

v_02 = velocidad inicial del vehículo (2) en m/s , es un vector (que vamos a calcular)

v'_i = velocidad final del vehículo (1) en m/s , es un vector

v'_2 = velocidad final del vehículo (2) en m/s , es un vector

El Momento Lineal es una cantidad vectorial, por lo que debe analizarse en sus componentes rectangulares x y y . Los ángulos de 23° de desviación para el vehículo (1), y 13° de desviación para el vehículo (2) se obtuvieron a partir de la gráfica anterior.

Dirección x

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1\text{Sen } 23^\circ + m_2v'_2\text{Cos } 13^\circ$$

El vehículo (1) se mueve en la dirección y , por lo que no tiene componente x y el primer término de la ecuación es cero, y sólo queda:

$$m_2v_2 = m_1v'_1\text{Sen } 23^\circ + m_2v'_2\text{Cos } 13^\circ$$

Dirección y

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.36: Croquis del lugar del impacto

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' \text{Sen } 23^\circ + m_2 v_2' \text{Cos } 13^\circ$$

el vehículo (2) se mueve en la dirección x , por lo que no tiene componente y , y el segundo término de la ecuación es cero, y sólo queda:

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' \text{Cos } 23^\circ + m_2 v_2' \text{Sen } 13^\circ$$

Resolviendo las dos ecuaciones resultantes para v_2 , con los valores siguientes:

$$m_2 v_2 = m_1 v_1' \text{Sen } 23^\circ + m_2 v_2' \text{Cos } 13^\circ$$

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' \text{Cos } 23^\circ + m_2 v_2' \text{Sen } 13^\circ$$

$m_1 = 1350 \text{ kg}$	$v_1 = 20 \text{ km/h} = 5.55 \text{ m/s}$	$v_1' = 30 \text{ km/h} = 8.33 \text{ m/s}$
$m_2 = 1135 \text{ kg}$	$v_2 = \text{por calcular}$	$v_2' = 60 \text{ km/h} = 16.66 \text{ m/s}$

Despejando v_2 , obtenemos

$$v_2 = \frac{m_1 v_1' \text{Sen } 23^\circ + m_2 v_2' \text{Cos } 13^\circ}{m_2}$$

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

Resultados

Obtenemos que la velocidad del vehículo (2) (Seat Ibiza del estado de Puebla mod. 2013) era aproximadamente de:

$$v_2 = 72,40 \text{ km/h}$$

Conclusiones del cálculo de velocidades.

1. Se deduce que el conductor del vehículo 2(SEAT IBIZA del estado de Puebla Mod. 2013) que transitaba sobre la 43 poniente

CONDUCCIÓN A EXCESO DE VELOCIDAD Y CIRCULABA SOBRE EL CARRIL DE BAJA VELOCIDAD.



Figura 4.37: Lugar del hecho de tránsito

2) Debido al golpe recibido en la parte trasera derecha, el vehículo (1) (NISSAN TSURU) éste realizó un giro de 180°, quedando con el frente del auto en sentido contrario a la circulación.

3) El vehículo (2) (SEAT IBIZA) circulaba en el carril de en medio a exceso de velocidad y no frenó al observar al vehículo (1), ya que no existen huellas de frenado del mismo, según se observa en las fotografías del lugar del accidente.

4) El vehículo (1) (NISSAN TSURU) estaba a punto de terminar de cruzar la calle 43 Poniente cuando fue impactado por el vehículo (2) en su parte trasera derecha, según se observa en las fotografías del lugar del accidente, debido a los restos dejados por los vehículos, mismos que determinan la posición FINAL del choque.

H. Conclusión.

Las causas determinantes que dieron origen al hecho que nos ocupa fueron:

1. La conductora del vehículo (1) marca Nissan Tsuru, al conducir su auto **SI LO HIZO CON LA PRECAUCIÓN DEBIDA.**

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.38: Posiciones del vehículo Nissan



Figura 4.39: Imagen del C5

2. El conductor del vehículo (2) (SEAT IBIZA) omitió un deber de cuidado, ya que lo hacía a una velocidad aproximada de 72 km/h, la cual es mayor a la permitida en ese lugar de 60 km/h y además, lo hacía sin precaución.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.



Figura 4.40: Imagen del C5

3. Los autos que circulan sobre la 43 Poniente de Oriente a Poniente, tienen visibilidad amplia para evitar cualquier incidencia, NO se debe hacer con EXCESO DE VELOCIDAD Y SIN DISTRACCIÓN ALGUNA.
4. Debido a lo anterior, el conductor del vehículo (2), violó el reglamento de tránsito vigente del Municipio de Puebla, los artículos 303, fracción I y 304 fracción VII, que dice:
 - a) **Artículo 303, Fracción I.** Cuando la vía pública carezca de señalamientos, la velocidad máxima será de 60 km/h, siendo aplicable el mismo límite si se trata de vías primarias, rápidas, bulevares o avenidas con camellón, y de 40 km/h si se trata de vías secundarias, calles del centro histórico, o avenidas sin camellón.
 - b) **Artículo 304 Fracción VII.** Conducir usando cualquier instrumento que pueda distraer al conductor y ponga en riesgo la seguridad de los pasajeros y peatones, tales como teléfono celular, radio de comunicación, televisores, computadoras, portátiles, periódicos, agendas o cualquier otro objeto similares a estos, excepto si se trata de ambulancias, carro de bomberos, patrullas, unidades de emergencia o vehículos de transporte mercantil, en el supuesto de radios de comunicación.
5. El conductor del vehículo (2) (SEAT IBIZA), violó el Art. 303 del Reglamento de tránsito Vigente.
6. El conductor del vehículo (2) (SEAT IBIZA), violó el Art. 304, sección VII, del Reglamento de tránsito Vigente.

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.

4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43 PONIENTE.

7. Para demostrar que existen antecedentes de que ha circulado con exceso de velocidad, se anexa fotocopia de la hoja de monitor vial con fotografía del vehículo (2) (SEAT IBIZA del estado de Puebla mod. 2013), en la que se demuestra que el conductor fue infraccionado por manejar a exceso de velocidad correspondiente a 87 km/h; con fecha de infracción del 08/05/2014 a las 08.54:13 hrs.

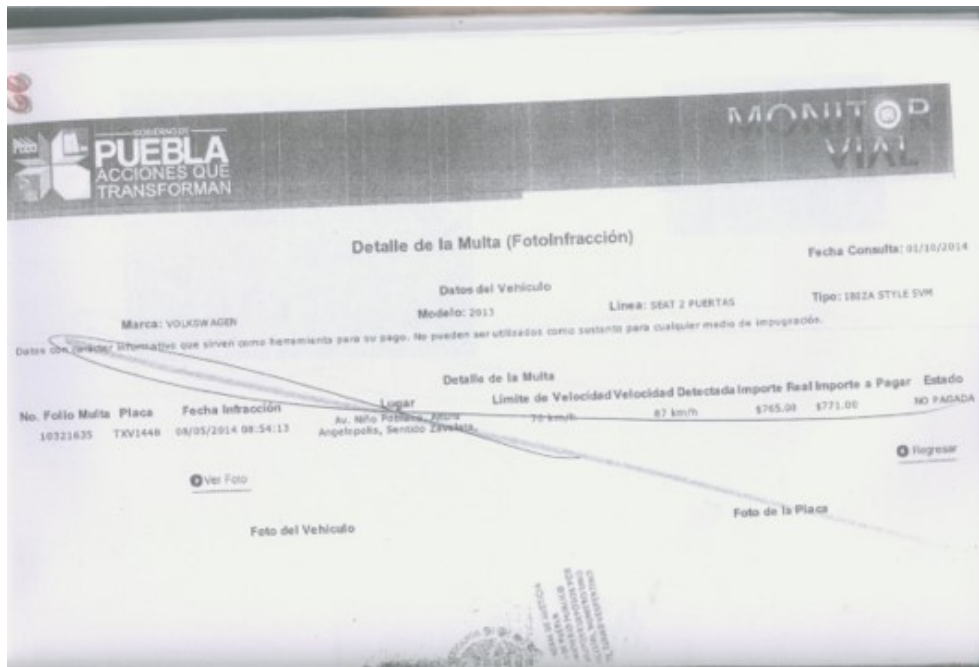


Figura 4.41: Infracción del Seat Ibiza

4.4.5. CONCLUSIONES DEL CASO DERIVADAS DE ESTE PERITAJE

1. El análisis del movimiento causado por el impacto del vehículo (2) y el reporte del médico perito permitió identificar que, debido a la ley de inercia (primera ley de Newton), la conductora del vehículo (1) fue proyectada hacia el asiento del copiloto. Este fenómeno, resultado directo de las fuerzas involucradas durante la colisión, no fue considerado en los informes de los peritos oficiales, lo que subestimó la relevancia de la física en la interpretación del suceso.
2. A partir del análisis de las leyes del movimiento y las interacciones físicas dentro del vehículo, se demostró que la conductora del vehículo (1), la C. María del Socorro, no abandonó el control del automóvil por voluntad propia. Su desplazamiento hacia el asiento del copiloto fue consecuencia directa de las fuerzas generadas durante el impacto, lo que no fue tomado en cuenta por los peritos oficiales.
3. Este caso destaca cómo los principios fundamentales de la física, en combinación con un análisis científico riguroso, permitieron aclarar de manera objetiva las circunstancias del hecho de tránsito. Gracias a esto, se estableció que la conductora no era culpable, logrando su exoneración de los cargos imputados y la eliminación de las sanciones económicas relacionadas con los daños y multas.
4. Este resultado pone de manifiesto la importancia de integrar el conocimiento físico en las investigaciones de tránsito terrestre. La física no solo proporciona un marco sólido para entender

PRESENTACIÓN DE CASOS RESUELTOS.
4.4 CASO 4. COLISIÓN POR CORTE DE CIRCULACIÓN EN 9 SUR Y 43
PONIENTE.

fenómenos complejos, sino que también asegura que las decisiones legales estén respaldadas por evidencia científica verificable, evitando interpretaciones erróneas y garantizando justicia.

5. Estas conclusiones refuerzan la relevancia del uso de la física en la reconstrucción de hechos de tránsito terrestre, demostrando que su correcta aplicación puede ser determinante para esclarecer responsabilidades y proteger los derechos de las personas involucradas.

Capítulo 5

Conclusiones

En los cuatro casos analizados, he mostrado que en todos ellos la física jugó un papel muy importante logrando obtener un juicio justo para los involucrados.

Podemos observar que fueron solucionados utilizando herramientas únicamente de la física clásica; algunas de ellas son las leyes de Newton, la energía cinética, la energía potencial, la teoría de colisiones, las leyes de conservación del momento lineal y de la energía; que utiliza el físico para analizar este tipo de problemas y hallar la solución. El riguroso entrenamiento científico, lógico y analítico al cual nos vemos sometidos durante el estudio de la licenciatura en física, ha servido de manera importante para resolver las causas de los hechos de tránsito, y de esta manera se pueda impartir la justicia realmente; y en muchos casos, que las personas inocentes sean exoneradas de castigos civiles y penales que podrían haberlas enviado a algún centro de readaptación social por muchos años, en muchos de los casos por homicidio imprudencial causándoles un daño moral, económico, familiar, etc., que estarían cargando sobre sus espaldas por el resto de su vida.

También, al ser hallados culpables de causar un hecho de tránsito, afecta financieramente la vida de las personas; pues legalmente están obligados a cubrir los gastos de reparación de los vehículos dañados, gastos médicos, etc. La física aplicada para la solución de estos casos, también ha evitado la quiebra financiera de las personas señaladas como culpables y de sus familias.

Como hemos podido observar, los conceptos de la física necesarios para abordar el análisis de un hecho de tránsito terrestre, son los necesarios de la mecánica clásica que se estudian en un curso de física de segundo año de bachillerato o preparatoria.

Pero la parte más importante, además de deducir quién o quiénes son los responsables y cómo sucedió el hecho de tránsito terrestre analizado, es presentarlo de manera clara y correcta, ya que un profesional del área del derecho penal es quien va a leerlo y entender el reporte que se genere, para entonces llegar a una conclusión y fincar responsabilidades penales y legales a quien corresponda; pues el reporte (peritaje) que se hace de este análisis, lo tiene que analizar el juez calificador del caso, quien no tiene el mismo entrenamiento (conocimientos) que una persona que haya estudiado física en la universidad.

Incluso un profesional del área de la ingeniería (que son los primeros que ingresaron a este tipo de estudio, además de los abogados), se les complica este tipo de análisis y han presentado conclusiones erróneas en sus reportes.

Así que, considero que es importante y necesario que la FCFM proponga algún tipo de capacitación para preparar profesionales en el área del análisis de hechos de tránsito terrestre, a través de algún curso impartido por la FCFM y la Facultad de Derecho, y avalado por la Procuraduría de Justicia

del estado de Puebla y la BUAP.

Concluyo lo siguiente:

1. En los casos que he mostrado para su análisis, he mostrado que la aplicación de la física ha sido muy importante para resolverlos lo más preciso posible.
2. La física aplicada en hechos de tránsito terrestre se ha consolidado como una herramienta esencial dentro de los procesos civiles y penales. Su capacidad para modelar, analizar y resolver fenómenos cotidianos mediante principios científicos aporta claridad y precisión en la resolución de estos casos.
3. Gracias a la implementación de los principios de la física, se han evitado injusticias legales que podrían haber resultado en largas condenas en centros de reclusión. Este enfoque científico no solo protege los derechos de las personas inculpadas, sino que también previene consecuencias irreparables en sus vidas personales y familiares.
4. Estos casos destacan la versatilidad laboral de los egresados de la FCFM, evidenciando que su formación no se limita a los campos tradicionales de la investigación y la docencia. La física aplicada a la reconstrucción de accidentes representa una valiosa oportunidad para que estos profesionales aporten su conocimiento en ámbitos interdisciplinarios y jurídicos.
5. La formación en física no solo proporciona herramientas conceptuales fundamentales, sino que también desarrolla habilidades críticas como el análisis, la deducción, la inducción y la capacidad experimental. Estas competencias son determinantes en el abordaje riguroso y objetivo de hechos complejos, como los accidentes de tránsito.
6. Estos ejemplos de peritajes muestran que la abstracción y el razonamiento físico permiten superar las limitaciones de otros análisis realizados por peritos no especializados en física.
7. Esta capacidad de abstracción se demuestra en el análisis de los hechos de tránsito terrestre, por sobre todos los demás peritos que se dedican a este tipo de análisis; pues he mostrado que sus análisis físicos del hecho de tránsito han sido erróneos en todos los casos.
8. A nivel mundial se trabaja de manera transversal entre facultades de la misma universidad y/o departamentos; así como entre universidades. Considero que la FCFM ha demostrado consistentemente y con creces por muchos años, que tiene la capacidad y la disposición de realizar un trabajo cooperativo con otras facultades de la BUAP; así como lo ha hecho al trabajar con otras universidades del país y del mundo entero; esto con el fin de preparar profesionales en el área del análisis de hechos de tránsito terrestre, así como ofrecer asesoría y cursos de capacitación para quienes lo requieran.

Bibliografía

- [1] Bustos Cristina A., Aspectos forenses de las caídas de altura, Cuadernos de medicina forense argentina, Año 4 N^o 1.
- [2] Castro Medina, Ana L., Israel Alvarado Martínez, Francisco Carrillo Courier, Accidentes de tránsito terrestre, estudios sobre el peritaje, UNAM, Editorial Porrúa, México, 1998.
- [3] El Ministerio Público en el Distrito Federal México : Procuraduría General de Justicia Distrito Federal : UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1997
- [4] Coria Monter Paulo Roberto (s.f.), Introducción a la Criminalística de Campo y de Laboratorio, Criminalística.mx, <https://criminalistica.mx/areas-forenses/criminalistica/1306-introduccion-a-la-criminalistica-de-campo-y-de-laboratorio>
- [5] Aguilar Ruiz Miguel Oscar, Joel Navas Pérez, Reynaldo Olivares Alcalá, Investigación criminalística en hechos de tránsito terrestre, Instituto nacional de ciencias penales, México 2006.
- [6] Bolívar A. S. Bolívar, D. López, Modelos físicos aplicados al análisis de accidentes de tránsito, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Revista colombiana De física, vol. 38, No. 4, 2006.
- [7] Baena Vásquez, A. J., Venegas Segura, A. A., Remolina Caviedes, E. E., Venegas Segura, G. A., Londoño Contreras, H., Monroy Castro, J. C., Gamarra Amaya, L. C., Fino Puerto, N. R., Fino Puerto, O. M. (2022). Introducción a la física forense aplicada a la reconstrucción de accidentes de tránsito. Editorial Universidad Católica de Colombia. <https://doi.org/10.14718/9786287554108.2022>
- [8] Fernández Calvo Alberto, Fernández Gómez Francisco Javier, Introducción a la física aplicada a la investigación de accidentes de tráfico, Sevilla 2012.
- [9] Alba López Juan José (s.f.), Jesús Monclús González, Alberto Iglesia Pulla, Accidentes de tráfico: manual básico de investigación y reconstrucción, Grupo de seguridad vial y accidentes de tráfico, Universidad de Zaragoza.