



## ING. AUTOMOTRIZ

**Trabajo Integración Curricular previa a la obtención del título de Ingeniero en Automotriz.**

**AUTOR(ES):**

Luís D. Dután

**TUTOR:**

PhD (c). Cristian Oña Rodríguez

Propuesta de hoja de inspección multipunto para visibilización de daños ocultos y optimización de las valoraciones post-colisión.



## **CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA**

Yo Luis David Dután Dután, declaro bajo juramento que el trabajo descrito a continuación es de mi autoría; que no se ha presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la biografía detallada.

Cedo mi derecho de propiedad intelectual a la Universidad Internacional Del Ecuador para que pueda ser publicado y de igual manera divulgado en internet, según lo establece la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

---

Dután Dután Luís David

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo PhD. Cristian Oña Rodríguez, certifico que conozco al auto del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido



firmado electrónicamente por:  
CRISTIAN DAVID OÑA  
RODRIGUEZ

---

PhD (c). Cristian Oña Rodríguez

## **Dedicatoria**

Esta investigación es dedicada a mi familia quienes gracias a Dios han sido mi apoyo constante en este tramo de mi vida. A mi madre y hermana, por su amor incondicional, sus enseñanzas y por mostrarme que, con trabajo duro, esfuerzo y dedicación no hay objetivo que no se llegue a culminar. A mi cuñado por su presencia constante y significativa en cada etapa de mi vida. Su exigencia, lejos de ser una carga, han sido un estímulo para superar la mediocridad y aspirar logros mayores en mi vida.

David Dutan

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios, quien ha sido el motivo principal para lograr mis sueños. Aunque los caminos hayan sido diferentes a los planeados, su guía y amor incondicional me han llevado a la senda correcta donde veo realizado un logro más. A mi tutor de tesis, cuya sabiduría, paciencia y dedicación han sido fundamentales en este proceso. Y finalmente, a mi amada familia, por su amor y apoyo durante todo este tiempo. Su fe en mí y su constante aliento han sido la base de mi perseverancia.

David Dutan

## Índice de contenido

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <i>Dedicatoria</i> .....  | 4                             |
| <i>Agradecimiento</i> .....   | 5                             |
| <i>Abstract</i> .....   | 8                             |
| <i>Marco teórico</i> .....  | 11                            |
| <i>Materiales y Métodos</i> .....   | 18                            |
| <i>Resultados y Discusión</i> .....   | 23                            |
| <i>Conclusiones</i> .....   | ¡Error! Marcador no definido. |
| <i>Bibliografía</i> .....   | 34                            |
| <i>Anexos</i> .....   | 35                            |
| <i>Anexos Marco Teórico</i>   |                               |
| <i>Anexo 1 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 349-2003, pp.7-13</i> .....                             | 33-40                         |
| <i>Anexo 2 Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos (Valbuena, Tomo1, 2008), pp. 105</i> ..... | 41                            |
| <i>Anexo 3 Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos (Valbuena, Tomo1, 2008), pp. 106</i> ..... | 41                            |
| <i>Anexos Materiales y Métodos</i>  |                               |
| <i>Anexo 7 Items complementarios para revisión completa BOSCH (Bosch Service, 2023)</i> .....           | 43-44                         |
| <i>Anexo 8 Accidento lógico Reclamo A Seguro (Rindfleisch, 2009)</i> .....                              | 45-50                         |
| <i>Anexo 9 Informe pericial Kia Soluta (Cantero, 2022)</i> .....  | 51-58                         |
| <i>Anexo 10 Informe pericial Tracker (Cantero, 2022)</i> .....  | 59-67                         |
| <i>Anexos Resultados Y Discusión</i>  |                               |
| <i>Anexo 4 Elementos a movibles y fijos no estructurales (Dominguez, 2021), pp. 172</i> .....           | 41                            |
| <i>Anexo 5 Elementos a movibles y fijos no estructurales (Dominguez, 2021), pp. 189</i> .....           | 42                            |
| <i>Anexo 6 Elementos a movibles y fijos no estructurales (Dominguez, 2021), pp. 24</i> .....            | 42                            |

**Propuesta de hoja de inspección multipunto para visibilización de daños ocultos y optimización de las valoraciones post-colisión.**

**Proposal for multipoint inspection sheet to detect hidden damage and improve post-collision assessments**

Luis David Dután<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup> Universidad Internacional Del Ecuador

ludutandu@uide.edu.ec<sup>1</sup>: Luis David Dután

**Resumen**

Perceptivos de la importancia de la seguridad de los ocupantes, la industria automotriz ha enfocado gran parte de sus esfuerzos en el desarrollo de sistemas de seguridad activa y pasiva; posterior a una colisión; pueden verse afectadas sus prestaciones, mismas que pueden pasar por alto como daños ocultos, representando un riesgo para la integridad de los ocupantes, y un punto de inflexión para las inspecciones no invasivas en los negocios de reparación vehicular y comercio de vehículos usados.

Con enfoque sobre dichos daños ocultos que se eluden en los procesos tradicionales de inspección no invasiva vehicular, el presente estudio desarrollado en el cantón Quito, provincia de Pichincha-Ecuador, es un documento de investigación de formación que, basado en fundamentos de ingeniería, desarrolla criterios para el análisis de inspecciones no invasivas de vehículos siniestros a fin de identificar daños ocultos que pudieron ser capaces comprometer las prestaciones de seguridad pasiva de estos. Su desarrollo se fundamenta en el estudio bibliográfico de investigaciones científicas y estadísticas históricas relevantes así como formas y procedimientos de peritaje de organizaciones privadas, de manuales de inspecciones y de la asesoría de peritos e ingenieros especializados.

Los criterios establecidos en la presente investigación se establecen para el proceso de análisis y valoración de vehículos siniestrados con interés en mejorar objetividad en la identificación de daños ocultos comunes tomando en cuenta que, basados en datos de siniestrabilidad y presencia en el parque automotor local, la presente investigación se desarrolla con el estudio de vehículos SUV, sedán y hatchback.

**Palabras Clave:** Daños Ocultos, inspección vehicular, evaluación de peritaje vehicular, Seguridad Pasiva de los ocupantes.

## **Abstract**

Perceptive of the importance of occupant safety, the automotive industry has focused much of its efforts on developing active and passive safety systems. After a collision, their performance can be affected, and hidden damages may be overlooked, posing a inspections in vehicle repair businesses and the used car trade.

Focusing on the hidden damages that escape traditional non-invasive vehicle inspection processes, the present study, conducted in the canton of Quito, Pichincha Province, Ecuador, is a research document that, based on engineering fundamentals, establishes criteria for analyzing non-invasive inspections of accident-damaged vehicles. The goal is to identify hidden damages that could compromise the passive features of these vehicles. The study draws from relevant scientific research, historical statistics, as well as inspection methods and procedures from private organizations, inspection manuals and guidance from specialized experts.

The established criteria in this research aim to improve objectivity in identifying common hidden damages during the assessment and valuation process of accident-damaged vehicles. Considering accident data and the presence of these vehicles in the local automotive fleet, this investigation focuses on SUVs, sedans and hatchback.

**Keywords:** Hidden Damages, vehicle inspection, vehicle appraisal, occupant passive safety

## Introducción

En el ámbito de la ingeniería automotriz, la valoración de vehículos siniestrados constituye una disciplina crítica para la seguridad y funcionalidad post-colisión. En los últimos años, las estadísticas de accidentes de tránsito en el territorio nacional han superado los 20.000 siniestros anuales. Según los peritajes realizados, impulsados por controversias legales y la presencia de heridos o fallecidos, se ha determinado que la causa probable de los siniestros fue “Daños mecánicos previsibles y fallas mecánicas en los sistemas y/o neumáticos” (ANT, 2024).

Los vehículos siniestrados que no son dados de baja eventualmente se reincorporan a la circulación. Sin embargo, durante y después de su reparación los vehículos pueden presentar daños ocultos que comprometen los sistemas de seguridad. Estos daños no detectados generan un riesgo mayor en caso de otra colisión y aumenta la probabilidad de accidentes si son maquillados y no comunicado a los usuarios. En este contexto, la presente investigación se enfoca en desarrollar criterios específicos para el análisis y valoración de vehículos siniestrados durante sus inspecciones no invasivas, con el objetivo de detectar daños ocultos. El objetivo principal de este estudio fue crear una hoja de inspección multipunto (M.P.V.I) que determinó todos los aspectos a inspeccionar en un vehículo siniestrado, optimizando así las evaluaciones post-colisión.

Para alcanzar este objetivo principal, la investigación se estructuró en tres fases clave. En primer lugar, se realizó una evaluación de casos de siniestros documentados en informes de peritaje que permitieron identificar los tipos de accidentes más comunes y los daños ocultos asociados a cada uno, proporcionando una base sólida para comprender como los vehículos pueden resultar dañados tras una colisión. Además, por medio de entrevistas se conocieron las prácticas y criterios utilizados tanto por aseguradoras como por centros de colisiones. Permitiendo comprender como se valoran los daños y se determinan las reparaciones necesarias desde múltiples perspectivas, asegurando que los criterios desarrollados en el M.P.V.I. sean aplicables en el contexto real de la industria automotriz.

En segundo lugar, se definieron criterios específicos para identificar y evaluar las zonas de impacto del vehículo colisionado. Estos criterios permitieron enfocar la inspección en áreas clave, como la parte frontal, lateral, posterior e inferior del vehículo. Asimismo, al empezar evaluando el contorno exterior del vehículo se priorizaron los elementos afectados por el impacto, optimizando el proceso de inspección. En conjunto, la metodología contribuye a una mayor eficiencia en detección de daños ocultos.

Por último, basándose en entrevistas realizadas en los talleres de reparación, se definió que existen otros elementos que deben ser evaluados post-colisión. Sistemas mecánicos como suspensión o dirección presentan daños ocultos en los elementos mecánicos que los conforman. La inspección completa de dichos elementos asegura culminar el desarrollo de la M.P.V.I garantizando su confiabilidad en evaluar y analizar los criterios indispensables en vehículos siniestrados.

## Marco teórico

### Procesos Tradicionales de inspección vehicular

Para que un vehículo sea reconocido apto para circular en el país, es esencial que obtenga la aprobación de la revisión técnica vehicular. Para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos, el ente gubernamental encargado se apoya de una normativa establecida. En el caso del gobierno autónomo del Distrito metropolitano de Quito se basan en la normativa técnica ecuatoriana NTE INEN 2 349. En la sección 5.3 (Anexo 1), específicamente el apartado de *Procedimientos de revisión*, se establece una serie de puntos que hacen referencia al tema estudiado, en el punto Inspección visual dice:

- b) Para todos los vehículos con carrocería de habitáculo o carga se debe revisar la existencia de oxido o fisuras en los siguientes elementos estructurales: Pilares y puertas, marcos de parabrisas, Anclajes y soportes de bisagras de puertas, compuertas y capot.
- c) Para los vehículos con menos de 4 ruedas, se debe revisar la integridad de los elementos estructurales del chasis del vehículo.
- ch) Se debe revisar la no existencia de aristas vivas o materiales sobresalientes a la carrocería y que puedan poner en riesgo a sus ocupantes o a las demás personas.
- d) En vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia de parachoques anterior y posterior, así como su correcto anclaje y sujeción. (INEN, 2012)

En la misma sección además de las pruebas visuales antes mencionadas, también se hacen pruebas de holguras donde se manifiesta que:

- d) Las placas deben ser accionadas por el técnico revisor desde la fosa o en la parte inferior del elevador del vehículo y con la ayuda de la lámpara halógena se revisarán y, de ser encontradas, se documentarán las siguientes observaciones:
  - d.2) Defectos en la fijación al chasis o a la carrocería.,
  - d.11) Sujeción de la carrocería al chasis defectuosa o insuficiente.
  - d.12) Fondo bajo de la carrocería con:
    - Deformaciones o roturas.
    - Golpes o aplastamientos.
    - Corrosión o deterioro.
    - Reparaciones por soldadura mal realizadas.
    - Sobre calentamiento como resultado de enderezamientos.

- Orificios en las alas de los largueros. (INEN, 2012)

No obstante, ciertas inspecciones pueden ser superficiales o no examinar áreas donde se pueden presentar daños ocultos que comprometen la seguridad del conducto. Las zonas más susceptibles a estos problemas se encuentran en la carrocería o chasis del vehículo.

## **Evaluación de la estructura vehicular**

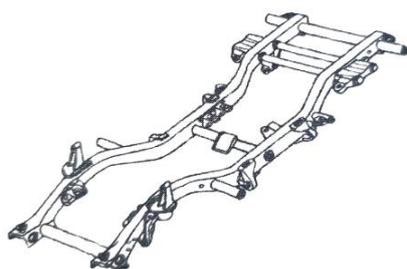
### ***Carrocería y chasis***

Es la estructura básica que forma al vehículo y sostiene a los ocupantes o carga. En la actualidad existen diferentes tipos de carrocería.

**Chasis independiente.** Es el sistema más antiguo y sencillo. Se aplica en vehículos todoterreno e industriales. Su principal ventaja está en su adaptabilidad a estructuras de diferentes longitudes y capacidad para soportar elevadas cargas. (Valbuena, 2008)

### **Figura 1.**

#### ***Chasis independiente***

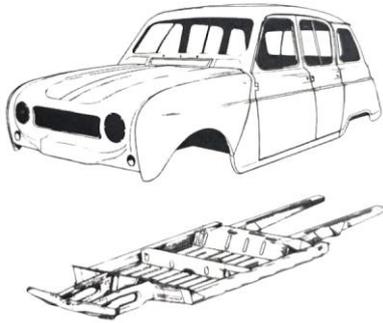


Nota. Chasis independiente de un vehículo todoterreno, tomado de Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo1 (p.102), por Valbuena, 2008

**Plataforma de chasis.** Conceptualmente parecida a la anterior, puesto que la plataforma no es más que un chasis aligerado. Lo montan las pequeñas furgonetas y los turismos destinados a circular por malos caminos. (Valbuena, 2008)

## Figura 2

### *Chasis de plataforma*



Nota. Vehículo con carrocería de chasis-plataforma, tomado de Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo1 (p.103), por Valbuena, 2008

**Carrocería autoportante.** Es el sistema que más se utiliza en la actualidad para automóviles o SUVs, Se compone de un conjunto de piezas de chapa unidas entre si por soldadura por puntos de resistencia o al arco y a las que se atornillan puertas, portones, capos, etc.

## Figura 3

### *Chasis autoportante*



Nota. Carrocería autoportante montada sobre bancada, tomado de Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo1 (p.104), por Valbuena, 2008

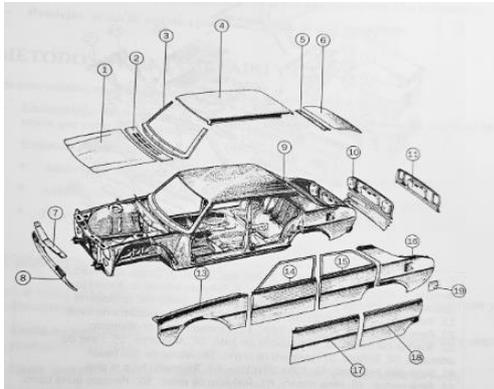
### ***Elementos de una carrocería***

Los principales elementos de una carrocería se pueden dividir en dos grupos como son los elementos exteriores e interiores.

**Elementos exteriores.** Son todos aquellos elementos que conforman la carrocería exterior del vehículo, son visibles sin la necesidad de desmontaje y cumplen funciones estéticas.

## Figura 4

### *Elementos exteriores*

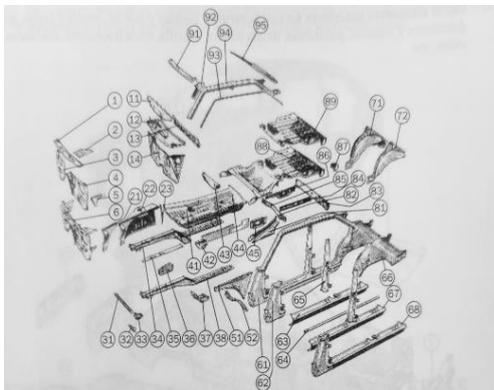


Nota. Principales elementos exteriores de la carrocería, partes en el anexo 2, tomado de Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo 1 (p.105), por Valbuena, 2008

**Elementos internos.** Son los que quedan ocultos la tapicería, accesorios, parte del tablero, etc., cumplen funciones estructurales como soporte a los elementos exteriores

## Figura 5

### *Elementos internos*



Nota. Principales elementos internos de la carrocería, partes en el anexo 3, tomado de Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo1 (p.106), por Valbuena, 2008

### ***Método de unión***

Existen varios tipos de uniones en un vehículo. Entre las más comunes son las de tornillo, grapas, articuladas, remachadas, pegadas y soldadas. Estas últimas son de vital importancia ya que trabajan como concentradores de esfuerzos en las zonas de unión. En un ensamblado de fabrica el vehículo se arma de adentro hacia afuera teniendo acceso a zonas internas para realizar una soldadura de punto con mejores propiedades, no obstante, en el

contexto de reparaciones, al no tener acceso interno, las soldaduras se realizan por hilo continuo con protección de gas (Mig-Mag). Aunque resulta una técnica efectiva, puede presentar mayores probabilidades de errores en la unión y resultados con zonas de resistencias inferiores.

## **Procedimientos para la identificación de daños ocultos**

### ***Identificación de daños estructurales en la carrocería***

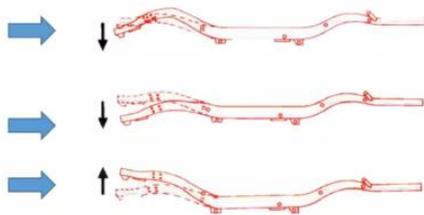
La deformación de un vehículo después de una colisión se presenta como un daño directo, una deformación visual en la zona del impacto, o un daño indirecto, que es un daño disipado en otra área del vehículo debido al impacto.

**Impactos de deformación leves.** Para considerar un daño estructural leve debe existir un impacto en el vehículo que lo deforme superando el límite de ajuste de dimensión y posición, este es aproximadamente de  $\pm 3$  [mm]. Cualquier daño mayor a este límite se vuelve perceptible al ojo humano.

**Impactos de deformación considerable.** Tomando en cuenta la dirección, la altura y la magnitud del impacto se establece hasta donde se disipó la energía de la deformación, así como los elementos afectados.

### **Figura 6**

#### *Deformación horizontal*



Nota: Gráfica de deformación horizontal, tomado de (Padron, 2020)

### ***Inspección Visual***

La inspección visual determina aquellos daños visibles en la carrocería. En estos aspectos los técnicos se centran de detección de pliegues y arrugas que son más visibles dependiendo de la deformación. Además, el mal ajuste de algunas piezas móviles como puertas, capot o aletas presentan irregularidades en las dimensiones de sus líneas de separación de holguras. Existen casos más evidentes cuando se presencia pintura saltada en la carrocería, sellados cuarteados o agrietamientos de masilla.

El vehículo también presenta desplazamiento en elementos mecánicos, estos son detectables en zonas en donde se situaban sus anclajes y posteriormente fueron movidos. Algunos de estos daños podrían quedarse ocultos bajo las vestiduras y asientos. Por consiguiente, el desmontar ciertas zonas críticas se considera una correcta inspección visual. (Padron, 2020)

### ***Equipos de Inspección***

Existen equipos como el compás de varas, medidor de nivel, bancadas, equipos de estiraje, que en determinados casos son útiles para determinar con mayor exactitud cualquier posible existencia de deformación.

### **Figura 7**

*Verificación de chasis con compas de varas*



Nota: Ejemplo de verificación de una carrocería con un compás de varas, tomado de (Centro Zaragoza, 2020)

### ***Sistemas de seguridad pasiva***

Según Handbook Automotive from Bosch describe a la seguridad pasiva como un aumento de protección de los ocupantes en el caso real de un accidente donde:

Numerosos componentes del vehículo pueden ser cruciales para la supervivencia, desde la celda de seguridad del pasajero que se extiende a través de una zona de marco de carrocería estable, columnas de dirección que absorben la energía y reposacabezas hasta airbags. (Bosch, Automotive Handbook, 2014)

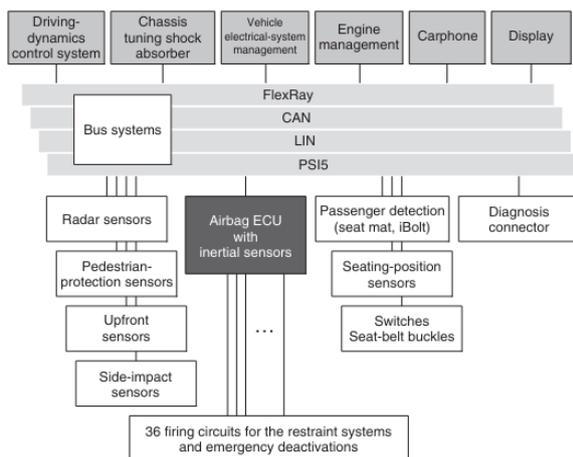
El manual presenta una figura donde la computadora, en caso de una colisión, rápidamente recopila información sobre la velocidad, la temperatura, los estados del cinturón de seguridad, posición de los ocupantes y registros de activación de incendio. Dichos datos sirven para:

Precondicionar la situación de colisión para que se emitan señales de advertencia a los cinturones de seguridad, pretensores y al airbag. La ECU gestiona el sistema eléctrico del vehículo para controlar la apertura de airbag, apertura de puertas y luces de emergencia. Es capaz de enviar una llamada de emergencia a través del teléfono del coche. El sistema de gestión del motor aísla la bomba de combustible, si es necesario, la batería también se aísla. (Bosch, Automotive Handbook, 2014)

Uno de los factores decisivos para la protección de los ocupantes es la resistencia del habitáculo y el comportamiento de deformación de la carrocería. No obstante, incluso con una ECU correctamente configurada, la presencia de un daño oculto en el vehículo aumenta la probabilidad de un accidente, elevando el riesgo para los pasajeros y la seguridad vial.

**Figura 8**

*Arquitectura del sistema de seguridad pasiva*



Nota: Conexión del bus del sistema con la ECU del airbag, sensores y otros sistemas del vehículo, tomado de (Bosch, Automotive Handbook, 2014)

## Materiales y Métodos

El presente proyecto se basa en una investigación bibliográfica, y un estudio de campo a través de entrevistas personales los cuales se centra en la evaluación y análisis de vehículos siniestrados. Para el desarrollo de la hoja de inspección multipunto (M.P.V.I.) se realiza el estudio de informes previo de peritaje que permiten identificar los criterios críticos a evaluar en los vehículos afectados por colisiones. Los ejemplo de peritaje son realizados por el Licenciado en Criminalística, Cristian Fabian Cantero, con Matricula N° 3493 y Licenciado en Criminalística y Criminología, Mariano Hernan Rindfleisch , con Matricual N° 117

### Análisis de informes previos de peritaje

Se analiza 3 tipos de casos de peritaje, en diferentes condiciones de colisión. En el primer caso de una colisión leve, anexo 8, tomado del informe accidentológico de Lic. Mariano Rindfleisch, accidente ocurrido entre un VW Gol 1.6 y el camión Scania R114 se informa:

El automóvil VW Gol presenta signos de rozamiento, transferencia de pintura del camión Scania R114 y ralladura de la superficie sobre el lateral izquierdo del mismo, abarcando desde el extremo trasero izquierdo hasta la zona correspondiente a la puerta del conductor, tal como se observa en la Ilustración. (Rindfleisch, 2009)

### Figura 9

*Trayectoria de deformación del vehículo embestido*



Nota: La fotografía muestra las direcciones de embestida del camión R114 al vehículo VW Gol por su parte posterior izquierda, tomado de (Rindfleisch, 2009)

Determinando el resultado del peritaje se observa un daño superficial en la estructura del vehículo además se concluye que:

El embestimiento se produce por alcance, es decir, por detrás del vehículo VW Gol, indicador de que el conductor de camión Scania R114 no adoptó las precauciones necesarias en la circulación, embistiendo al automóvil, siendo totalmente responsable de los daños ocasionados. (Rindfleisch, 2009)

En el primero caso de peritaje, se presencia una afectación superficial en el costado posterior del vehículo. A pesar de que las conclusiones del peritaje se centran en la responsabilidad del accidente, el informe refleja un estudio detallado del direccionamiento del impacto, lo que permite delimitar la zona afectada. Además, se puede evaluar cómo los daños se transmitieron durante en el impacto.

En el segundo caso de una colisión significativa, anexo 9, tomado del informe accidentológico de Lic. Cristian Cantero, accidente ocurrido de un Kia Soluto contra un arbusto. Se informa:

El vehículo se encuentra en buen estado de conservación a parte de los daños causados en el presente siniestro. No se evidencia desperfectos en sistemas técnicos y de seguridad que pudieron ocasionar el siniestro. Se presencia la rotura y pérdida de presión de aire del neumático posterior derecho. (Cantero, Informe pericial Kia Soluto, 2022)

### **Figura 10**

*Estructura lateral derecha del vehículo siniestrado*



Nota: En la fotografía se observa rotura del neumático posterior, tomado de (Cantero, Informe pericial Kia Soluto, 2022)

Determinando el resultado del peritaje se observa un daño frontal de la estructura comprometiendo guardachoque, faros, parabrisas, capot. Además, se concluye que: “La causa del siniestro es la pérdida de control del vehículo asegurado de parte de su conductor causado a raíz de la rotura del neumático posterior derecho mientras el vehículo se encontraba en circulación.” (Cantero, Informe pericial Kia Soluto, 2022).

En el segundo caso de peritaje, se observa una afectación considerable en toda la parte frontal del vehículo. Aunque, el informe como tal presenta una evaluación superficial de los elementos comprometidos como el guardachoque o el capot, al delimitar la zona afectada, también se alcanza a considerar otros elementos comprometidos internamente como seguros, bisagras, soportes de motor o u de radiador.

En el tercer caso de una colisión con pérdida total, anexo 10, tomado del informe accidentológico de Lic. Cristian Cantero, accidente ocurrido de un Chevrolet Traker 2016. Se informa:

El vehículo se desplazaba en condiciones normales de circulación a una velocidad aproximadamente de 75 km/h. Al aproximarse a la zona de conflicto, la conductora efectúa una maniobra de viraje perdiendo el control del rodado y ocasionando el despiste. Luego del despiste sufre una caída desde un puente con sistema de alcantarillado, de poca altura, deteniéndose en su posición final. (Cantero, Informe pericial Chevrolet Traker, 2022)

### **Figura 11**

*Posición final del vehículo siniestrado*



Nota: La fotografía representa el estado final del vehículo siniestrado, tomado de (Cantero, Informe pericial Chevrolet Traker, 2022)

Determinando el resultado del peritaje se observa un daño total de la estructura del vehículo, lo cual puede darse por pérdida total. Además, se concluye que: “La causa principal del siniestro es la pérdida de control del rodado de parte de su conductora tras efectuar una maniobra de viraje brusco.” (Cantero, Informe pericial Tracker, 2022)

En el último informe presentado, se declara al vehículo como pérdida total. En este caso, aunque no es posible evaluar daños ocultos ni delimitar alguna zona específica, el informe comunica al asegurado o centro de colisión que el vehículo ya no debe ser reparado y debe ser dado de baja.

La información recopilada durante el peritaje inicial proporciona las pautas para los análisis que los centros de colisiones y aseguradoras posteriormente utilizan para evaluar la reparación de vehículo involucrados en colisiones.

### **Análisis de los ítems de revisión vehicular en talleres**

Una vez que el vehículo siniestrado ingresa en el taller o centro de colisiones se debe realizar una revisión completa para evaluar su estado. Este informe debe proporcionar una valoración detallada de las condiciones actual del auto. En la siguiente imagen proporcionada por el servicio de Bosch se muestran los puntos de control de una revisión completa.

**Tabla 1.**  
*Items complementarios para revisión completa BOSCH*

| <b>Vehículo en altura total</b>   | <b>Ok</b> | <b>no ok</b> | <b>Atención</b> | <b>Notas</b> |
|---|-----------|--------------|-----------------|--------------|
| Control de fugas de aceite de motor - caja de cambios                             |           |              |                 |              |
| Control de nivel de lubricantes - caja de cambios - diferencial                   |           |              |                 |              |
| Control de fugas de fluidos hidráulicos (dirección - embrague, etc.)              |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes de sistema de dirección (necesidad de alineación) |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes sistemas de suspensión                            |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes sistemas de transmisión                           |           |              |                 |              |
| Control de anclajes de amortiguadores y espirales de suspensión                   |           |              |                 |              |
| Control de sistema de escape  |           |              |                 |              |
| Control de sistema de alimentación de combustible (fuga montaje)                  |           |              |                 |              |
| Control de conexiones hidráulicas de frenos                                       |           |              |                 |              |
| Control estructural (bastidor - anclajes inferiores)                              |           |              |                 |              |

Nota: Representación parcial de los ítems a supervisar, anexo 7, tomado de (Bosch Service, 2023)

Al evaluar cada uno de los puntos de la hoja de control de Bosch, se observa que seis ítems se relacionan a la inspección del estado físico del vehículo. Uno de estos se enfoca en la estructura del bastidor y del chasis. Por lo tanto, el estudio estructural o enfocado en detectar daños ocultos en los vehículos que ingresan por colisión se limita a una valoración reducida. Al desarrollar la hoja de inspección multipunto, se centra en detallar cada zona del vehículo afectada por colisión, además de priorizar los elementos que puedan tener algún daño oculto.

Al incorporar los controles de desgaste implementados Bosch en la M.P.V.I., se asegura que todos los elementos mecánicos que puedan presentar daños ocultos sean inspeccionados de manera adecuada.

## **Análisis de las condiciones de seguro**

Tras entrevistar al Sr. Francisco Andrés Hernández Naranjo, asesor de servicios de seguros de Automotores Continental, se establece que, en primer lugar, la aseguradora en colaboración con el asesor del taller o centro de colisiones hacen una evaluación total de los daños del vehículo. Primero, se realiza una inspección visual preliminar y se emite una pre-proforma de mano de obra. Una vez desmontado el carro en las zonas afectadas se hace el listado de repuestos, donde la asegurado toma la decisión si se utilizan los repuestos que proporcionan el taller o esta se encarga de obtener los repuestos aparte. Algunas consideraciones para tomar son;

- Si el carro pertenece a la marca del concesionario, los repuestos son proporcionados por el mismo.
- Las partes que tienen un daño superior al 60 % son reemplazadas completamente, caso contrario, son enderezadas. En este caso el seguro cubre la mano de obra sobre el trabajo en dicho elemento.
- Si los daños del carro superan el valor asegurado en la póliza o ya no existen repuestos nuevos fabricados para el modelo del carro, este se da de baja por daño total y no se hace ninguna reparación.

En algunos casos, si el taller o concesionario lograr facturar los daños y mano de obra menor al valor asegurado, este si pasa a ser reparado. Por lo tanto, a pesar de tener un valor designado a daños ocultos, si se realiza una correcta inspección se podría reducir el valor facturado.

Acorde a lo dicho por el asesor, la evaluación preliminar es esencial para destinar los valores para la reparación. Con la hoja de inspección multipunto, se permite evaluar por zonas específicas haciendo una aproximación a los elementos que podrían verse afectados reduciendo así la estimación de costos por daños ocultos

## Resultados y Discusión

Como se menciona en el libro de Oscar Valvuela. “Un aspecto fundamental a la hora de establecer la viabilidad de una reparación es que el vehículo haya sido recibido correctamente. En dicho momento se debe haber recogido una serie de datos que puedan ser necesarios.” (Valvuela, 2008) A continuación, se muestra un esquema propuesto por el autor de una hoja de inspección multipunto (M.P.V.I), detallando las zonas y consideraciones a evaluar para hallar daños cultos. La inspección se da de forma visual detallando varios aspectos mencionados anteriormente en la investigación.

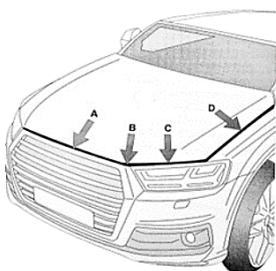
### Análisis de elementos exteriores

Durante el impacto los elementos exteriores sufren la mayor cantidad de daño. Por lo tanto, al limitar la búsqueda en estas zonas afectadas se puntualiza las partes propensas a ocultar daños. Además, la ventaja de trabajar con elementos exteriores es que son más accesibles. Como se menciona en el libro de José Domínguez existen elementos amovibles de la carrocería. Estos elementos “son piezas desmontables que se encuentran unidas a la estructura de la carrocería o a otros elementos [...] Una característica de los elementos amovibles es que se pueden desmontar y montar numerosas veces sin destruir el sistema de unión” (Domínguez, 2021).

Como se presentó en el análisis de peritaje, los informes concluían con las causas del accidente y mostraba los daños visibles en el vehículo. Esto proporcionaba un indicio de las zonas afectadas y donde se podían presentar daños ocultos. No obstante, esta información era limitada. Por ejemplo, en un choque frontal si el guardachoque presenta una deformación al hacer una inspección de los puntos establecidos en la M.P.V.I (parte frontal) se podría encontrar cotas desalineadas en el capot lo que precisa una afectación interna. En el libro José Domínguez se especifica cotas de ajuste para el capot que establecen una correcta alineación.

### Figura 12

*Cotas de franquicia del capot*



Nota: La fotografía representa los puntos de cotas de ajuste del capot, tomado de (Domínguez, 2021)

**Tabla 2**

*Cotas de ajuste del capot*

|       |                 |
|-------|-----------------|
| COTA  | 4.5 mm ± 1.0 mm |
| COT B | 4.5 mm ± 1.0 mm |
| COT C | 4.5 mm ± 1.0 mm |
| COT D | 3.0 mm ± 0.5 mm |

Fuente: (Domínguez, 2021)

En la tabla 2 se establece las cotas de ajuste de un capot de un vehículo sedan según el libro de Domínguez.

**Figura 13**

*Análisis de elementos exteriores en la M.P.V.I.*

|  |                                       |                                     |              |        |               |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------|---------------|
| <i>ítems para visualización de daños ocultos</i> |                                       |                                     |              |        |               |
| Cliente _____                                    |                                       | Fecha _____                         |              |        |               |
| Teléfono _____                                   |                                       | Vehículo (marca, modelo, año) _____ |              |        |               |
| Vin del vehículo _____                           |                                       | Kilometraje _____                   |              |        |               |
| Observaciones previa peritaje                    |                                       |                                     |              |        |               |
| <u>Elementos Exteriores</u>                      |                                       |                                     |              |        |               |
|  |                                       | <i>Estado</i>                       |              |        |               |
|  |                                       | Funcional                           | Comprometido | Dañado | Observaciones |
| Zona Frontal                                     | <i>Guardachoque delantero</i>         |                                     |              |        |               |
|  | <i>Mascarilla</i>                     |                                     |              |        |               |
|  | <i>Capot</i>                          |                                     |              |        |               |
|  | <i>Faros delanteros</i>               |                                     |              |        |               |
|  | <i>Neblimeros</i>                     |                                     |              |        |               |
| Zona Lateral                                     | <i>Guardafango</i>                    |                                     |              |        |               |
|  | <i>Puertas</i>                        |                                     |              |        |               |
|  | <i>Bisagras de puerta y cerradura</i> |                                     |              |        |               |
| Zona Posterior                                   | <i>Portón Trasero</i>                 |                                     |              |        |               |
|  | <i>Bisagras</i>                       |                                     |              |        |               |
|  | <i>Paragolpes posterior</i>           |                                     |              |        |               |
|  | <i>Gancho de remolque</i>             |                                     |              |        |               |

Fuente: Autor

**Análisis de elementos internos**

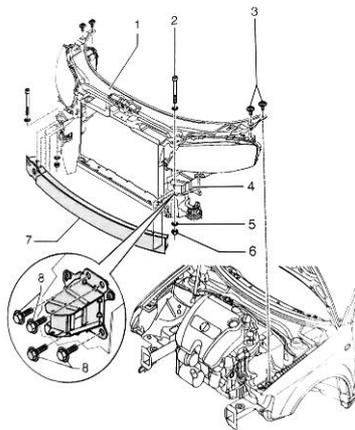
Una vez identificado la zona afectada, se procede a inspeccionar los daños ocultos internos. En ciertas áreas del vehículo, el impacto afecta a otros elementos, por lo que seguir la dirección del impacto permite analizar otras afectaciones adyacentes al impacto.

### ***Daños ocultos frontales***

Algunos vehículos por seguridad integran un refuerzo interno en el guardachoque delantero, permitiéndole soportar colisiones frontales de mayor impacto y proteger el motor. Por otro lado, todos los vehículos se ensamblan con una pieza extraíble llamada u de radiador que es la encargada de sostener los elementos frontales, como además absorber ciertos impactos. Los elementos como amortiguadores, topes, bisagras deben ser inspeccionados y cambiados al mínimo indicio de afectación.

### **Figura 14**

#### *Unión del frente delantero*



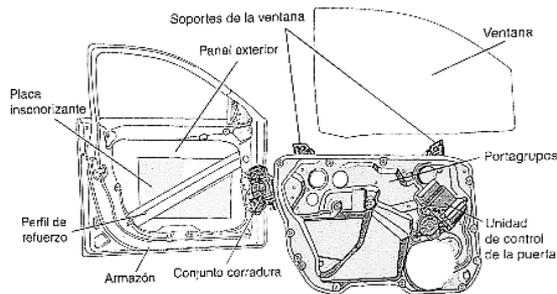
Nota: La fotografía representa las uniones de tornillos en la u de radiador que son más utilizadas por su facilidad de desmontaje, partes anexo 4, tomado de (Domínguez, 2021)

### ***Daños ocultos laterales***

La zona con el índice de mayor fatalidad por su contacto directo del conductor y sus ocupantes al momento de una colisión son las zonas laterales. Como principal elemento las puertas deben estar diseñadas para proteger a los ocupantes de cualquier tipo de eventualidad de alto riesgo. Es importante que se revise su armazón interno, barra de refuerzo y bisagras de cerradura como daños ocultos que comprometen la seguridad interna del auto.

### **Figura 15**

#### *Elementos de una puerta*

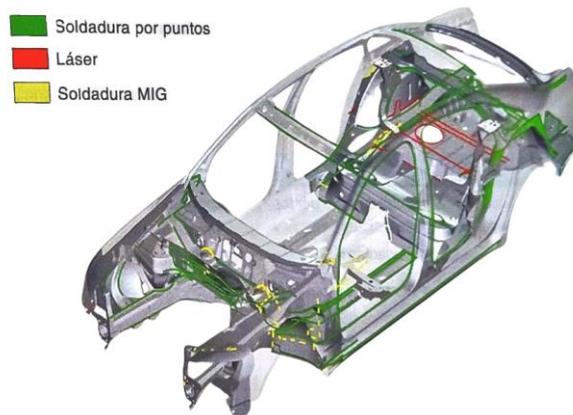


Nota: La fotografía representa los elementos internos de una puerta a considerar en el desmontaje y reparación, tomado de (Domínguez, 2021)

Otros aspectos para considerar son las uniones fijas que se presentan en el chasis y carrocería. Al momento de la fabricación de la carrocería esta es ensamblada por soldadura por puntos, laser y MIG. En la siguiente ilustración se presencia la zona y tipo de soldadura utilizada.

**Figura 16**

*Tipos de soldadura*



Nota: La fotografía representa los distintos tipos de soldadura en una carrocería, tomado de (Domínguez, 2021)

Al observar la figura anterior, se observa que gran parte de la carrocería esta ensamblada mediante varios puntos de suelda. Cada uno de estos puntos se convierten en zonas con posibles daños ocultos en impactos laterales. Por lo tanto, la hoja de inspección multipunto (M.P.V.I.) establece la inspección minuciosa del contorno de estas áreas para garantizar que no existan fisuras en los elementos. Es fundamental identificar el número de puntos de soldadura presentes en un vehículo. Por ejemplo, en la tabla 3 se establece el número de puntos de suelda a considerar para sustituir un elemento fijo de la carrocería de un Suzuki Vitara clásico 3 puertas.

**Tabla 3**

| <i>Zona del vehículo</i>      | <i># de puntos de soldadura</i> |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Refuerzo techo                | 13                              |
| Refuerzo aleta superior       | 52                              |
| Marco de la puerta posterior  | 19                              |
| Pase de rueda                 | 4                               |
| Traviesa posterior del piso   | 4                               |
| Pase de la rueda              | 24                              |
| Cierre del estrivo            | 24                              |
| Refuerzo de la aleta inferior | 16                              |
| Refuerzo de la aleta lateral  | 30                              |

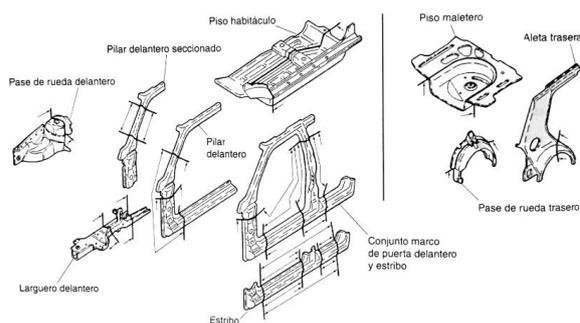
Fuente: (Domínguez, 2021)

Al sustituir los elementos fijos se pueden hacer de dos maneras, de forma parcial o total. El libro de Domínguez nos dice que “Las sustitución completa o total de un panel o pieza de carrocería se lleva a cabo cuando el daño afecta a gran parte de la pieza o cuando el tiempo empleado en otro tipo de reparación es mayor” (Domínguez, 2021).

Por consiguiente, la sustitución parcial de una pieza de carrocería se efectúa cuando el daño es mínimo y se busca reducir tiempo de reparación aprovechando las partes que han quedado sin dañar. En la figura 17 se estable los cortes de los marcos que el fabricante propone para realzar sustituciones parciales.

**Figura 17**

*Sustituciones parciales VW Golf IV*



Nota: La fotografía representa los conjuntos de marcos y estribos contemplados por el fabricante como sustituciones parciales, tomado de (Domínguez, 2021)

En el caso de impactos laterales, es fundamental determinar si la zona afectada permite reemplazo completo o parcial de los elementos dañados. Algunos daños en esa zona pueden afectar solo una pequeña parte del componente, lo que permite su sustitución. No obstante, es relevante considerar las implicaciones y criterios específicos para cambios

parciales. Como se menciona en el libro de Domínguez para sustituciones parciales se debe considerar.

Dependiendo de la zona dañada, para decidir sobre la reparación por secciones se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Deben trazarse en zonas que garanticen la resistencia y rigidez originales.
- No deberán coincidir con zonas de refuerzo de las propias piezas.
- Las líneas de corte deben ser lo más cortas posibles.
- En perfiles, intentar mantener una parte de la estructura que lo conforme.
- Los gastos de acabado de las zonas de unión no deben ser elevados.
- Se debe poder reproducir el aspecto de los bordes en los vanos de las puertas.
- Las chapas de refuerzo interiores no deben impedir el enderezado.
- Los perfiles de refuerzo interiores de la zona de los pilares no deben impedir el corte.
- Los cordones de soldadura largos de las zonas de unión se deben restablecer. (Domínguez, 2021)

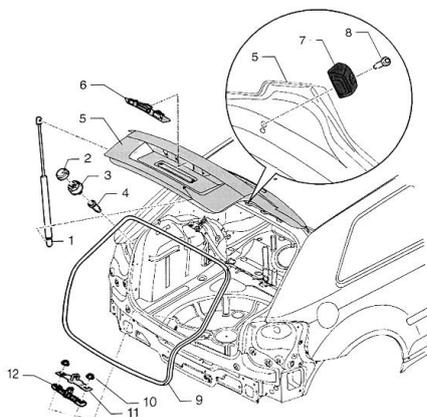
Por consiguiente, se recomienda revisar las uniones fijas establecidas en el esquema para la carrocería lateral del vehículo.

### ***Daños ocultos posteriores***

Al igual que la parte frontal la parte posterior debe ser capaz de absorber la mayor cantidad de energía causada por una colisión, cualquier daño presente puede reducir esa capacidad comprometiendo el habitáculo y a los ocupantes de asientos posteriores. Se recomienda revisar los amortiguadores posteriores las bisagras y la cubierta interior. Esta última debe ser retirada para comprobar que no hubo manipulación en los elementos internos posteriores como alguna reparación previa.

## **Figura 18**

*Portón trasero Audi A3*



Nota: La fotografía representa el conjunto de un portón trasero de un Audi A3 con sus respectivos elementos, anexo 5, tomado de (Domínguez, 2021)

### Figura 19

*Análisis de elementos internos en la M.P.V.I.*

|                |                              | <u>Elementos internos</u> |              |        |               |
|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------|--------|---------------|
|                |                              | Estado                    |              |        |               |
|                |                              | Funcional                 | Comprometido | Dañado | Observaciones |
| Zona Frontal   | Parachoques metálico         |                           |              |        |               |
|                | U de radiador                |                           |              |        |               |
|                | Bisagra de capot             |                           |              |        |               |
|                | Amortiguador de capot        |                           |              |        |               |
|                | Bisagra de cerradura         |                           |              |        |               |
|                | Topes de capot               |                           |              |        |               |
| Zona Lateral   | Armazón interno              |                           |              |        |               |
|                | Barras de refuerzo puerta    |                           |              |        |               |
|                | Conjunto de cerradura        |                           |              |        |               |
|                | Carriles sujeción puerta     |                           |              |        |               |
|                | Pilares internos y externos  |                           |              |        |               |
| Zona Posterior | Amortiguadores de portón     |                           |              |        |               |
|                | Bisagras de cerradura        |                           |              |        |               |
|                | Parte interna de la cubierta |                           |              |        |               |

Fuente: Autor

### Análisis de los elementos inferiores y componentes mecánicos del vehículo

En la parte inferior del vehículo existen revestimientos que protegen el motor y deben ser considerados para cambio dependiendo el grado de daño que se los encuentre. De igual manera la cuna de motor puede presentar abolladuras o hundimientos que comprometan la estabilidad del vehículo.

Además, las carrocerías autoportantes poseen largueros inferiores que soportar la carga del habitáculo, es indispensable chequear cualquier indicio de daño por tener contacto directo con el suelo.

### Figura 20

*Componentes de acero de una carrocería autoportante*



Nota: La fotografía representa los componentes de acero de ultra alto límite de conformado en caliente, partes en anexo 6, tomado de (Domínguez, 2021)

En la fase final del análisis de daños ocultos, se hace un chequeo de las partes mecánicas de suspensión y dirección, así como el estado del labrado de los neumáticos. En la entrevista realizada al Ing. Luis Granda en Talleres Granda, se destacó que los componentes mecánicos también son afectados según la zona del impacto. Por lo tanto, es crucial inspeccionar estos elementos, ya que podrían presentar daños ocultos que no se consideraron inicialmente. Si no se evalúa adecuadamente, una vez ensamblado el vehículo, podrían surgir fallas que están relacionados a dichos elementos como suspensión o dirección. La tabla 4 tomada del libro de Tom Denton diagnostica algunas fallas comunes por sistema de suspensión.

**Tabla 4**

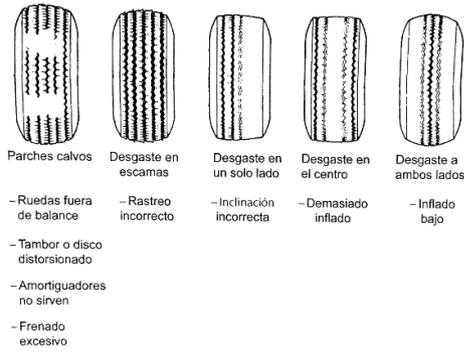
*Diagnóstico de fallas de suspensión*

| Síntomas                               | Posibles causas   |
|--|---|
| <b>Jaloneo excesivo</b>                | Amortiguadores defectuosos<br>Resorte débil o roto<br>Montura de barra estabilizadora rota o dañada   |
| <b>Inestable o errático</b>            | Resorte débil o roto<br>Juntas de la suspensión rotas<br>Amortiguadores defectuosos   |
| <b>Bamboleo de ruedas</b>              | Juntas de suspensión desgastadas  |
| <b>Se jala a un lado</b>               | Juntas de suspensión desgastadas<br>Daño accidental a la alineación de la suspensión  |
| <b>Desgaste excesivo de neumáticos</b> | Juntas de suspensión desgastadas<br>Daño accidental a la alineación de la suspensión<br>Altura de asiento incorrecta (en particular los sistemas hydrolastic) |

Nota: Posibles fallas por problemas en elementos mecánicos de suspensión, tomado de (Denton, 2016)

**Figura 21**

*Fallas en el labrado de los neumáticos*



Nota: La fotografía representa las diversas fallas en los neumáticos, así como su posible causa, tomado de (Denton, 2016)

Es importante el chequeo periódico de estos elementos, para mantener la seguridad vial y no tener ningún percance. En el caso de las llantas, la normativa de la Ley Orgánica de Transporte, Transito y Seguridad Vial en el Ecuador establece que el mínimo de labrado que debe tener un vehículo es de 1.6 mm para pasar su revisión o circular libremente.

### Figura 22

*Análisis de los elementos inferiores y componentes mecánicos del vehículo en la M.P.V.I*

| <i>Elementos inferiores y mecánicos</i> |                                      |                  |                     |               |                      |
|---|--------------------------------------|------------------|---------------------|---------------|----------------------|
|   |                                      | <i>Estado</i>    |                     |               | <i>Observaciones</i> |
|   |                                      | <b>Funcional</b> | <b>Comprometido</b> | <b>Dañado</b> |                      |
| <b>Zona Frontal</b>                     | <i>Revestimiento bajo motor</i>      |                  |                     |               |                      |
|   | <i>Cuna de motor</i>                 |                  |                     |               |                      |
| <b>Zona Lateral</b>                     | <i>Largueros inferiores internos</i> |                  |                     |               |                      |
|   | <i>Refuerzo del túnel superior</i>   |                  |                     |               |                      |
|   | <i>Chasis independiente</i>          |                  |                     |               |                      |
| <b>Zonas extras</b>                     | <i>Elementos de suspensión</i>       |                  |                     |               |                      |
|   | <i>Elementos de dirección</i>        |                  |                     |               |                      |
|   | <i>Neumáticos</i>                    |                  |                     |               |                      |

**Técnico responsable**

**Firma**

Fuentes: Autor

## Conclusiones

En el contexto de este estudio sobre el análisis de vehículos siniestrados e identificación de daños ocultos, se ha establecido que la hoja de inspección multipunto (M.P.V.I.) desempeña un papel fundamental para este proceso. Esta herramienta integral permite evaluar minuciosamente cada aspecto del vehículo, detallando la zona frontal, posterior, lateral e inferior. Además, proporciona una perspectiva tanto externa como interna de la carrocería y chasis, lo que facilita la identificación de daños en áreas adyacente al punto de impacto. Asimismo, la hoja de inspección considera evaluar elementos mecánicos que también resultan afectados durante el siniestro, garantizando una evaluación completa del vehículo.

En el marco de este estudio sobre la determinación de daños ocultos en vehículos siniestrados, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de casos documentados en informes de peritaje, que permitieron identificar los tipos de accidentes más comunes proporcionando una perspectiva de como los vehículos resultan afectados. Además, mediante las entrevistas realizadas, se exploraron las prácticas y criterios utilizados tanto por la aseguradora como por el centro de colisiones, permitiendo comprender como valoran los daños y determinan las reparaciones según el estado del vehículo, asegurando que la implementación de una hoja de inspección multipunto es aplicable en el contexto real de la industria automotriz por su precisión y fácil ejecución.

Al definir criterios específicos para identificar y evaluar las zonas de impacto en el vehículo, se logró enfocar la inspección de la hoja multipunto en áreas claves como parte frontal, lateral, trasera e inferior. Al priorizar los elementos afectados en el impacto y evaluar el contorno exterior se optimizó el proceso de inspección. En consecuencia, la hoja multipunto se centra en estudiar las zonas que requiere un análisis detallado, incluyendo zonas adyacentes dependiendo la dirección del impacto.

Finalmente, basándose en la hoja de inspección multipunto de Bosch y las entrevistas realizadas a los talleres de reparación, se determinó que existen elementos mecánicos que también sufren afectación choque, además de presentar un desgaste previo debido al uso cotidiano. En consecuencia, se estableció realizar un análisis detallado de los sistemas de dirección y suspensión, componentes mecánicos, que influyen significativamente en la seguridad del vehículo. En el caso de los neumáticos es fundamental un chequeo del labrado que puede determinar otro percance. De esta manera se logra concluir con una hoja de

inspección multipunto que garantiza la evaluación de todos los criterios de daños ocultos en vehículos siniestrados

## Bibliografía

- Bosch, R. (2005). *Manual de la técnica del Automovil*. Alemania: ISBN 3-934584-80-2.
- Bosch, R. (2014). *Automotive Handbook*. Alemania: Bentley Publishers. ISBN 978-0-8376-1732-9.
- Cantero, L. C. (18 de marzo de 2022). *Informe pericial Kia Soluto*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/565480098/562>
- Cantero, L. C. (18 de marzo de 2022). *Informe pericial Tracker*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/565480196/caida-traker>
- Centro Zaragoza. (20 de octubre de 2020). *Revista técnica de Centro Zaragoza*. Obtenido de Verificación previa de la plataforma de una carrocería con un compás de varas: <https://revistacentrozaragoza.com/verificacion-previa-de-la-plataforma-de-una-carroceria-con-un-compas-de-varas/>
- Denton, T. (2016). *Diagnóstico Avanzado de Fallas Automotrices*. México: Marcombo S.A. ISBN 978-84-267-2388-8.
- Denton, T. (2021). *Advanced Automotive Fault Diagnosis*. New York: Routledge.
- Domínguez, E. (2021). *Elementos amovibles y fijos no estructurales*. Madrid: Editex S.A. ISBN 978-84-1321-219-7.
- Granda, I. L. (03 de 05 de 2024). Daños ocultos en elementos mecanicos. (D. Dutan, Entrevistador)
- INEN. (2012). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 349-2003*. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2349.2003/page/n13/mode/2up>
- Naranjo, F. A. (12 de 04 de 2024). Analisis de condiciones de aseguradora. (D. Dutan, Entrevistador) Quito.
- Padron, J. (abril de 2020). *Tipos de carrocerías y sus principales características*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/juanplopez102/colisiones-carroceria-232711554>
- Rindfleisch, L. H. (19 de noviembre de 2009). *Slideshare*. Obtenido de Informe Accidentológico Reclamo A Seguro: [https://es.slideshare.net/Peritoenlinea/informe-accidentolgico-reclamo-a-seguro?from\\_search=0](https://es.slideshare.net/Peritoenlinea/informe-accidentolgico-reclamo-a-seguro?from_search=0)
- Rodríguez, J. (2019). *Mecánica del Vehículo*. España: Síntesis S.A. ISBN 978-84-9171-379-1.
- Valbuena, Ó. (2008). *Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo 1*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.; Editorial MAD S.L.
- Valbuena, Ó. (2008). *Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo 4*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.; Editorial MAD, S.L.
- Valvuen, O. (2008). *Manual de Mantenimiento y Reparación de Vehículos Tomo 2*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.; Editorial MAD, S.L.

## Anexos

### Anexo 1

NTE INEN 2 349

2003-01

5.1.3 Los equipos deben tener protección contra la alteración voluntaria o involuntaria de resultados.

#### 5.2 Ajuste.

5.2.1 El ajuste del equipo se debe realizar siguiendo estrictamente los procedimientos y frecuencias especificados por el fabricante de los equipos.

5.2.2 Los equipos deben ser ajustados al menos luego de cada mantenimiento correctivo.

#### 5.3 Procedimiento de revisión.

5.3.1 Antes de realizar las pruebas, se deben efectuar las siguientes tareas:

5.3.1.1 Precalentar y estabilizar todos los equipos.

5.3.1.2 Verificar la comunicación entre los módulos de la línea de revisión y el servidor central de procesos.

5.3.1.3 Limpiar todas las superficies de contacto, poniendo especial énfasis en eliminar residuos de grasa, lubricantes, agua o cualquier otro material que pueda producir deslizamientos no deseados.

5.3.2 La revisión técnica vehicular debe ser completamente documentada, mediante el formato de Certificado de Revisión definido por la autoridad competente, en función de los siguientes aspectos:

##### 5.3.2.1 Identificación del vehículo:

- a) Verificar la autenticidad de la documentación habilitante del vehículo y su correspondencia con el número de motor y/o chasis o el VIN, según corresponda.
- b) Verificar el número de las placas del vehículo y su correspondencia con la documentación habilitante.
- c) Verificar el certificado de revisión técnica vehicular y el adhesivo anterior correspondiente (exceptuando vehículos nuevos).
- d) Verificar la correspondencia del color, marca y modelo del vehículo con los descritos en la documentación habilitante.
- e) Ingresar la información de identificación del vehículo al sistema informático desde el terminal apropiado.

##### 5.3.2.2 Inspección visual:

- a) Esta revisión se debe realizar tomando en cuenta el tipo de vehículo y su configuración original, aplicando los temas de revisión en cada caso según corresponda.
- b) Para todos los vehículos con carrocería de habitáculo o carga se debe revisar la existencia de óxidos o fisuras en los siguientes elementos estructurales:
  - b.1) Pilares y puertas.
  - b.2) Marcos de parabrisas.
  - b.3) Anclajes y soportes de bisagras de puertas, compuertas y capot.
- c) Para los vehículos con menos de 4 ruedas, se debe revisar la integridad de los elementos estructurales del chasis del vehículo.

- ch) Se debe revisar la no existencia de aristas vivas o materiales sobresalientes a la carrocería y que puedan poner en riesgo a sus ocupantes o a las demás personas.
- d) En vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia de parachoques anterior y posterior así como su correcto anclaje y sujeción.
- e) En aquellos vehículos que los posean, se debe revisar que los acoples frontales y posteriores tales como teclé eléctrico, barra de tiro, gancho, tomas eléctricas, bolas de acople para remolque, etc. no sobresalgan de los parachoques ni obstruyan la visibilidad de placas y/o luces.
- f) En automotores de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia de todos los vidrios del vehículo y su integridad.
- g) En los vehículos de uso público, se debe revisar la correcta apertura y cierre de todos los vidrios laterales.
- h) Comprobar la perfecta visibilidad del conductor del vehículo.
- i) Revisar la no existencia de vidrios polarizados no autorizados.
- j) Revisar la existencia e integridad de los dos espejos retrovisores laterales externos del vehículo.
- k) En vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar la existencia del espejo retrovisor central interno a excepción de aquellos en los que, debido a sus características funcionales, no sea posible la visibilidad desde el interior hacia la parte posterior del vehículo.
- l) Comprobar la perfecta visibilidad del conductor a través de los retrovisores.
- ll) Revisar el correcto anclaje y sujeción de los asientos.
- m) Revisar el correcto anclaje, sujeción y funcionamiento de los cinturones de seguridad.
- n) En aquellos asientos que posean espaldar con porta-cabezas, revisar que estos se encuentren instalados y firmemente sujetos.
- ñ) En vehículos automotores comprobar la existencia de pito o bocina.
- o) En automotores de más de tres ruedas, revisar la existencia y correcto funcionamiento de los limpiaparabrisas según corresponda.
- p) Revisar la existencia, colores y correcto funcionamiento de las luces de posición, de guía, de freno, direccionales, intermitentes de parqueo, de reversa; ésta última no se revisará en los vehículos de menos de cuatro ruedas.
- q) Para los vehículos de más de 9 pasajeros, vehículos y unidades de carga, además de lo indicado en el literal p) la existencia y correcto funcionamiento de las luces de volumen.
- r) En los vehículos de más de 9 pasajeros, se debe revisar la existencia de los adhesivos reflectantes reglamentarios.
- s) Revisar la existencia y correcto cierre de las tapas del combustible.
- t) En los vehículos de uso público, se debe revisar la uniformidad y correcta instalación de la cubierta del piso, la misma que debe ser de un material antideslizante y sin orificios, salientes o aristas vivas.

- u) En vehículos de uso público revisar además los requisitos específicos establecidos por la autoridad competente, para obtener la habilitación operacional.
- v) Para los vehículos equipados con sistemas de combustible GLP, se debe verificar el cumplimiento de las NTE INEN 2310 y 2311 y las que correspondan para el caso de vehículos equipados con sistemas de combustible GNC.
- w) Se debe revisar las siguientes reformas a la constitución original del vehículo:
  - w.1) Sustitución del motor por otro de distinta marca y/o tipo.
  - w.2) Modificación del motor que produzca una variación de sus características mecánicas o termodinámicas, que den lugar a considerar al vehículo como de otro tipo.
  - w.3) Cambio de ubicación del motor.
  - w.4) Modificación del sistema de alimentación de combustible para sustituir el que normalmente se emplea en el vehículo por otro de diferentes características, o para utilizar uno y otro indistintamente.
  - w.5) Cambio o modificación del sistema de frenos.
  - w.6) Incorporación o eliminación de freno motor.
  - w.7) Sustitución de caja de velocidades, sincrónica por automática o semiautomática y viceversa. Sustitución de la caja de velocidades por otra caja de distinto número de velocidades.
  - w.8) Adaptaciones para la utilización por personas discapacitadas o de autoescuelas con modificación de mandos y/o elementos que afecten a la seguridad.
  - w.9) Modificación del sistema de dirección.
  - w.10) Montaje de separadores o ruedas de especificaciones distintas a las originales.
  - w.11) Sustitución de los neumáticos por otros que no cumplan los siguientes criterios de equivalencia respecto de los originalmente recomendados por el fabricante del automotor:
    - Índice de capacidad de carga.
    - Índice de categoría de velocidad.
    - Diámetro exterior.
    - Perfil y ancho de neumáticos según el tipo de aro.
  - w.12) Montaje de ejes supletorios o sustitución de ejes " Tandem " por " Tridem " o viceversa.
  - w.13) Sustitución total o parcial del chasis o de la estructura autoportante, especialmente cuando la parte sustituida sea la que lleva grabado el número del chasis o VIN.
  - w.14) Reformas del chasis o de la estructura autoportante, cuando origine modificación en sus dimensiones o en sus características mecánicas, o sustitución total de la carrocería por otra de características diferentes.
  - w.15) Modificaciones de distancia entre ejes o de voladizos.
  - w.16) Aumento del Peso Bruto Vehicular (PBA).

- w.17) Variación del número de asientos.
  - w.18) Transformación de un vehículo para el transporte de personas en vehículo para transporte de carga o viceversa.
  - w.19) Transformación de un camión de carga a camión de volteo (volquete), camión sistema, camión isoterma o frigorífico, camión grúa o wincha, tractocamión, camión hormigonero, porta vehículos o autobús.
  - w.20) Transformación a vehículo blindado.
  - w.21) Modificación de las dimensiones exteriores de un vehículo, de su elevación o de su emplazamiento.
  - w.22) Transformaciones que afecten a la resistencia de las carrocerías o a su acondicionamiento interior, tales como ambulancia, funerario, canastilla, bomberos, etc.
  - w.23) Incorporación de elevadores hidráulicos o eléctricos para carga.
  - w.24) Modificaciones del techo (integral, convertible).
  - w.25) Sustitución del volante original por otro de dimensiones menores.
  - w.26) Uso de conjuntos funcionales adaptables (kits) que simplifiquen una de las reformas antes citadas.
- x) Se debe revisar el tablero del vehículo, atendiendo a los siguientes aspectos, en función de la configuración original de fábrica del vehículo:
- x.1) Existencia y funcionamiento de luces indicadoras de carga a la batería, presión de aceite, temperatura del refrigerante y direccionales.
  - x.2) Existencia y funcionamiento de velocímetro y medidor del nivel de combustible.
  - x.3) Existencia y funcionamiento del sistema de iluminación nocturna del tablero.
- y) En los vehículos de más de tres ruedas, se debe revisar el juego del volante y verificar en cual de los siguientes rangos se encuentra:
- y.1) 1° - 45°.
  - y.2) 46° - 59°.
  - y.3) 60° en adelante
- z) En vehículos motorizados de más de 3 ruedas revisar y documentar la existencia de:
- z.1) Llanta de emergencia;
  - z.2) Gata;
  - z.3) Llave de ruedas;
  - z.4) Triángulos reflectivos;
  - z.5) Botiquín; y
  - z.6) Extintor de incendios
- 5.3.2.3 *Prueba de deriva dinámica:*
- a) Esta prueba se aplica solo a vehículos de más de tres ruedas.
  - b) Se debe verificar que la presión de inflado de los neumáticos del vehículo sea la recomendada por el fabricante de los mismos y que se encuentra impresa en la cara externa de estos.

- c) El vehículo, iniciará la revisión haciendo pasar uno de sus neumáticos delanteros por sobre la placa móvil, a la velocidad indicada por el fabricante del equipo.
- d) El resultado se debe expresar en  $m \cdot Km^{-1}$ .

#### 5.3.2.4 Prueba de suspensiones:

- a) Esta prueba se aplica solo a vehículos de más de tres ruedas y con un peso neto inferior a los 3 500 kg.
- b) El vehículo debe posicionarse sobre las placas vibratoras eje por eje, la prueba no debe iniciarse antes de que el eje a revisar se encuentre en la posición indicada por el fabricante del equipo y el automotor haya sido correctamente asegurado.
- c) Se debe documentar la eficiencia porcentual de las suspensiones frontal y posterior.

#### 5.3.2.5 Prueba de frenado:

- a) Esta prueba se aplica a todos los vehículos.
- b) El vehículo debe posicionarse sobre los rodillos giratorios eje por eje, la prueba no debe iniciarse antes de que el eje a revisar se encuentre en la posición indicada por el fabricante del equipo y el vehículo haya sido correctamente asegurado.
- c) Se debe documentar la eficiencia total de frenado y el desequilibrio del frenado de las ruedas de un mismo eje, en porcentaje.

#### 5.3.2.6 Prueba de luces:

- a) En todos los vehículos se debe revisar y documentar la intensidad luminosa y la alineación vertical y horizontal de las luces frontales de carretera y de cruce mediante el luxómetro y regloscopio autoalineante.

#### 5.3.2.7 Prueba de holguras

- a) Esta prueba se debe aplicar solo a vehículos de más de tres ruedas.
- b) Se debe conducir el vehículo hasta el banco detector de holguras, posicionando sus ruedas de dirección sobre las placas móviles, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del equipo y asegurando el vehículo en esa ubicación.
- c) Si el equipo está montado sobre un elevador en lugar de una fosa, se procederá a su elevación, hasta que el borde inferior de la carrocería se encuentre por sobre la cabeza del técnico revisor.
- d) Las placas deben ser accionadas por el técnico revisor desde la fosa o en la parte inferior del elevador del vehículo y con la ayuda de la lámpara halógena se revisarán y, de ser encontradas, se documentarán las siguientes observaciones:
  - d.1) Ejes y/o brazos delanteros y posteriores con deformaciones, fisuras, roturas, soldaduras defectuosas y huellas de sobrecalentamiento.
  - d.2) Defectos en la fijación al chasis o a la carrocería.
  - d.3) Guardapolvos inexistentes o con:
    - Ruptura de la goma exterior de protección.
    - Desgaste excesivo de las juntas interiores y pérdida de rigidez.

- d.4) Juegos excesivos en todas las uniones.
- d.5) Rodamientos rotos o defectuosos.
- d.6) Ballestas con:
  - Bujes rotos, deformados o con juego excesivo.
  - Hojas rotas, deformadas o reparadas.
  - Abrazaderas flojas.
  - Pernos y tornillos flojos o aislados.
  - Soportes agrietados, deformados o rotos.
  - Juegos sobre los ejes.
  - Arandelas de seguridad muy desgastadas.
  - Topes de ballestas inexistentes o en mal estado.
- d.7) Muelles o resortes helicoidales con :
  - Roturas, fisuras o deformaciones.
  - Soportes y anclajes flojos o en mal estado.
  - Topes inexistentes o en mal estado.
  - Juegos sobre los ejes.
  - Pernos y tornillos flojos o aislados.
  - Soportes agrietados, deformados o rotos.
- d.8) Suspensiones neumáticas o hidráulicas con fugas, deformaciones, accionamientos incorrectos, juegos excesivos, anclajes o sujeciones defectuosos.
- d.9) Amortiguadores con:
  - Fijación incorrecta o floja.
  - Fugas de aceite.
  - Deformaciones, golpes, roturas o fisuras.
  - Soldaduras.
  - Funcionamiento incorrecto.
- d.10) Bielas, barras de torsión y triángulos de suspensión con:
  - Incorrecta fijación al chasis o carrocería.
  - Deformaciones, fisuras, roturas o soldaduras.
  - Ejes de giro defectuosos o trabados.
  - Rótulas de suspensión defectuosas o con juego excesivo.
- d.11) Sujeción de la carrocería al chasis defectuosa o insuficiente.

d.12) Fondo bajo de la carrocería con:

- Deformaciones o roturas.
- Golpes o aplastamientos.
- Corrosión o deterioro.
- Reparaciones por soldadura mal realizadas.
- Sobre calentamiento como resultado de enderezamientos.
- Orificios en las alas de los largueros.

d.13) Fugas en los depósitos de aceite y agua.

d.14) Fugas en bombas y compresores.

d.15) Sistema de transmisión con:

- Fisuras, roturas, soldaduras o deformaciones en cualquiera de los elementos.
- Juegos excesivos.
- Alineación imperfecta de árboles
- Desgaste en rodamientos de crucetas.
- Deformación del árbol.
- Desgaste de entalladuras en castes (estriados corredizos).
- Fijación defectuosa de soportes al chasis.
- Semiejes con juegos o deteriorados.

d.16) Sistema de escape libre, alterado, roto o que incumpla con las disposiciones legales vigentes.

**5.3.2.8 Comprobación de desgaste de neumáticos:**

- a) Esta prueba se debe realizar en todos los vehículos.
- b) Con la ayuda del detector de profundidad de labrado, se debe revisar la profundidad del surco de más desgaste de todos y cada uno de los neumáticos del vehículo.
- c) Se documentará la menor de las profundidades leídas.

**5.3.2.9 Prueba de ruido:**

- a) Esta prueba se debe realizar en todos los automotores.
- b) El sonómetro debe estar ubicado junto a la línea de revisión, siguiendo las recomendaciones del fabricante en cuanto a la altura y la distancia respecto de la trayectoria vehicular, al ángulo respecto a la horizontal y a los aditamentos requeridos para una adecuada medición.
- c) Se documentará el Nivel de Presión Sonora equivalente (NPSeq) en decibeles (dB), producido por el vehículo durante su paso por la línea de revisión.

**5.3.2.10 Prueba de emisiones:**

- a) Para los vehículos propulsados por motores ciclo Otto de 4 tiempos, el método de ensayo debe ser el descrito en la NTE INEN 2203.
- b) Para los vehículos propulsados por motores de ciclo Diesel, el método de ensayo debe ser el descrito en la NTE INEN 2202.

[

]

## Anexo 2

1. Capot
2. Chapa de entrada de aire
3. Marco delantero
4. Techo
5. Travesaño inferior de luneta
6. Tapa de maletero.
7. Travesaño delantero del capot
8. Panel delantero
9. Casco bastidor
10. Panel de maletero
11. Panel de maletero sin carter de luces
12. Panel inferior
13. Aleta delantera
14. Puerta delantera
15. Puerta trasera
16. Aleta trasera
17. Panel exterior de puerta delantera
18. Panel exterior de puerta trasera
19. Trampilla de depósito

## Anexo 3

1. Travesaño superior de armadura.
2. Refuerzo lateral.
3. Chapa de armadura derecha.
4. Chapa de armadura izquierda.
5. Refuerzo inferior.
6. Armadura delantera.
11. Travesaño de salpicadero.
18. Parte superior del salpicadero.
13. Travesaño piso de abordó.
14. Salpicadero.
21. Parte delantera de forro.
22. Forro de aleta.
23. Ángulo de forro.
31. Travesaño inferior delantero.
32. Soporte del travesaño.
33. Soporte del gato.
34. Arbotante.
35. Fase de arbotante.
36. Relleno.
37. Larguero de unión.
38. Arbotante (sin base).
41. Semi-piso delantero.
42. Alma delantera.
43. Travesaño bajo el piso.
44. Alma central.
45. Alma trasera.
61. Refuerzo de unión.
52. Pantalla quita barro.
51. Lateral monopieza.
63. Pilar de entrada de puerta delantera.
63. Larguero.
64. Ángulo de embellecedor.
65. Montante central.
66. Pilar de entrada de puerta trasera.
67. Larguero y montante central ensamblados.
68. Larguero y pilar de entrada delantera ensamblados.
71. Paso de rueda.
73. Forro de pilar de entrada.
81. Refuerzo de piso trasero.
82. Lateral de armazón.
83. Travesaño trasero.
84. Refuerzo central.
85. Refuerzo transversal.
86. Refuerzo lateral.
87. Soporte del gato.
88. Piso trasero.
89. Piso parcial trasero.
91. Travesaño de marco.
92. Forro de refuerzo de techo.
93. Vierte-aguas.
94. Refuerzo de techo.
95. Forro de luneta trasera.

## Anexo 4

1. Frente delantero o porta cerradura
2. Tornillo Torx
3. Tornillos Torx
4. Soporte para guardachoques
5. Arandela
6. Tuerca hexagonal
7. Parachoques metálico
8. Tornillo hexagonal de fijación del soporte amortiguador

## Anexo 5

1. Resorte de gas presurizado
2. Caperuza
3. Tope de ajuste
4. Tuerca de remache
5. Portón trasero
6. Moldura de la maneta
7. Tope de goma
8. Tornillo Torx
9. Junta del portón
10. Tuerca Hexagonal
- 11, 12. Estribo de cierre

## Anexo 6

1. Pilar A exterior arriba a izquierda / derecha
2. Pilar B interior a izquierda / derecha
3. Larquero interior inferior izquierdo / derecho
4. Travesaño exterior panel frontal izquierdo / derecho
5. Elemento de cierre larguero 2 a izquierdo / derecho
6. Esfuerzo del túnel superior

## Anexo 7

| <b>Vehículo en altura total</b>   | <b>ok</b> | <b>no ok</b> | <b>Atención</b> | <b>Notas</b> |
|---|-----------|--------------|-----------------|--------------|
| Control de fugas de aceite de motor - caja de cambios                             |           |              |                 |              |
| Control de nivel de lubricantes - caja de cambios - diferencial                   |           |              |                 |              |
| Control de fugas de fluidos hidráulicos (dirección - embrague, etc.)              |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes de sistema de dirección (necesidad de alineación) |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes sistemas de suspensión                            |           |              |                 |              |
| Control de desgaste componentes sistemas de transmisión                           |           |              |                 |              |
| Control de anclajes de amortiguadores y espirales de suspensión                   |           |              |                 |              |
| Control de sistema de escape  |           |              |                 |              |
| Control de sistema de alimentación de combustible (fuga montaje)                  |           |              |                 |              |
| Control de conexiones hidráulicas de frenos                                       |           |              |                 |              |
| Control estructural (bastidor - anclajes inferiores)                              |           |              |                 |              |

| <b>Vehículo en altura media</b>                                     | <b>ok</b> | <b>no ok</b> | <b>Atención</b> | <b>Notas</b>                        |
|---|-----------|--------------|-----------------|-------------------------------------|
| Control de rodamientos y manzana de rueda                           |           |              |                 |                                     |
| Control de neumáticos (desgaste y necesidad de rotación)            |           |              |                 | DI: __ DD: __ TI: __ TD: __ Aux: __ |
| Control de pastillas de freno                                       |           |              |                 |                                     |
| Control de discos de freno  |           |              |                 |                                     |
| Control de cilindros hidráulicos de frenos                          |           |              |                 |                                     |
| Control de frenos de estacionamiento (cables y regulación)          |           |              |                 |                                     |
| Control de protectores eléctricos (sensores - cableado abs-asr-esp) |           |              |                 |                                     |

| <b>CONTROL DE HABITACULO DE MOTOR</b>                                    | <b>ok</b> | <b>NO OK</b> | <b>Atención</b> | <b>Notas</b> |
|--|-----------|--------------|-----------------|--------------|
| Aceite de motor - filtro de aceite (información último mantenimiento)    |           |              |                 |              |
| Filtro de aire (información último mantenimiento)                        |           |              |                 |              |
| Filtro antipolen (información último mantenimiento)                      |           |              |                 |              |
| Bujías de encendido - incandescentes (información último mantenimiento)  |           |              |                 |              |
| Nivel de fluido refrigerante de motor (información último mantenimiento) |           |              |                 |              |
| Sistemas de refrigerante - electroventiladores                           |           |              |                 |              |
| Fluido de frenos (información último mantenimiento)                      |           |              |                 |              |
| Niveles de fluidos hidráulicos (información último mantenimiento)        |           |              |                 |              |
| Sistema de encendido (información último mantenimiento)                  |           |              |                 |              |
| Filtro de combustible (información último mantenimiento)                 |           |              |                 |              |
| Correas auxiliares (información último mantenimiento)                    |           |              |                 |              |
| Corres de distribución (información último mantenimiento)                |           |              |                 |              |
| Control de batería   |           |              |                 |              |
| Completar nivel de expulsado de agua                                     |           |              |                 |              |

| <b>Controles finales</b>                               | <b>ok</b>     | <b>no ok</b> | <b>Atención</b>                      | <b>Notas</b>                |
|--|---------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Reset de luz de intervalos de servicio                 |               |              |                                      |                             |
| Ajuste de tornillos de rueda con llave dinamométrica   |               |              |                                      |                             |
| Limpieza del vehículo                                  |               |              |                                      |                             |
| Lubricar puertas y cerraduras                          |               |              |                                      |                             |
| Control funcional del vehículo                         |               |              |                                      |                             |
| Completar de plan de mantenimiento                     |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
| <b>Extensión de servicios (aprobación del cliente)</b> | <b>ok</b>     | <b>no ok</b> | <b>Atención</b>                      | <b>Tiempo de reparación</b> |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
| <b>Repuestos utilizados - descripción</b>              | <b>Código</b> |              | <b>Responsable técnico</b>           |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              | <b>Firma</b>                         |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              | <b>Fecha de entrega del vehículo</b> |                             |
|  |               |              |                                      |                             |
|  |               |              |                                      |                             |

**INFORME ACCIDENTOLÓGICO**

Dr. XXXXXXXXXXXX:

Mariano Hernán Rindfleisch, Licenciado en Criminalística y Criminología eleva a Ud. el presente informe:

Con motivo del accidente que nos ocupa, ocurrido entre el **VW Gol 1.6** y el camión **Scania R114** sobre la Av. Remedios de Escalada de San Martín, aproximadamente a la altura del N° 4287, en la zona de Lanús Oeste, Bs. As., se procede a **INFORMAR:**

**I - ANÁLISIS DE LOS DAÑOS PRESENTES EN EL VEHÍCULO VW GOL:**

Se procede a analizar detenidamente los daños visibles del vehículo **VW Gol** a los efectos de verificar particularidades que permitan establecer la forma de colisión entre los rodados protagonistas.

El automóvil **VW Gol** presenta signos de rozamiento, transferencia de pintura del camión **Scania R114** y ralladura de la superficie sobre el lateral izquierdo del mismo, abarcando desde el extremo trasero izquierdo hasta la zona correspondiente a la puerta del conductor, tal como se observa en la **Ilustración Gráfica N° 1:**



**Ilustración Gráfica N° 1**

Asimismo, en la **Ilustración Gráfica N° 1** se advierte que en el sector correspondiente a la manija exterior de la puerta del conductor presenta una hendidura con raspones, transferencia y desprendimiento de pintura.

Ampliando las zonas agredidas en el automóvil se verifica el signo del cometa, es decir, el que se evidencia por un punto de entrada y cuyo proseguimiento y dirección de contacto produjo la transmisión y ralladura hasta su punto de salida que se percibe como puntas de aguja. Tales características indican que el contacto de fricción y rozamiento se produjo desde la parte posterior del automóvil hacia delante (ver **Ilustración Gráfica N° 2**).



**Ilustración Gráfica N° 2**

Es de hacer notar la particular forma adquirida por las evidencias de la fricción en su recorrido sobre la superficie del lateral izquierdo del vehículo **VW Gol**. Se advierte su aspecto ondulante, iniciando en la zona trasera a la altura de la óptica posterior izquierda, aumentando la superficie rozada a medida que avanzó en su recorrido de rozamiento hacia adelante.

Dichas marcas, por su forma y altura, son compatibles con el lateral frontal derecho del camión **Scania R114**, el que: **1)** contactó al **VW Gol** desde el extremo trasero izquierdo de éste último, avanzando y aumentando la fricción con él. **2)** A medida que seguía su línea de marcha y rozaba al automóvil lo fue dañando con su guardabarros delantero derecho el que generó la marca ondulante y la mayor superficie dañada en el **VW Gol**, hasta alcanzar la puerta del conductor, **3)** sobre dicho sector produce la abolladura a raíz del efecto balanceante que habría adquirido el camión en el trabajo de fricción. Lo señalado en éste párrafo es graficado en la siguiente ilustración:



**Ilustración Gráfica N° 3**

Las peculiaridades señaladas *ut-supra* junto con la deformación que se advierte en la puerta del conductor indican que el rodado **VW Gol** reviste el carácter de vehículo embestido. Resulta obvio decir que el camión **Scania R114** fue quien lo embistió.

## **II - DINÁMICA DEL HECHO:**

En consideración de las evidencias analizadas en el

apartado anterior, se comprende que el siniestro vial que nos ocupa se produjo del siguiente modo:

### **II.1 – Movimiento de los vehículos VW Gol y el camión Scania R114 en los pre – momentos a la colisión:**

Instantes anteriores a la producción del hecho ambos rodados transitaban por Av. Remedios de Escalada de San Martín con sentido de circulación de Sureste a Noroeste, con aproximación al puente Valentín Alsina (ver **Ilustración Gráfica N° 4**).

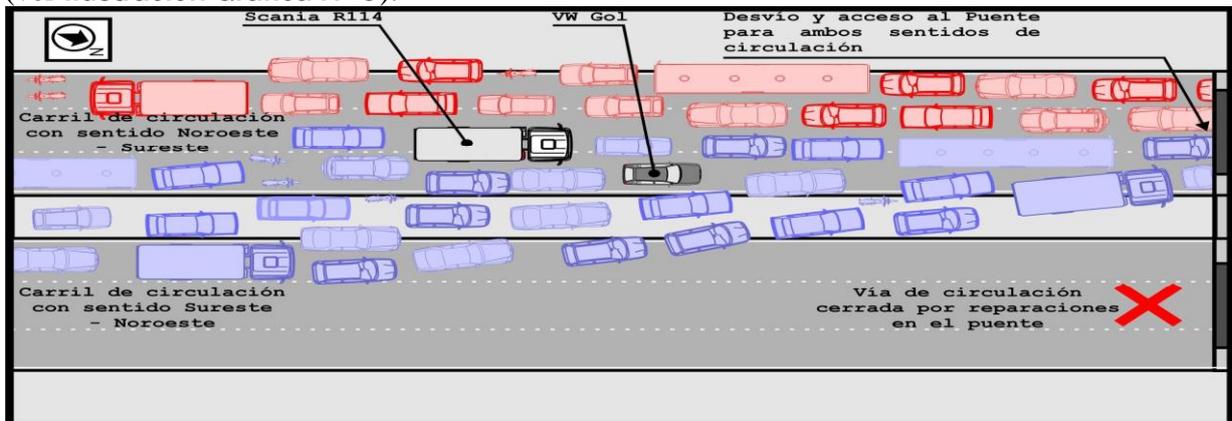


**Ilustración Gráfica N° 4**

En ese momento, la banda de circulación Suroeste estaba interrumpida debido a reparaciones que se efectuaban en el puente antes mencionado. Por tal razón, la organización del tránsito se canalizaba únicamente por la banda con sentido de circulación Noroeste - Sureste por la cual marchaban vehículos en ambos sentidos.

Tal circunstancia produce que en dicho trazado de la

avenida el congestionamiento vehicular fuese intenso, obligando a los conductores que circulaban por la banda Suroeste a orientar sus coches hacia el desvío por el carril contrario (ver **Ilustración Gráfica N° 5**).

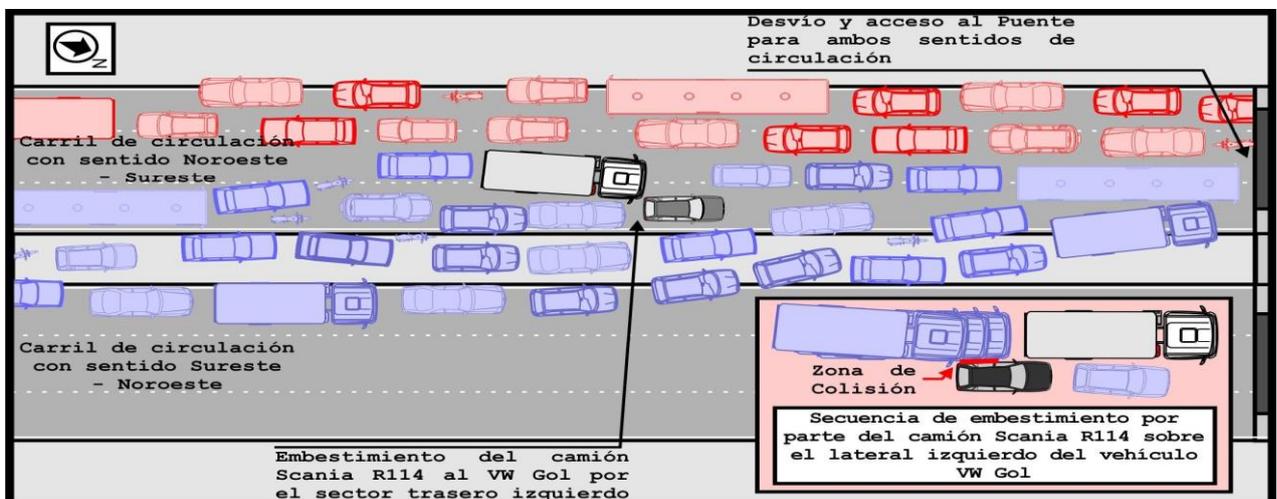


**Ilustración Gráfica N° 5**

**II.2 - Movimiento de los vehículos VW Gol y el camión Scania R114 al momento de producirse la colisión:**

Con el congestionamiento generado en el tránsito los conductores de vehículos participantes en él fueron ubicando sus rodados hacia la zona habilitada para el paso del puente. El camión **Scania R114** y el vehículo **VW Gol** marchaban en el seno de la congestión hacia la zona de ingreso al puente.

En el seno de dicho congestionamiento vehicular el conductor del camión **Scania R114** embiste al vehículo **VW Gol** por su parte trasera izquierda, ejerciendo un contacto a una velocidad mayor a la que circulaba el automóvil citado, aplicando una fuerza de fricción con dirección hacia delante, siguiendo la línea de marcha, generando los daños que ilustran las fotografías del rodado **VW Gol** (ver **Ilustración Gráfica N° 6**).



## **Ilustración Gráfica N° 6**

En función de las variables accidentológicas analizadas en el presente informe, se está en condiciones arribar a la siguiente:

### **III- CONCLUSIÓN:**

El camión **Scania R114** embistió al vehículo **VW Gol** por su parte posterior izquierda permaneciendo en contacto con él y ejerciendo una fuerza de fricción sobre el lateral izquierdo del automóvil que produjo los daños visibles en las fotografías.

La fuerza friccional ejercida por el camión sobre el vehículo tenía una dirección correspondiente con la línea de marcha del camión, que en ese momento, circulaba a mayor velocidad que el vehículo **VW Gol**. Tal información se evidencia por las marcas presentes en la superficie del lateral izquierdo del automóvil las que indican que el vehículo fue embestido.

El embestimiento se produce por alcance, es decir, por detrás del vehículo **VW Gol**, indicador de que el conductor del camión **Scania R114** no adoptó las precauciones necesarias en la circulación, embistiendo al automóvil, siendo totalmente responsable de los daños ocasionados el Sr. **XXXXXXX XXXXXXXX**.

**ES TODO CUANTO INFORMO**

**MARIANO HERNÁN RINDFLEISCH**

**Lic. en Criminalística  
Y Criminología**

**LIC. CRISTIAN CANTERO**  
**Tránsito**

**Perito en Investigación de Accidentes de**

Asunción, 25 de agosto de 2021.-

**OBJETO: REMITIR INFORME PERICIAL ACCIDENTOLÓGICO**  
**A LA: SRA. FLORENCIA ELDA ASINARI**  
**LIQUIDADORA de SINIESTROS**  
**E. S. D.**

El que suscribe, **CRISTHIAN FABIAN CANTERO VIÑARRO** Licenciado en Criminalística, con Matrícula N° **3493**, se dirige a usted a fin de remitir **PERICIA ACCIDENTOLOGICA**, en relación a investigación técnica y científica de accidente de tránsito terrestre, ocurrido en fecha 31/05/2021 a las 22:00 horas aproximadamente sobre la Ruta N° 3 de Arroyos y Esteros antes de la ciudad de Emboscada, protagonizado por: 1) vehículo asegurado; Automóvil marca Kia soluto, matrícula N° AAGU 562 Py, guiado por **MARCOS ANTONIO CENTURIÓN, C.I. N° 4.073.715, domiciliado en la ciudad de Capiatá.-**

Denuncia de siniestro realizada en ASEGURADORA SEGURIDAD S.A. SINIESTRO N° xxxxxxxxxxxx, POLIZA N° 25.0501.223133/0000 ASEGURADA: MARIA ELODIA GOMEZ DE FRANCO.-

**CRISTHIAN CANTERO**  
**Lic. Criminalística**  
**Matrícula 3493**



# INFORME PERICIAL ACCIDENTOLÓGICO

## ACCIDENTE INVESTIGADO

**HECHO DE SINIESTRO EN EL TRÁNSITO TERRESTRE (DAÑOS MATERIALES,** ocurrido en fecha 31/05/2021 a las 22:00 horas aproximadamente en el km 52 la Ruta N° 3 de Arroyos y Esteros antes de la ciudad de Emboscada.-

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Estudio del lugar del hecho, estableciendo características particulares de la vía y del entorno conforme al horario de ocurrencia del hecho.-
- Estudio de indicios físicos relacionados al hecho, presentes en la vía. -
- Estudio del vehículo involucrado describiendo los daños que presentan y las proyecciones vectoriales de las fuerzas comprometidas en las deformaciones.-
- Establecer la dinámica general del accidente. -
- Determinar la velocidad del vehículo protagonista. -
- Determinar la causa del siniestro. -

### Relato del asegurado de la forma que ocurrió el siniestro:

Velocidad aprox. 100 KM/H.

Con relación al siniestro manifestó:

Flores sabado 31 julio a las 22:00 horas aprox  
Manifesto el señor Marcos, que es huia y  
Fecha mencionada se encontraba circulando  
sobre la ruta 3, de Arroyos a Asunción antes  
de al cruzar la ciudad de Emboscada, estabamos  
circulando normal, cuando de repente siento  
que el auto tambalea y escucho que la  
rueda explota y a consecuencia de eso  
fuimos a parar a unos metros del asfalto  
No tuve lesiones graves, luego ese dia  
llamo a la grua del seguro, mi auto fue  
trasladado hasta mi domicilio  
Manifesto el dicente que ese dia la pista  
estaba mojada.

## ELEMENTOS OFRECIDOS PARA LA PERITACIÓN

- 1) Copia de denuncia del siniestro. -
- 2) El lugar del hecho. -
- 3) El vehículo siniestrado. -

## OPERACIONES REALIZADAS

- 1) Inspección ocular técnica-científica, fijación fotográfica y realización de mediciones conforme a los indicios constatados en del lugar del hecho. -
- 2) Inspección técnica, fijación fotográfica y descriptiva del vehículo involucrado. -
- 3) Análisis del acta de Denuncia del caso. -

## FUNDAMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO

La Accidentología Vial es la disciplina científica que se ocupa del estudio y tratamiento integral de los accidentes de tránsito. -<sup>1</sup>

La investigación de accidentes de tránsito es un procedimiento deductivo que recorre la secuencia del suceso "siniestro" en el sentido inverso del tiempo. Se parte de los efectos causados por la sucesión de hechos físicos producidos a lo largo del hecho (los rastros) y que va construyendo una secuencia, el "suceso reconstruido". Y para ello es necesario construir un modelo específico, "modelar" desde el punto de vista físico matemático significa dar un sentido lógico a la observación de un fenómeno físico cuantificable. -<sup>2</sup>

**La investigación de accidentes de tránsito está compuesta de tres grandes cuestiones:**

- a- Relevamiento, recolección y registro de datos: que debe realizarse inmediatamente después de accidente. -
- b- Reconstrucción: que consiste en determinar la o las posibles formas en que pudo haber ocurrido un accidente, mediante la aplicación de las leyes de la física a los datos y hechos que de ellos se dispongan. -
- c- Análisis del accidente: que es la etapa de profundización de la investigación en la que se intenta determinar las causas. -

## EVITABILIDAD FÍSICA DE LOS ACCIDENTES

Con este concepto se expresa la posibilidad o imposibilidad reales habidas de lograr evitar un accidente, que realmente ocurrió, mediante la modificación de los parámetros cinemáticos en el mismo entorno témporo-espacial del mismo. -

## ELEMENTO DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO<sup>4</sup>

- **FACTOR HUMANO:** considera la participación o incidencia del ser humano en el fenómeno. -
- **FACTOR AMBIENTAL** (o entorno): considera la participación o incidencia del camino y los factores ambientales. -
- **FACTOR VEHÍCULO:** considera la participación o incidencia del rodado. -

## LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO<sup>5</sup>

La causa de un accidente es el motivo primario de su origen.

- **CAUSA INMEDIATA:** Es aquella que se forma evidente propicia el accidente.
- **CAUSA MEDIATA:** no da lugar al accidente por sí misma, pero conduce a él o coadyuva a él.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1 Guzmán, Carlos A. (2008) Manual de Criminalística. Ediciones la Rocca.-
- 2 García, Aníbal O. (2016) Accidentes de Tránsito, Investigación y reconstrucción. Nueva Librería.-
- 3 Irureta, Víctor A. (2017), Accidentología Vial Científica. Ediciones Chatedra Jurídica.-
- 4 Manual de Criminalística, Policía Nacional de Paraguay (2014).-
- 5 Hernández Mota, Juan Martín, (2011) Glosario técnico de los accidentes de tránsito, Flores editor SA.-

### EL LUGAR DEL HECHO

km 52 la Ruta N° 3 de Arroyos y Esteros antes de la ciudad de Emboscada.-

Vista panorámica del lugar del hecho.-



### **ESTUDIO DEL LUGAR DEL HECHO.-**

**COSTITUCIÓN:** se trata de una ruta de pavimentación asfáltica en buen estado de conservación, con dos carriles de opuesta circulación separadas por franja amarilla discontinua, con banquetas a ambos lados.-

**TRAZADO:** la vía presenta trazado recto sin pendiente de consideración.-

**ENTORNO:** corresponde a una zona rural por lo tanto la velocidad máxima permitida conforme a la Ley Nacional de Tránsito N° 5016 es de 110 km/h.-

**VISIBILIDAD y VISUALIDAD:** óptimas, considerando el horario de ocurrencia del accidente.-

**ESTADO DE LA VÍA:** conforme a la manifestación del asegurado la vía se encontraba mojada.-

### **INSPECCIÓN DEL VEHÍCULO ASEGURADO**

Automóvil marca Kia soluto, matrícula N° AAGU 562 Py.-

El vehículo se encuentra en buen estado de conservación a parte de los daños causados en el presente siniestro. No se evidencia desperfectos en sus sistemas técnicos y de seguridad que pudieran ocasionar el siniestro.-

Presenta rastros de impacto directo en su estructura frontal comprometiendo el paragolpes con rotura de ambos faros, presenta capot abollado y rotura de parabrisas en tercio medio derecho.-

Rotura y pérdida de presión de aire del neumático posterior derecho.-

### **ESTRUCTURA FRONTAL**



### **ESTRUCTURA LATERAL IZQUIERDA**



**ESTRUCTURA LATERAL DERECHA**



**ESTRUCTURA POSTERIOR**



### INSPECCIÓN DE LA RUEDA POSTERIOR DERECHA

Se observa rotura y pérdida de presión de aire del neumático con adherencias de material térreo.-



La característica del borde de la rotura es compatible con una súbita pérdida de presión de aire ocurrida mientras el vehículo se encontraba en circulación.-



**Conforme a las operaciones técnicas realizadas y la valoración de la evidencia disponible se emite la siguiente:**

### **CONCLUSIÓN**

La causa del siniestro es la pérdida de control del vehículo asegurado de parte de su conductor causado a raíz de la rotura del neumático posterior derecho mientras el vehículo se encontraba en circulación.-

  
**CRISTIAN CANTERO**  
Lic. Criminalística  
Matrícula 3493

**LIC. CRISTIAN CANTERO**  
**Tránsito**

**Perito en Investigación de Accidentes de**

Asunción, 14 de julio de 2021.-

**OBJETO: REMITIR INFORME PERICIAL ACCIDENTOLÓGICO**  
**A LA: SRA. FLORENCIA ELDA ASINARI**  
**LIQUIDADORA de SINIESTROS**  
**E. S. D.**

El que suscribe, **CRISTHIAN FABIAN CANTERO VIÑARRO** Licenciado en Criminalística, con Matrícula N° **3493**, se dirige a usted a fin de remitir **PERICIA ACCIDENTOLOGICA**, en relación a investigación técnica y científica de accidente de tránsito terrestre, ocurrido en fecha 18/06/ 2021 a las 03:15 horas aproximadamente, en la compañía Paso Esperanza ubicado en el ramal entre la ciudad de Pirayu e Ypacarai. Vehículo asegurado: camioneta Chevrolet Tracker, año 2016, matrícula BPZ 699 PY, guiada por ANICIA ADRIANA ROA SALINAS, C.I. N° 4.048.541, domiciliada en la ciudad de Pirayu.-

Denuncia de siniestro realizada en la Aseguradora del Este S.A. N° 2021/55579, póliza N° 0501-70272.-

# INFORME PERICIAL ACCIDENTOLÓGICO

## ACCIDENTE INVESTIGADO

**HECHO DE SINIESTRO EN EL TRÁNSITO TERRESTRE (DAÑOS MATERIALES)**, ocurrido en fecha 18/06/ 2021 a las 03:15 horas aproximadamente, en la compañía Paso Esperanza ubicado en el ramal entre la ciudad de Pirayu e Ypacarai.-

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Estudio del lugar del hecho, estableciendo características particulares de la vía y del entorno conforme al horario de ocurrencia del hecho.-
- Estudio de indicios físicos relacionados al hecho, presentes en la vía. -
- Estudio del vehículo involucrado describiendo los daños que presentan y las proyecciones vectoriales de las fuerzas comprometidas en las deformaciones.-
- Establecer la dinámica general del accidente. -
- Determinar la velocidad del vehículo protagonista. -
- Determinar la causa del siniestro.-

### Relato del asegurado de la forma que ocurrió el siniestro:

El día viernes 18 de junio a las 03:15 aprox. Yo venia con dirección de Ypacarai a Pirayu al alcanzar la compañía Paso Esperanza, un perro se atraviesa en el camino, el perro salio de una cuadra y para impactar por el animal hago una maniobra y pierdo el control del rodado en lo que agarro el control intento parar en la k el puente cayendo en dicho lugar, el día del choque y estuve

Velocidad según manifestación de la asegurada: 70 km/h aproximadamente.-

### ELEMENTOS OFRECIDOS PARA LA PERITACIÓN

- 4) Copia de denuncia de siniestro.-
- 5) El lugar del hecho. -
- 6) El vehículo siniestrado. -

### OPERACIONES REALIZADAS

- 4) Inspección ocular técnica-científica, fijación fotográfica y realización de mediciones conforme a los indicios constatados en del lugar del hecho. -
- 5) Inspección técnica, fijación fotográfica y descriptiva del vehículo involucrado. -
- 6) Análisis del acta de Denuncia del caso. -

### FUNDAMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO

La Accidentología Vial es la disciplina científica que se ocupa del estudio y tratamiento integral de los accidentes de tránsito. -<sup>1</sup>

La investigación de accidentes de tránsito es un procedimiento deductivo que recorre la secuencia del suceso "siniestro" en el sentido inverso del tiempo. Se parte de los efectos causados por la sucesión de hechos físicos producidos a lo largo del hecho (los rastros) y que va construyendo una secuencia, el "suceso reconstruido". Y para ello es necesario construir un modelo específico, "modelar" desde el punto de vista físico matemático significa dar un sentido lógico a la observación de un fenómeno físico cuantificable. -<sup>2</sup>

**La investigación de accidentes de tránsito está compuesta de tres grandes cuestiones:**

- d- Relevamiento, recolección y registro de datos: que debe realizarse inmediatamente después de accidente. -
- e- Reconstrucción: que consiste en determinar la o las posibles formas en que pudo haber ocurrido un accidente, mediante la aplicación de las leyes de la física a los datos y hechos que de ellos se dispongan. -
- f- Análisis del accidente: que es la etapa de profundización de la investigación en la que se intenta determinar las causas. -

#### EVITABILIDAD FÍSICA DE LOS ACCIDENTES

Con este concepto se expresa la posibilidad o imposibilidad reales habidas de lograr evitar un accidente, que realmente ocurrió, mediante la modificación de los parámetros cinemáticos en el mismo entorno témporo-espacial del mismo. -

#### ELEMENTO DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO<sup>4</sup>

- **FACTOR HUMANO:** considera la participación o incidencia del ser humano en el fenómeno. -
- **FACTOR AMBIENTAL** (o entorno): considera la participación o incidencia del camino y los factores ambientales. -
- **FACTOR VEHÍCULO:** considera la participación o incidencia del rodado. -

#### LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO<sup>5</sup>

La causa de un accidente es el motivo primario de su origen.

- **CAUSA INMEDIATA:** Es aquella que se forma evidente propicia el accidente.
- **CAUSA MEDIATA:** no da lugar al accidente por sí misma, pero conduce a él o coadyuva a él.

#### BIBLIOGRAFÍA

<sup>1</sup> Guzmán, Carlos A. (2008) Manual de Criminalística. Ediciones la Rocca.-

<sup>2</sup> García, Aníbal O. (2016) Accidentes de Tránsito, Investigación y reconstrucción. Nueva Librería.-

<sup>3</sup> Irureta, Víctor A. (2017), Accidentología Vial Científica. Ediciones Chatedra Jurídica.-

<sup>4</sup> Manual de Criminalística, Policía Nacional de Paraguay (2014).-

<sup>5</sup> Hernández Mota, Juan Martín, (2011) Glosario técnico de los accidentes de tránsito, Flores editor SA.-

## LUGAR DEL HECHO

En la compañía Paso Esperanza ubicado en el ramal entre la ciudad de Pirayu e Ypacarai.-

### **Vista satelital del lugar del hecho.-**



Se trata de una ruta de pavimentación asfáltica en regular estado de conservación, con trazado de curva sin pendiente de consideración, con dos sentidos de opuesta circulación separados por doble franja de vieja data, sin banquetas a ambos lados, la visualidad conforme al trazado de la vía es óptima, el entorno corresponde a una zona urbana.-

### **Fotografía tomada en el sentido de circulación del vehículo asegurado.-**



Fotografía tomada en el sentido de circulación del vehículo asegurado.-



La flecha roja indica la zona de caída del vehículo.-

Posición final del vehículo asegurado luego del percance.-



### INSPECCIÓN DEL VEHÍCULO ASEGURADO

Camioneta Chevrolet Tracker, año 2016, matrícula BPZ 699 PY.-

Presenta rastros de vuelco, compresión del techo a consecuencia de la caída. Presenta rastros de incendio. No presenta rastros de impacto directo contra alguna estructura diferente a los daños sufridos por la caída.-

#### ESTRUCTURA FRONTAL



#### ESTRUCTURA LATERAL DERECHA



**ESTRUCTURA LATERAL IZQUIERDA**



**ESTRUCTURA POSTERIOR**



## DINÁMICA DEL ACCIDENTE

**ANTES DEL ACCIDENTE:** la asegurada se desplazaba en condiciones normales de circulación a una velocidad aproximada de 75 km/h, con dirección a la ciudad de Pirayu.-

**DURANTE EL ACCIDENTE:** al aproximarse a la zona de conflicto, la conductora efectuó una maniobra de viraje perdiendo el control del rodado y ocasionando el despiste. Según refiere a consecuencia de la salida de un perro en su carril de circulación, dicha situación no se puede constatar mediante la evidencia física.-

**DESPUÉS DEL ACCIDENTE:** luego del despiste sufrió una caída desde un puente con sistema de alcantarillado, de poca altura, deteniéndose en su posición final.-

### CÁLCULO VELOCIDAD DEL VEHÍCULO SINIESTRADO

Considerando la distancia recorrida desde la zona de conflicto hasta la zona de caída de 32 metros aproximadamente durante la maniobra evasiva ejecutada por la conductora conforme refiere la misma.-

| <b>CÁLCULO DE VELOCIDAD POR FRICCIÓN (CASO GENERAL)</b>                           |                    |             |
|---|--------------------|-------------|
| <i>Ecuación:</i> $V = \sqrt{2 \cdot g \cdot \mu \cdot d}$                         |                    |             |
| variables   | unidades de medida | valores     |
| <b>g</b> (aceleración de la gravedad terrestre)                                   | m/s <sup>2</sup>   | 9,8         |
| <b>μ</b> (coeficiente de fricción o adherencia entre las superficies en contacto) | adimensional       | 0,7         |
| <b>d</b> (distancia recorrida en proceso de fricción)                             | metros             | 32          |
| RESULTADO   |                    |             |
| <b>V</b> (velocidad en metros por segundo)  | (m/s)              | <b>21,0</b> |
| <b>V</b> (velocidad en kilómetros por hora)                                       | (km/h)             | <b>75</b>   |

**Resultado:** 75 km/h.-

Observación:

- La probabilidad de error sistemático del presente cálculo es de  $\pm 10$  %.-

*Los cálculos fueron realizados conforme a la metodología que se encuentra desarrollada en el libro "Accidentología Vial Científica. (2017) Ediciones Chatedra Jurídica, autor: Ing. Irureta, Víctor.-*

*Los coeficientes utilizados se encuentran tabulados en dicha fuente.-*

## MARCO LEGAL

### Ley 5016/14 Ley Nacional De Tránsito Y Seguridad Vial

**Artículo 21.- Definiciones.** a) A los efectos de esta Ley, y las demás normas que se dicten en consecuencia, se entiende por:

**39) Lomada:** elevación construida sobre la vía de tránsito en forma transversal, cuya finalidad es reducir la velocidad de circulación.

**Artículo 68.- Velocidad prudencial.** El conductor debe circular siempre a una velocidad tal que, teniendo en cuenta su salud, el estado del vehículo, la carga, la visibilidad existente, las condiciones de la vía, del tiempo y de la densidad del tránsito, tenga siempre el total dominio de su vehículo y no entorpezca la circulación.

Asimismo, el conductor deberá conducirlo a una velocidad reducida al ingresar en un cruce de calles o caminos, cuando se aproxime o circule por una curva y cuando conduzca sobre cualquier camino angosto, sinuoso, resbaladizo y/o con pendiente pronunciada. De no ser así, deberá abandonar la vía o detener la marcha. El desarrollo de velocidades superiores o inferiores a las establecidas, significará que el conductor ha desarrollado una velocidad peligrosa para la seguridad de las personas y en caso de accidentes, la máxima responsabilidad recaerá sobre el conductor infractor. -

**Artículo 69.- Velocidad máxima. 1º)** Los límites máximos de velocidad son:

a) En zona urbana: se acatará lo establecido por la autoridad local de aplicación.

b) En carreteras y rutas:

**1. Zona urbana: 50 Km/h.**

**2. Zona rural: 110 Km/h.**

Conforme a las operaciones técnicas realizadas y la valoración de la evidencia disponible se emite la siguiente:

## CONCLUSIÓN

1. La causa principal del siniestro es la pérdida de control del rodado de parte de su conductora tras efectuar una maniobra de viraje brusco.
2. La velocidad de circulación del vehículo asegurado en la zona de conflicto es de 75 km/h aproximadamente.