

PROXIMOS EVENTOS

Sumario

- ▶ mitos. *La causalidad en los hechos de tránsito*
- ▶ *Qué hace un investigador* según Randall Knoon.
- ▶ WAINFELD. *La sensación de accidentalidad.*
- ▶ RIBAS. *La Luna y el telescopio*
- ▶ GARCÍA. *¿Por qué vuelcan los autos?*
- ▶ SIERRA. *Caminos más seguros*

Escuela Superior Técnica
INVESTIGACIÓN y RECONSTRUCCION de
ACCIDENTES de TRÁNSITO

Curso de Posgrado

inicia 15 de marzo 2010

Asociación Internacional de Daño
Corporal - **AIDC 2010**

**Enfermedades y Secuelas de
difícil diagnóstico y valoración**

Madrid, septiembre 20 – 25 de 2010

www.aidc2010.org

Editorial

Atreverse a pensar

Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y atreverse a pensar lo que nadie ha pensado hasta entonces (Heisenberg).

Ni la técnica ni los dispositivos que ella pone a disposición, piensan. Contar lo que se ve, lo que todo el mundo puede ver, no es un pensamiento. Investigar es ver el mundo exterior y utilizar la técnica para pensar.

Se puede pensar en general: reflexionar en el amplio sentido de la filosofía, del ser, de la existencia, etc.

O bien pensar para explicar que sucede detrás de lo que vemos.

El objeto de la investigación forense es entender y explicar las consecuencias de un hecho infrecuente, no deseado, como el resultado lógico de un proceso de transformación y cambio; del devenir del movimiento, de los fenómenos que se suceden enlazándose en una cadena compleja y multifacética de causa-efecto.

Ver y contar lo visto, es relato, no investigación. Reemplazar lo visto por lo imaginado, es prejuicio.

Se trata de ver, de utilizar los recursos técnicos para pensar y reconstruir lo sucedido. La reconstrucción es lo pensado: el objeto, la razón de ser de la investigación.

hasta el número 36

noticias periciales y el sitio web www.perarg.com.ar son emprendimientos destinados al soporte de la tarea de los investigadores forenses, de los peritos, de los letrados y de los docentes, relacionados con los temas de la siniestralidad vial.

Editor Responsable:
Ing. Aníbal O. GARCÍA

Los artículos se publican con expresa autorización de los respectivos autores.

Los mismos son de libre circulación y difusión y no están protegidos por leyes que limiten la difusión y reproducción total o parcial de los mismos.

Se agradece citar la fuente.

El editor no se hace responsable por el uso que se haga del material de libre disponibilidad publicado.

Las opiniones incluidas en los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Fuimos esclavos en el mundo exterior, pero hombres y mujeres libres en nuestra alma y espíritu

Maharal de Praga (1525-1609)

La causalidad en los hechos de tránsito

A diferencia de un crimen, un siniestro en el tránsito no tiene un culpable en el sentido estricto del término; alguien con intencionalidad de provocarle daño a otra persona determinada, con motivos previos al hecho mismo.

Otra diferencia con un crimen es que normalmente no existe una única causa, asociada a la motivación y el interés de provocar el acto homicida. De acuerdo con Philip GOLD(*), un siniestro resulta de la concurrencia de causas múltiples, inmediatas y mediatas, originadas en la conducta de los particulares, en políticas de Estado y situaciones específicas del tránsito vinculados con la técnica en general: las infraestructuras, las máquinas y la ingeniería del tránsito.

Visto desde un punto de vista global, los accidentes de tránsito son los daños colaterales, no queridos y a su vez imposibles de evitar, del tránsito automotor. Su magnitud, la severidad de los hechos, la frecuencia con que ocurren está asociada, siempre desde un punto de vista global, con la densidad del tránsito, su grado de homogeneidad y las características particulares en que se desenvuelve en un tiempo y un espacio específico

En la medida en que no existen causas únicas ni culpables en el sentido criminal; no hay criminalidad. En consecuencia, en la investigación y reconstrucción del hecho de tránsito no hay lugar para un estudio criminológico, ni elementos para la aplicación de la criminalística. No se trata de encontrar a un único culpable: el autor ya está individualizado. Ni mucho menos de estudiar su perfil psicológico para determinar el móvil, los intereses y sus cómplices. Nada de esto existe en el análisis de un siniestro vial.

La investigación técnica debe reducirse a recopilar datos con todos los parámetros, de la manera más detallada, en base a hipótesis que reflejan en hechos físicos posibles que permitan relacionar las conductas y comportamientos previos de los protagonistas. Como para que con esos rastros, la reconstrucción de los momentos previos a la colisión, aporte al Juez elementos sólidos para dictaminar sobre culpas y responsabilidades.

Philip Anthony GOLD - *Cómo ocurren los accidentes. Factores Contribuyentes* - en **noticias periciales** N° 29

El caso de la familia Pomar

A mediados de diciembre de 2009 se resolvió el misterio de la desaparición de una familia que mantuvo en vilo a la opinión pública durante 24 días. El automóvil apareció volcado metros de una curva riesgosa en una ruta provincial en estado deficiente. Al momento de la desaparición llovía torrencialmente en la zona. Los cuatro cuerpos – padre, madre y dos hijas pequeñas- aparecieron en derredor en estado de descomposición avanzada.



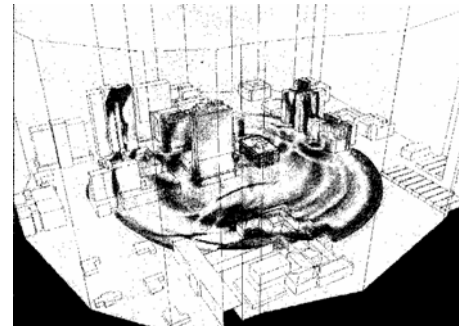
La aparición de una familia, 22 días después de denunciada su desaparición, ilustra acerca de los riesgos de abordar un caso accidental desde la perspectiva criminalística. Y de hacerlo con metodologías y procedimientos ineficientes.

Cuando la familia desapareció dijo que se dirigía hacia Pergamino. Los registros de dos cabinas de peaje confirmaron que iban en esa dirección, en los plazos previsibles para cubrir ese trayecto. Sin embargo, la línea de investigación admitió arrojar sombras sobre la vida íntima, sugerir que el padre era un hombre que podría haber matado a su mujer y sus hijas; insinuar que no podía pagar sus deudas, etc.

Así se llegó a ofrecer recompensa para quien diera información, se intentó recurrir al FBI y se realizaron búsquedas en la provincia de Mendoza, a unos 1000 km del hecho, y en ríos y lagunas fuera del trayecto.

Todas esas movidas apalancaban la hipótesis de homicidio. Y sólo lograron desviar la investigación hasta hacerla escandalosa. Ninguna hipótesis analizó los puntos críticos de la ruta posible; no alcanzan a 20, y con un criterio selectivo, se pueden determinar no más de 5 para comenzar. En esos puntos críticos se rastrilla con personal responsable, profesional y éticamente idóneo cada uno de esos puntos.

Nada de eso se hizo



QUE HACE UN INVESTIGADOR según Randall Knoon

Como un buen periodista, un investigador de fallas debe aplicarse a determinar quién, qué, cuándo, cómo, por qué y cómo. Cuando un hecho, criminal o accidental, ha sido explicado; cuando la secuencia de eventos ha sido determinada, y cuando las cuestiones relevantes en torno a las causas han sido respondidas, el hecho ha sido reconstruido y resuelto.

Para establecer bases sólidas del análisis, el investigador debe partir de la evidencia física real disponible, encontrada en el lugar del siniestro y hechos y registros verificables relacionados. Debe aplicar metodologías aceptadas y principios científicos bien probados para organizar e interpretar los hechos de la evidencia física. Los hechos y la evidencia física tienen límites dentro de los cuales pueden realmente ocurrir. Límites matemáticos por ejemplo. A menudo el análisis de la evidencia física demanda de la aplicación simultánea de diversas disciplinas científicas. El análisis de falla es altamente interdisciplinario: física, química, lingüística, etnología, ingeniería, ciencias de materiales, biología, sociología, medicina, antropología y otras -logías y disciplinas.

Se requiere la familiarización con códigos, normas y prácticas de trabajo: Ello incluye códigos legales, de construcción, de equipamiento médico, de seguridad contra incendio, eléctricos; especificaciones de almacenamiento de materiales, recomendaciones de los fabricantes, metodologías de instalación reglas de seguridad varias, leyes laborales, regulación y políticas empresarias. Hay algunas líneas de procedimiento elaboradas por organizaciones, recomendadas para las investigaciones forenses(*).

En esencia lo que hace un investigador es:

- Establecer las condiciones existentes previo al evento, y después de él.
- Buscar e investigar para determinar hechos verificables, sin prejuicios, que documenten y expliquen la transformación.
- Aplicar conocimiento científico y metodología de investigación analítica para explicar los hechos dentro de un escenario coherente de la transformación ocurrida
- Informar sus hallazgos y conclusiones

Implícito dentro de este listado está la lógica. La lógica provee orden y coherencia a todos los hechos, principios y metodologías. Una investigación de primer nivel, es la que demuestra que conecta las piezas. La metodología, los derechos de autor, las franquicias, los diagramas coloridos y los sistemas computarizados, cuando son empleados, no sustituyen la fortaleza de la lógica.

Los límites de la evidencia

Un automóvil pequeño, involucrado en un accidente, puede tener una aceleración máxima de 2 m/s^2 para pasar de 0 a 100 Km/h, conducido por un piloto de pruebas, en un ensayo de máxima eficiencia en pista de ensayos. Un testigo ha reportado que el vehículo estaba parado en un semáforo en rojo, y al abrir la luz verde, pasó por delante de él a 100 Km/h. ¿Debe el investigador aceptar como válido el testimonio?

La distancia entre el semáforo y el lugar donde el testigo estaba, es de 60 metros. La distancia necesaria para alcanzar la velocidad de 100 Km/h es mayor a 190 metros. En estos límites de posibilidad lo manifestado por el testigo no es una evidencia sólida,

(*) Como ejemplo la norma **NFPA 921**
Guía para las investigaciones sobre incendios y explosiones.

Este texto es una síntesis extractada no textual del capítulo I de

SCIENTIFIC METHOD Applications in Failure Investigation and Forensic Science
de **Randall K. Noon - CRC Press, 2009.**

La sensación de accidentalidad

Mario Wainfeld

[...]En contrapunto ... poco se reflexiona o se elabora sobre el comportamiento medio de los argentinos respecto de las reglas de tránsito. Se las infringe en demasía, aun en detrimento de la propia supervivencia. El número de accidentes con víctimas graves o fatales es enorme, casi siempre por burlar reglas sencillas, universales, de impecable lógica: usar casco o cinturón de seguridad, respetar las velocidades máximas y las indicaciones de los semáforos. En el accidente de los Pomar, por lo menos una de ellas, los cinturones, se había dejado de lado. Y es verosímil que se haya superado la velocidad máxima, que (referencia costumbrista digna de mención) la media de los conductores desconoce.

La anomia es patente, cunde entre personas respetables que a menudo se dañan a sí mismas o a sus seres queridos. Cual si fuera un exorcismo, si alguien arrasa con la vida de un prójimo ajeno, la vindicta es enorme: se trepa al dolo eventual, se piden condenas de décadas...

Fragmento de la columna de opinión publicada en el diario **Página/12** el 13/12/09

Cualquier delito contra la vida o la propiedad se inscribe en una categoría conceptual, "la inseguridad". Los accidentes se tratan como sucesos aislados, "la tragedia", "la fatalidad". Pero no son hechos aislados, fatales o azarosos. Existe una fuerte tendencia social, que amerita un análisis más ponderado, sobre la que algo han comenzado a hacer las autoridades (scoring, controles de alcoholemia, sanciones más rigurosas). La accidentalidad, o como se la llame, es una responsabilidad colectiva que no se puede endilgar a morochos, jóvenes desquiciados por el paco y otro tipo de "ajenos".

Tal vez no sea redituable cuestionar los comportamientos cotidianos de "la gente" (que es el público que consume los medios), de ahí que la cuestión se soslaye o se minimice. O se reduce a la inquisición (necesaria pero insuficiente) sobre el estado de las rutas o las banquetas. Cuestionar al estado o al Gobierno siempre rinde, trajar las responsabilidades colectivas no está tan de moda.

del 15 marzo al 25 noviembre de 2010

CURSO DE POSGRADO A DISTANCIA
Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito

DIRIGIDO A: Profesionales de la ingeniería interesados en conocer y/o actualizar sus conocimientos sobre las metodologías empleadas en ingeniería forense orientados a la investigación y reconstrucción de los hechos del tránsito.

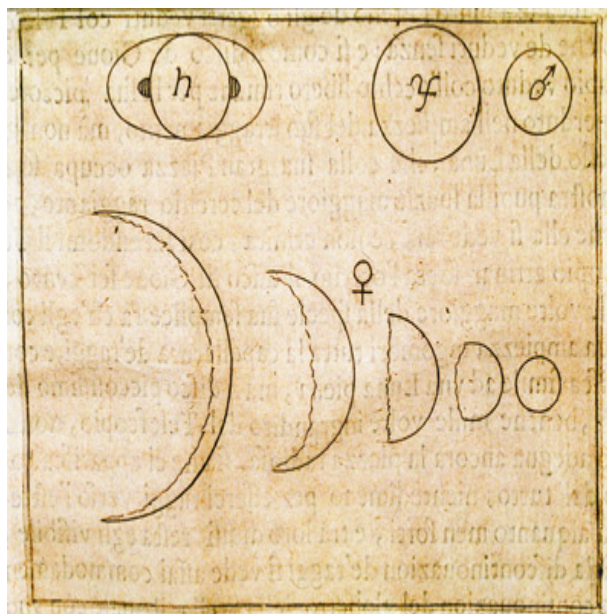
DICTADO en 8 módulos teórico prácticos. Material de estudio y consulta y Atención tutorial permanente a través de la Plataforma Educativa Digital - Campus Virtual Riccheri - del Sistema de Educación a Distancia del Ejército Argentino (www.seadea.ejercitoargentino.mil.ar)

INFORMES E INSCRIPCIÓN:
 ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA, SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA
 Tel: (5411) 4778-3378 / 3344 / 3325 - Fax: (5411)4778-3385
 Av. Cabildo 15 - 1º Piso (1426) C.A.B.A. - e-mail: estccwiese.edu.ar

Mariano Ribas

... Todo comenzó con la Luna. Y con el telescopio, claro. En realidad, Galileo Galilei no inventó el telescopio, pero sí perfeccionó aquel invento cuyo origen es sumamente difícil de precisar. La historia tradicional sitúa el nacimiento formal del telescopio en Holanda, en 1608, y a manos del óptico Hans Lippershey. Sin embargo, hay buenas razones para creer que hacia 1580 ya había toscos catalejos de unos pocos aumentos en Inglaterra y en España. Pero ésta no es la historia del telescopio, sino de lo que Galileo hizo con el telescopio.

Y lo primero que hizo, fue mejorarlo. Apenas se enteró de la novedad holandesa, a mediados de 1609, tomó la idea y se puso a fabricar uno. El primero de los casi cien que construyó a lo largo de su vida. Tenía apenas tres aumentos, y al igual que los demás, era un telescopio refractor que utilizaba un par de lentes de 2 a 3 centímetros de diámetro, una frontal (objetivo) y una lente ocular. Luego vino uno de 8 aumentos, que Galileo orgullosamente presentó ante el senado de Venecia en agosto. Ya para noviembre, el respetado profesor de matemáticas de la Universidad de Padua se despachó con un “poderoso” instrumento de 20 aumentos. Y durante la primera quincena de diciembre de 1609, justamente en Padua, Galileo se le animó a la Luna con aquel prometedor instrumento. Y quedó muy impresionado. En una carta a un amigo, unas semanas más tarde, escribió: “Evidentemente, la Luna no es suave y regular en su superficie, como muchos creían, sino, por el contrario, rugosa y desigual (...) está llena de prominencias y cavidades”.



... el telescopio mostraba otra cosa: Galileo se topó, de pronto, con la brutal realidad. Tan es así, que para descartar toda duda, y hasta posibles alucinaciones, observó las cambiantes fases de la Luna durante un mes seguido. Miraba y dibujaba. Pacientemente. Y prestaba especial atención al terminador, la línea divisoria que marcaba la frontera entre el día y la noche en la Luna. Era allí donde todos los accidentes lunares cobraban relieve, profundidad y dramatismo. Y era allí donde se recortaban, en juegos de luces y sombras, las montañas de la Luna, cuya altura llegó a estimar (correctamente) en miles de metros, utilizando geometría simple. Observar, y fundamentalmente dar a conocer la imperfecta naturaleza de la Luna, fue el primer golpe de Galileo a viejas y veneradas doctrinas que nadie se había animado a discutir. Y vinieron muchos más

Fragmento de *El cielo por Galileo*
de Mariano Ribas, publicado en el semanario
Futuro el 19/12/09

EL VUELCO (I)

¿Por qué vuelcan los autos?

Ing. Aníbal O. García

Iniciamos con este artículo una serie destinada a indagar las causas físicas del vuelco de los automotores, establecer las relaciones que lo originan, experimentaciones realizadas y algunas representaciones físico-matemáticas aplicables en la reconstrucción de casos que involucran vuelco.

¿Por qué vuelcan los automóviles? La pregunta en sí misma es tan ambigua que da lugar a un conjunto de respuestas, la gran mayoría de ellas de escaso o nulo interés en la reconstrucción de hechos del tránsito. Si limitamos la cuestión a *¿cuál es la razón física del vuelco?* y limitamos a una única respuesta concreta, ésta es:

El vuelco de un automotor es la consecuencia de la acción de fuerzas exteriores que dan lugar a un momento de vuelco que supera el momento de equilibrio.

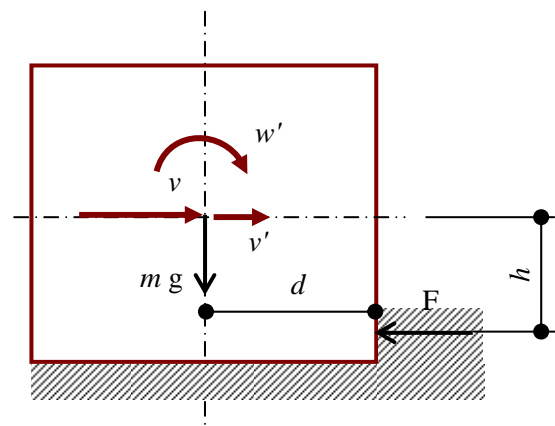
El vuelco de un cuerpo sólido puede ser considerado como un movimiento de roto-traslación; esto es un desplazamiento del centro de masas simultáneo con un movimiento de rotación del cuerpo entorno del mismo.

Ese movimiento es el resultado de un desplazamiento previo, a una cierta velocidad v , y la aplicación de una fuerza exterior F , excéntrica al centro de masas. Esta fuerza es en general la reacción generada en una colisión contra un objeto fijo próximo al piso.

Por *momento de vuelco* entendemos el momento de esa fuerza respecto del centro de masas; por *momento de equilibrio* el que provoca el peso del cuerpo respecto del punto de impacto. La combinación de ambos dará un momento resultante.

$$M_R = M_V - M_E = F \cdot h - m g \cdot d$$

donde h es la altura el centro de colisión al centro de masa y d la distancia del centro de masas al frente de colisión.



La aplicación del principio de conservación del impulso angular (o del momento de la cantidad de movimiento) será:

$$m v h - (m v' h + I_x w') = M_R$$

$$v - (v' + i_x^2 w') = M_R / (m h)$$

$$v - (v' + i_x^2 w') = (F/m) - (g \cdot d/h)$$

La conservación de energía se expresa como:

$$\frac{1}{2} m v^2 = (\frac{1}{2} m v'^2 + \frac{1}{2} I_x w'^2) + L_d$$

donde L_d es la cantidad de energía disipada en deformación y roturas. Simplificando quedará:

$$v^2 = (v'^2 + i_x^2 w'^2) + 2 L_d / m$$

Los principios conservativos de la mecánica del movimiento y de la colisión proveen los recursos científicos para abordar el estudio del vuelco.

Debe tratarse de emplearlos con criterios técnicos.

Las relaciones entre la seguridad vial y el diseño geométrico en los proyectos de repavimentación, restauración y rehabilitación de carreteras pueden ser mejoradas. Estas aplicaciones tienen alto impacto en la rehabilitación de caminos rurales de dos carriles.

El ingeniero Francisco Justo Sierra ha traducido y resumido un estudio de los Estados Unidos de América del año 1987(**). Lo ha hecho en el marco del dictado de un curso de postgrado en Ciencias del Transporte e Ingeniería Vial dictado en el mes de noviembre de 2007

Lo que siguen son algunos conceptos acerca de la difusa relación entre el diseño vial y la seguridad, de interés general

Las cuestiones siguientes acerca de los efectos de los mejoramientos viales sobre la seguridad fueron el centro de los más tempranos debates sobre las normas de diseño de proyectos RRR:

- ¿Qué cambios en los índices de accidentes pueden esperarse si se hacen los diferentes mejoramientos de diseño geométrico?
- Los índices de accidentes, ¿crecerán si los caminos se repavimentan sin corregir la deficiencias geométricas existentes?
- ¿Cuáles son los beneficios de seguridad de las opciones de bajo costo, tales como señales y marcas de precaución, comparados con mejoramientos geométricos más caros?

A pesar de la importancia ampliamente reconocida de la seguridad en el diseño vial, la investigación ingenieril necesaria para responder a estas preguntas es muy limitada, a veces contradictoria, y a menudo insuficiente para establecer relaciones numéricas firmes y científicamente defendibles.

Además, en los casos en que tales relaciones puedan establecerse con confianza sustancial, a menudo los resultados no son conocidos o aplicados por los ingenieros viales.

Continúa en la
 página 8 //

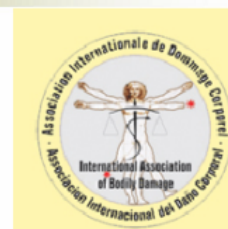
(**) *Practices for Resurfacing, Restoration, and Rehabilitation Transportation Research Board National Research Council - Washington, D.C. 1987*
TRB Special Report 214: Designing Safer Roads
 trb.org/publications/sr/sr214/sr214_001_fm.pdf
 Traducción y Resumen: FRANCISCO JUSTO SIERRA - LA PAZ, BOLIVIA - NOVIEMBRE 2007

3^{er} Congreso de la
 Asociación Internacional de Daño Corporal
 (AIDC 2010)
<http://www.aidc2010.org/>



Madrid, 20-24 de Septiembre de 2010

Ciudad Con Encanto



Enfermedades y Secuelas de difícil diagnóstico
 y valoración

En general, las relaciones entre la seguridad y las características viales no son bien entendidas cuantitativamente, y la vinculación entre estas relaciones y normas de diseño vial no fueron francas ni explícitas.

La *American Association of State Highway and Transportation Officials*, AASHTO, la cual históricamente asumió la primaria responsabilidad para establecer normas de diseño, confía en comités de experimentados proyectistas viales para hacer su tarea.

(...) Para proyectos de construcción nueva y de reconstrucción, donde todo el camino se construye *desde el fondo hacia arriba*, a menudo en derechos de vías recientemente adquiridos, los costos añadidos de construir según las más altas normas son comparativamente bajos. Como resultado, las rígidas normas (que requieren carriles más anchos, curvas más amplias, etc.) pueden ser muchos más costosas para la obra RRR que para construcción nueva, y el desarrollo de las normas RRR requiere una estimación más cuidadosa de los costos de seguridad esperados de los mejoramientos geométricos incrementales.

En adición a la características geométricas, varios otros factores afectan a la seguridad vial, incluyendo otros elementos del entorno vial global (p.e., condición del pavimento, tiempo e iluminación, tránsito, y regulaciones de tránsito), características de los conductores (intoxicación, edad), y características vehiculares (tamaño, peso, capacidad de frenado).

El efecto del diseño vial se oscurece por la presencia de estos factores.

En realidad, la mayoría de los accidentes resulta de una combinación

de factores que interactúan en formas que impiden determinar una única causa de accidente. Aun cuando un vehículo se desvía fuera del camino por un error del conductor o falla del vehículo, el diseño del costado del camino puede afectar la gravedad del accidente.

Esta interacción entre las características del camino, conductor y vehículo complica los intentos para estimar la reducción de accidentes que puede esperarse de un particular mejoramiento de seguridad.

Las características viales afectan la seguridad por:

- Influir sobre la aptitud del conductor para mantener el control del vehículo e identificar los peligros. Las características significativas incluyen ancho de carril, alineamiento, distancia visual, peralte, y características de la superficie del pavimento.
- Influir sobre el número y tipo de oportunidades que existen para conflictos entre los vehículos. Las características significativas incluyen control de acceso, diseño de intersección, y número de carriles y medianas;
- Afectar las consecuencias de un vehículo fuera de control que abandona los carriles de viaje. Características significativas incluyen ancho y tipo de banquina, caída de borde, condiciones del costado del camino, taludes laterales, y barandas de contención; y
- Afectar el comportamiento y atención del conductor, particularmente la elección de la velocidad de viaje. Virtualmente, todos los elementos del entorno del camino afectan el desempeño del conductor.