



**Ministerio de Obras Públicas y Transportes
Consejo de Seguridad Vial
Dirección de Proyectos
Área de Investigación y Estadística**

**Caracterización del tipo de vehículos encontrados en
los accidentes de tránsito en el cantón de Alajuela
entre los años 2008 y 2009**

***Carlos Roberto Güémez Shedden
Diciembre 2010***

Equipo Responsable

Dirección de Proyectos

Eddie Elizondo Mora
Teresita Guzmán Duarte
Francisco Castro Delgado
Natalia Gómez Barrantes
Carlos Roberto Güémez Shedden

Asesoría en Tecnologías de la Información

Rocío Gamboa Gamboa
Juan Carlos Arce Serrano
Wendy Ramírez Camacho
Johnny Wong Ma
Roger Davis Arias

Reconocimientos

Para realizar esta investigación recibí ayuda de varios colaboradores del Consejo de Seguridad Vial, por lo que quiero expresarles mi agradecimiento. En primer lugar quiero agradecerle a los compañeros Juan Carlos Arce, Wendy Ramírez, Johnny Wong y Roger Davis, de la Asesoría en Tecnologías de la Información, por la ayuda que me brindaron con respecto a la base de datos accidentes y la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional. En segundo lugar, le expreso mi gratitud los compañeros Francisco Castro y Natalia Gómez, del Área de Investigación y Estadística, por completar la base de datos de accidentes con la ubicación geográfica de los accidentes de tránsito con víctimas y por darme los mapas de ciertos accidentes de interés.

Resumen

A fin de comprender más profundamente los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela se realizó este estudio con el objetivo general de caracterizar los tipos de vehículos involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela en el periodo 2008-2009. Los objetivos específicos fueron: determinar tanto la influencia que tienen en la seguridad vial del cantón de Alajuela las personas que son oriundas del lugar y de los visitantes, caracterizar los tipos de vehículos involucrados en los accidentes del cantón de Alajuela, relacionar los tipos de vehículos envueltos en los accidentes con el tipo de accidentes y relacionar los tipos de vehículos con la ubicación espacial de los accidentes de tránsito.

Al analizar los resultados correspondientes a la influencia de las personas visitantes y las personas que residen en Alajuela, se determinó que la mayoría de las personas involucradas en los accidentes de tránsito y la mayoría de los vehículos involucrados pertenecen al cantón de Alajuela. Los vehículos de Alajuela y los visitantes resultaron tener las mismas características y se vieron implicados en los mismos tipos de accidentes, excepto en el caso de los furgones y los cam-pu, y en el caso de los atropellos a personas. Los furgones y los cam-pu difirieron en que los visitantes resultaron ser más modernos que los de Alajuela. Por otra parte, los vehículos visitantes se vieron involucrados en mayor proporción en los atropellos a personas que los vehículos de Alajuela.

Se presentaron discrepancias en cuanto a los tipos de accidentes de tránsito más frecuentes del cantón de Alajuela, y a los tipos de accidentes en los que se vieron implicados los vehículos, a causa de problemas con los datos. A pesar de ello se determinó que los vehículos que se encontraron con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito fueron las motocicletas y los sedanes. También se concluyó que los vehículos se vieron implicados principalmente en colisiones con vehículos, colisiones con objeto fijo y accidentes por salida de vía. Los últimos 2 accidentes ocurrieron en rutas nacionales y pueden estar relacionados a la falta de adecuados sistemas de contención de vehículos, y otras medidas para evitar accidentes.

Además de los tipos de accidentes y los tipos de vehículos involucrados en ellos, resultó interesante ver que los vehículos de transporte público de Alajuela estuvieron involucrados en el 15% de de los accidentes de tránsito, siendo la mayoría fueron taxis tipo sedán, a pesar de que la cantidad de estos vehículos debe ser muy inferior a la cantidad total de vehículos que conforman la flota vehicular del cantón.

Por otro lado, posiblemente a causa de la variedad de la actividad económica de Alajuela, y a que hay muchas micro, pequeñas y medianas empresas, la distribución de los accidentes fue muy heterogénea, por lo que no se identificaron sectores en los cuales ciertos tipos de vehículos visitantes tendieron a accidentarse con mayor frecuencia. No obstante, en el caso de las motocicletas corrientes visitantes, sí se lograron identificar al menos 9 puntos en donde la incidencia de los accidentes fue mayor, lo cual probablemente sucedió a causa de la alta cantidad de motocicletas que se presume que transitan por esa zona.

Tablas de contenidos

Índice general

| | |
|---|-----------|
| ACCIDENTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA Y SU RELACIÓN CON LOS VEHÍCULOS IMPLICADOS ----- | 6 |
| 1. TIPOS DE VEHÍCULOS ----- | 8 |
| 2. DATOS Y RESULTADOS ----- | 10 |
| 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS AÑOS 2008-2009 --- | 10 |
| 2.2 VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS O MUERTOS DEL MISMO CANTÓN ----- | 14 |
| 2.3 VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON VÍCTIMAS, DEL CANTÓN DE ALAJUELA 20 | |
| 2.4 TIPOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS O MUERTOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS DEL MISMO CANTÓN ----- | 26 |
| 2.5 TIPOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS QUE HUBO VÍCTIMAS Y EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS VISITANTES ----- | 37 |
| 2.6 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 47 |
| 2.7 EMPRESAS CUYOS VEHÍCULOS TUVIERON ACCIDENTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA ENTRE LOS AÑOS 2008-2009 --- | 54 |
| 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS ----- | 55 |
| 4. CONCLUSIONES ----- | 63 |
| 5. RECOMENDACIONES ----- | 66 |
| 6. REFERENCIAS ----- | 67 |
| APÉNDICES ----- | 68 |
| APÉNDICE A. GRÁFICOS Y TABLAS DE LOS OTROS TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 69 |
| APÉNDICE B. GRÁFICOS Y TABLAS DE LOS OTROS TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 75 |
| APÉNDICE C. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS DE LOS TIPOS DE VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA, CUYOS PROPIETARIOS RESIDEN EN EL MISMO CANTÓN ----- | 80 |
| APÉNDICE D. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS DE LOS TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA----- | 85 |
| APÉNDICE E. CANTIDAD DE ACCIDENTES DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES POR TIPOS DE RUTA ----- | 92 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| FIGURA 2.6.1. UBICACIÓN ESPACIAL DE ALGUNOS TIPOS DE ACCIDENTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA. ----- | 48 |
| FIGURA 2.6.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE LOS TRACTOCAMIONES VISITANTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 50 |
| FIGURA 2.6.3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE LOS CAM-PU VISITANTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA --- | 51 |
| FIGURA 2.6.4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE LOS FURGONES VISITANTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA | 52 |
| FIGURA 2.6.5. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE LAS MOTOCICLETAS VISITANTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 53 |
| FIGURA 3.1. BARRERA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS QUE TAMBIÉN SIRVE PARA PROTEGER A LOS MOTOCICLISTAS. ---- | 58 |

Índice de gráficos

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 2.1.1. LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA PERSONAS INVOLUCRADAS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN CENTRAL DE ALAJUELA ----- | 11 |
| GRÁFICO 2.1.2. PROCEDENCIA DE LOS VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS ---- | 12 |
| GRÁFICO 2.1.3. DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO, SEGÚN TIPO. CANTÓN DE ALAJUELA, AÑOS 2008-2009 - | 13 |
| GRÁFICO 2.2.1. VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN----- | 14 |
| GRÁFICO 2.2.2. VEHÍCULOS DE CARGA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS--- | 15 |
| GRÁFICO 2.2.3. VEHÍCULOS DE CARGA PESADA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO LUGAR ----- | 16 |
| GRÁFICO 2.2.4. VEHÍCULOS DE CARGA LIVIANA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO LUGAR ----- | 17 |
| GRÁFICO 2.2.5. VEHÍCULOS DE PASAJEROS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN ----- | 18 |
| GRÁFICO 2.2.6. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE ALAJUELA IMPLICADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN. ----- | 19 |
| GRÁFICO 2.3.1. VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA--- | 21 |
| GRÁFICO 2.3.2. VEHÍCULOS DE CARGA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 21 |
| GRÁFICO 2.3.3. VEHÍCULOS DE CARGA PESADA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA----- | 22 |
| GRÁFICO 2.3.4. VEHÍCULOS DE CARGA LIVIANA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA----- | 23 |
| GRÁFICO 2.3.5. VEHÍCULOS DE PASAJEROS VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 24 |

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 2.3.6. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 26 |
| GRÁFICO 2.4.1. TIPOS DE ACCIDENTES DE ALAJUELA EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS ORIUNDOS DE ALAJUELA ----- | 27 |
| GRÁFICO 2.4.2. ÁNGULOS DE INCIDENCIA DE LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE LOS VEHÍCULOS PROPIOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA----- | 28 |
| GRÁFICO 2.4.3. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS POR DETRÁS. 29 | |
| GRÁFICO 2.4.4. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES FRONTALES ENTRE VEHÍCULOS. - | 30 |
| GRÁFICO 2.4.5. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE COSTADO. 31 | |
| GRÁFICO 2.4.6. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN ÁNGULO RECTO. ----- | 32 |
| GRÁFICO 2.4.7. VEHÍCULOS DE ALAJUELA IMPLICADOS EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA. ----- | 33 |
| GRÁFICO 2.4.8. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO DE LOS VEHÍCULOS DE ALAJUELA ----- | 34 |
| GRÁFICO 2.4.9. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO ----- | 34 |
| GRÁFICO 2.4.10. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS, EN EL CANTÓN DE ALAJUELA, EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS DEL MISMO CANTÓN----- | 35 |
| GRÁFICO 2.4.11. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS. ----- | 36 |
| GRÁFICO 2.5.1. TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS VISITANTES DEL CANTÓN DE ALAJUELA. ----- | 37 |
| GRÁFICO 2.5.2. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 38 |
| GRÁFICO 2.5.3. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES QUE SE VIERON INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES POR DETRÁS ----- | 39 |
| GRÁFICO 2.5.4. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES QUE SE VIERON INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES DE FRENTE ----- | 40 |
| GRÁFICO 2.5.5. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES QUE SE VIERON INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES DE COSTADO----- | 41 |
| GRÁFICO 2.5.6. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN ÁNGULO RECTO. ----- | 42 |
| GRÁFICO 2.5.7. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 43 |
| GRÁFICO 2.5.8. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES QUE SE VIERON INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO - | 44 |
| GRÁFICO 2.5.9. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 44 |
| GRÁFICO 2.5.10. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA ----- | 45 |
| GRÁFICO 2.5.11. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 46 |
| GRÁFICO 2.5.12. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES QUE SE VIERON INVOLUCRADOS EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS. -- | 47 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| TABLA 2.1.1. LUGAR DE PROCEDENCIA DE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN CENTRAL DE ALAJUELA ----- | 11 |
| TABLA 2.1.2. PROCEDENCIA DE LOS VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 12 |
| TABLA 2.2.1. VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN ----- | 14 |
| TABLA 2.2.2. VEHÍCULOS DE CARGA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS ----- | 15 |
| TABLA 2.2.3. VEHÍCULOS DE CARGA PESADA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO LUGAR ----- | 16 |
| TABLA 2.2.4. VEHÍCULOS DE CARGA LIVIANA DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE AHÍ MISMO ----- | 16 |
| TABLA 2.2.5. VEHÍCULOS DE PASAJEROS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN ----- | 17 |
| TABLA 2.2.6. TIPOS DE MOTOCICLETAS DE ALAJUELA INVOLUCRADAS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN CENTRAL DE ALAJUELA ----- | 18 |
| TABLA 2.2.7. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE ALAJUELA IMPLICADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL MISMO CANTÓN. ----- | 19 |
| TABLA 2.3.1. VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 20 |
| TABLA 2.3.2. VEHÍCULOS DE CARGA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 21 |
| TABLA 2.3.3. VEHÍCULOS DE CARGA PESADA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 22 |
| TABLA 2.3.4. VEHÍCULOS DE CARGA LIVIANA VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 23 |
| TABLA 2.3.5. VEHÍCULOS DE PASAJEROS VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 24 |
| TABLA 2.3.6. TIPOS DE MOTOCICLETAS VISITANTES INVOLUCRADAS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN CENTRAL DE ALAJUELA ----- | 25 |
| TABLA 2.3.7. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO VISITANTES ENCONTRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 25 |
| TABLA 2.4.1. TIPOS DE ACCIDENTES DE ALAJUELA EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS ORIUNDOS DE ALAJUELA ----- | 27 |
| TABLA 2.4.2. ÁNGULOS DE INCIDENCIA DE LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE LOS VEHÍCULOS PROPIOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA ----- | 28 |
| TABLA 2.4.3. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS POR DETRÁS. --- | 29 |
| TABLA 2.4.4. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS FRONTALES. ---- | 30 |
| TABLA 2.4.5. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE COSTADO --- | 30 |

| | |
|---|----|
| TABLA 2.4.6. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN ÁNGULO RECTO. ----- | 31 |
| TABLA 2.4.7. VEHÍCULOS DE ALAJUELA IMPLICADOS EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA----- | 32 |
| TABLA 2.4.8. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO DE LOS VEHÍCULOS DE ALAJUELA. ----- | 33 |
| TABLA 2.4.9. VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES CON OBJETOS FIJOS ----- | 34 |
| TABLA 2.4.10. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS, EN EL CANTÓN DE ALAJUELA, EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS DEL MISMO CANTÓN----- | 35 |
| TABLA 2.4.11. TIPOS DE VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS.----- | 36 |
| TABLA 2.5.1. TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS VISITANTES DEL CANTÓN DE ALAJUELA. ----- | 37 |
| TABLA 2.5.2. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 38 |
| TABLA 2.5.3. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS POR DETRÁS. ----- | 39 |
| TABLA 2.5.4. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE FRENTE. ----- | 40 |
| TABLA 2.5.5. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS DE COSTADO.----- | 40 |
| TABLA 2.5.6. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES ENTRE VEHÍCULOS EN ÁNGULO RECTO. - ----- | 41 |
| TABLA 2.5.7. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES ----- | 42 |
| TABLA 2.5.8. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LAS COLISIONES CON OBJETO FIJO.----- | 43 |
| TABLA 2.5.9. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 44 |
| TABLA 2.5.10. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES POR SALIDA DE VÍA ----- | 45 |
| TABLA 2.5.11. ÁNGULOS DE INCIDENCIA EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES----- | 46 |
| TABLA 2.5.12. TIPOS DE VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ATROPELLOS A PERSONAS.----- | 46 |
| TABLA 2.6.1. PUNTOS DE CONFLICTO DE LAS MOTOCICLETAS VISITANTES ----- | 54 |
| TABLA 2.7.1. EMPRESAS QUE PRESENTARON VARIOS ACCIDENTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS AÑOS 2008-2009- ----- | 54 |

Accidentes en el cantón de Alajuela y su relación con los vehículos implicados

Introducción

El comportamiento de los problemas de seguridad vial está relacionado con varios factores del entorno en el cual se desarrollan. Por ejemplo, en las zonas rurales es de esperarse que entre los vehículos que se ven involucrados en los accidentes aparezcan frecuentemente los vehículos de carga. Pero dependiendo del tipo de actividad económica a la que se dedica la región los vehículos de carga pueden ser de diferentes tipos, de forma que si una zona es ganadera, es de esperarse que circulen por ella vehículos ganaderos y furgones con sistemas de refrigeración que se usan para trasladar productos como carne, leche y derivados. Pero si la zona es dedicada a la producción de objetos metálicos, no se esperaría ver con frecuencia vehículos ganaderos ni furgones con sistemas de refrigeración, si no que se esperaría ver vehículos de carga pesada pero con la caja abierta, como los adrales y las plataformas. Esto ejemplifica como las actividades económicas de una determinada región influyen en el tipo de vehículos que por ella transitan.

Las actividades económicas no solo influyen en los tipos de vehículos, sino que también están relacionadas con la ubicación de los accidentes. Por ejemplo, si existen grandes zonas industriales, sería de esperarse que los accidentes en los que se ven envueltos los vehículos de carga ocurran en sus cercanías y en las carretas que conducen a tales áreas.

Otro aspecto en el que influyen las actividades económicas es en el desarrollo. Un crecimiento económico posiblemente esté asociado a un crecimiento poblacional, al nivel de educación de las personas y con el desarrollo de la infraestructura, ya que la agilidad de los sistemas económicos dependen en parte de la accesibilidad para trasladar productos, lo que a su vez depende del diseño de la infraestructura vial. Debido a ello, existe una relación de los tipos de actividades económicas de diversas regiones, con el tipo de vehículos, tipo de vías y tipo de personas que residen o visitan el lugar, lo cual implica que está relacionado con los tres factores que intervienen en la seguridad vial.

El cantón de Alajuela pertenece a la Gran Área Metropolitana, y en ella se llevan a cabo diversas actividades económicas. De acuerdo con la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Observatorio de Desarrollo (2009), Alajuela está entre los cantones que poseen uno de los índices de desarrollo económico más altos del país, lo cual en parte se debe en primer lugar al “tamaño de su mercado doméstico y en segundo lugar por el mercado externo” (p.21).

A pesar del desarrollo económico de la región, la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) registró que en Alajuela hay mayor cantidad de empresas de servicios que empresas de comercio e industriales (como fue citado por Woodbridge, 2006); y según la PROCOMER, el 12% de las empresas exportadoras de Alajuela son micro empresas, el 40% son pequeñas y medianas empresas, mientras que las empresas grandes comprenden tan solo el 19% (como fue citado por Woodbridge, 2006). De esa información se puede inferir que las actividades económicas del cantón de Alajuela son muy variadas y que posiblemente sus puntos de ubicación están distribuidos en varios sectores del lugar.

Como consecuencia de la gran cantidad de micro, pequeñas y medianas empresas, a que gran parte del sector económico de Alajuela es dedicado a los servicios, existe la posibilidad de que esto promueva una distribución bastante heterogénea de los accidentes de tránsito. Además, esto influye en los tipos de vehículos que se ven involucrados con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito, ya que la variedad de empresas incrementa la variedad de los vehículos que se utilizan para satisfacer sus necesidades. Debido a ello se hizo necesario llevar a cabo el estudio de la ubicación espacial de los accidentes y los tipos de vehículos involucrados en ellos.

1. Tipos de vehículos

Para llevar a cabo el estudio del factor vehicular, que está influenciando la seguridad vial en el cantón de Alajuela, se categorizaron los vehículos implicados en los accidentes de tránsito según el tipo de uso que se les da y de su carrocería. De esa forma se dividieron los vehículos en vehículos de transporte público, vehículos de carga, vehículos de pasajeros y motocicletas.

Como su nombre lo indica, los vehículos de transporte público son vehículos especialmente diseñados al servicio del transporte de personas. En esta categoría se hallan los vehículos que poseen una ruta definida, a los cuales se les asigna una matrícula de autobús, y los que no siguen una ruta específica, a los cuales se puede o no asignar una placa de taxi. Entre los vehículos con matrículas de autobús se encuentran las autobuses, las busetas y los microbuses, los cuales difieren entre sí por su tamaño y el número de personas que pueden transportar. Los vehículos de transporte público que no siguen una ruta definida, como los taxis o los vehículos que utilizan los porteadores pueden ser de tipo cam-pu, rural, sedán, microbús, entre otros.

Al contrario de los vehículos de transporte público, los vehículos de carga se utilizan principalmente para el transporte de diversos objetos en vez de personas. Ellos se dividen en 2 categorías principales: los vehículos de carga pesada y los vehículos de carga liviana. Los vehículos de carga pesada están definidos como los vehículos cuyo peso autorizado, en Costa Rica, es superior a 8 toneladas, entre los cuales destacan las plataformas, las vagonetas, los furgones (vehículos de caja cerrada), y los tractocamiones, entre otros. Los vehículos de carga liviana son vehículos cuyo peso máximo autorizado es menor a 8 toneladas. Entre los vehículos de carga liviana destacan los cam-pu, los paneles, los furgones, entre otros. Nótese que los furgones pueden ser usados tanto para carga liviana como pesada y se distinguen por tener una caja cerrada, a diferencia de los cam-pu que la tienen abierta.

En contraste con los vehículos de carga, los vehículos de pasajeros están diseñados principalmente para el transporte de personas. Entre ellos se encuentran los sedanes, los rurales, los microbuses, los coupe, entre otros. Como se mencionó anteriormente, algunos de estos tipos de vehículos se utilizan también para el transporte público, sin embargo, no están especialmente diseñados para el transporte de carga.

Las motocicletas también están diseñadas especialmente para el transporte de personas; no obstante, su categorización se basa principalmente en el tamaño y forma de la carrocería. Entre la clasificación de motocicletas se encuentran los cuadraciclos, los triciclos, las motocicletas corrientes, las bicimotos, entre otros.

De esta manera, se llevó a cabo la división de los tipos de vehículos que se encontraron en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela, lo cual se utilizó para explicar ciertas características de los accidentes de tránsito del lugar.

2. Datos y resultados

Con el fin de llevar a cabo el estudio de los accidentes que ocurrieron en el cantón de Alajuela en los años 2008-2009, se utilizó la información disponible en 2 bases de datos; la primera fue la base de datos de los accidentes de tránsito y la segunda fue la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

La base de datos de accidentes está compuesta por información que proviene de las boletas de accidentes de tránsito que se confeccionan manualmente y de las boletas que se hacen utilizando un sistema electrónico conocido como Hand Held. Esta información permitió determinar la influencia que ejercen tanto las personas del cantón de Alajuela como los visitantes, levantar el listado de los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito, clasificar los accidentes de tránsito de acuerdo a la severidad de las lesiones y determinar los tipos de accidentes que ocurrieron, entre otras aplicaciones.

La lista de las placas de los vehículos se utilizó como referencia para obtener la información de las características de los vehículos, las cuales se encuentran disponibles en la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional. De esa manera se logró llevar a cabo la caracterización de los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela.

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS AÑOS 2008-2009

El número de personas involucradas en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela entre los años 2008-2009 fue de 4530. De ellas el 57% pertenecían al cantón de Alajuela y un 37% eran visitantes, como se aprecia en la tabla 2.1.1 y en el gráfico 2.1.1. Existe cierto error asociado a la dirección de las personas, ya que en algunos casos en la boleta no se indicó el lugar de residencia de la personas, por lo que se tuvo que completar la información con la dirección indicada en las licencias de conducir. Cabe recalcar que esta información incluye tanto accidentes con daños materiales como accidentes con personas heridas, la cual

difiere de la información generada a partir de la base de datos utilizada para el análisis espacial.

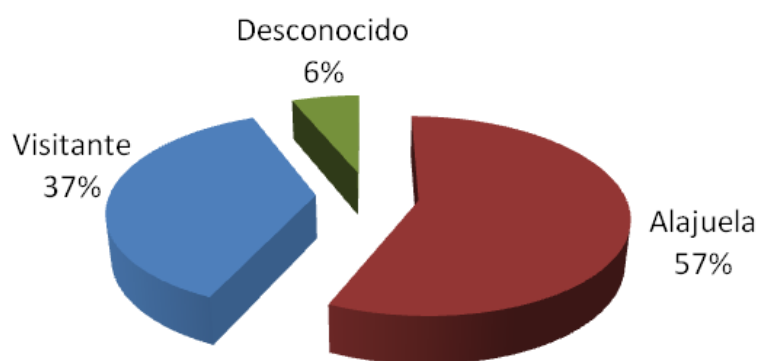
Tabla 2.1.1. Lugar de procedencia de las personas involucradas en los accidentes de tránsito del cantón central de Alajuela

| Procedencia | Cantidad | Porcentaje |
|--------------|-------------|------------|
| Alajuela | 2566 | 57% |
| Visitante | 1681 | 37% |
| Desconocido | 283 | 6% |
| Total | 4530 | - |

Nota: Visitantes se refiere a las personas que no residen en el cantón de Alajuela. En esta tabla también se incluyó a las personas que no resultaron heridas, es decir, personas involucradas en accidentes con daños materiales. La información aquí mostrada se obtuvo de la base de datos de accidentes y de la base de datos de licencias. Por COSEVI.

En el gráfico 2.1.1 se muestra la relación porcentual del lugar de residencia de las personas involucradas en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela.

Gráfico 2.1.1. Lugar de procedencia de la personas involucradas en los accidentes de tránsito del cantón central de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

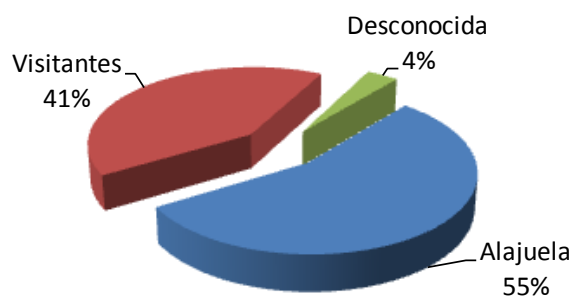
De los accidentes en los que al menos una de las personas involucradas resultó herida, el 55% de los vehículos implicados pertenecen al cantón de Alajuela, como se aprecia en la tabla 2.1.2.

Tabla 2.1.2. Procedencia de los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Procedencia | Vehículos con heridos | Porcentaje |
|--------------|-----------------------|------------|
| Alajuela | 551 | 55% |
| Visitantes | 411 | 41% |
| Desconocida | 35 | 3% |
| Total | 1025 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

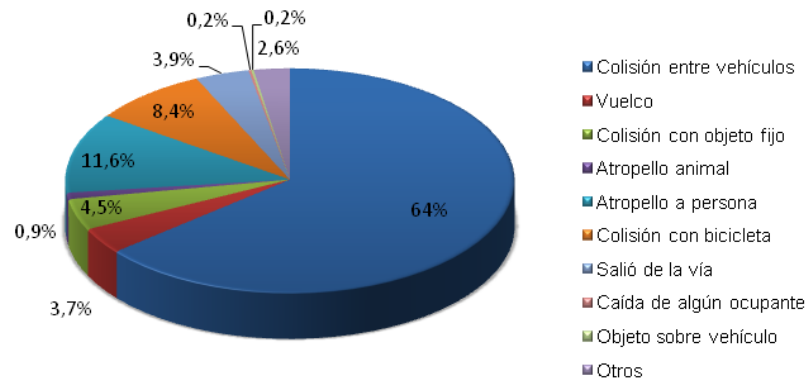
Gráfico 2.1.2. Procedencia de los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito con heridos



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

En los Años 2008-2009 el 64% de los accidentes de Alajuela fueron colisiones entre vehículos, seguidos de los atropellos a personas y luego de las colisiones con bicicletas, como se aprecia en el gráfico 2.1.3.

Gráfico 2.1.3. Distribución de accidentes de tránsito, según tipo. Cantón de Alajuela, años 2008-2009



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

2.2 VEHÍCULOS DE ALAJUELA INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS O MUERTOS DEL MISMO CANTÓN

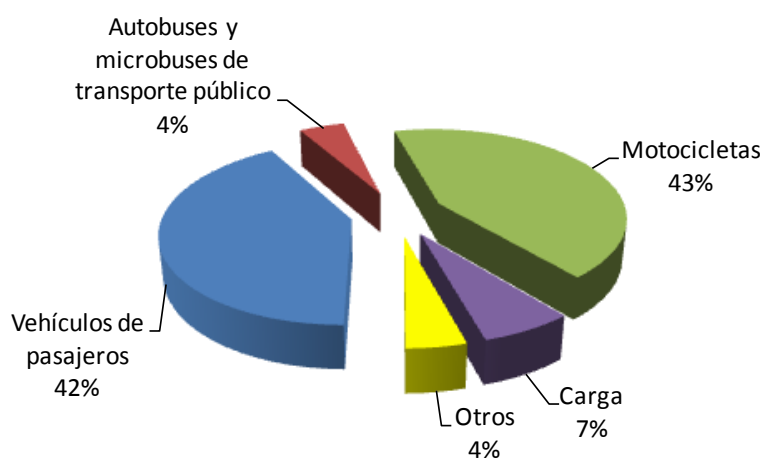
En los accidentes de tránsito con víctimas del cantón de Alajuela el 43% de los vehículos implicados fueron motocicletas y los vehículos de pasajeros se presentaron en el 42% de los casos, mientras que los vehículos de carga ocuparon un 7%, como se puede observar en la tabla 2.2.1 y en el gráfico 2.2.1.

Tabla 2.2.1. Vehículos de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo cantón

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Vehículos de pasajeros | 229 | 42% |
| Autobuses y microbuses de transporte público | 25 | 5% |
| Motocicletas | 236 | 43% |
| Carga | 37 | 7% |
| Otros | 24 | 4% |
| Total | 551 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.2.1. Vehículos de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo cantón



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

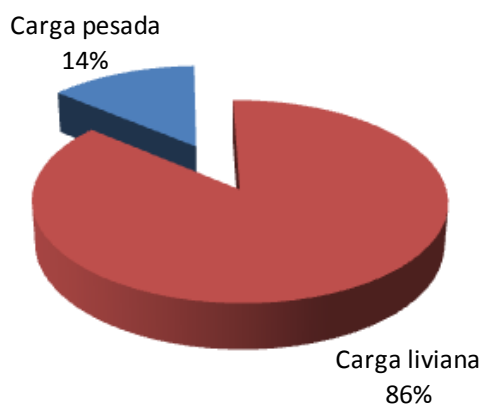
Los vehículos de carga, que corresponden al 7% de los vehículos de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del lugar, se dividieron en vehículos de carga pesada y vehículos de carga liviana, de donde se obtuvo que el 86% de esos vehículos correspondió a los vehículos de carga liviana, como se aprecia en la tabla 2.2.2 y en el gráfico 2.2.2.

Tabla 2.2.2. Vehículos de carga de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito con heridos

| Vehículos de carga | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|-----------|------------|
| Carga pesada | 5 | 14% |
| Carga liviana | 32 | 86% |
| Total | 37 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.2.2. Vehículos de carga de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito con heridos



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

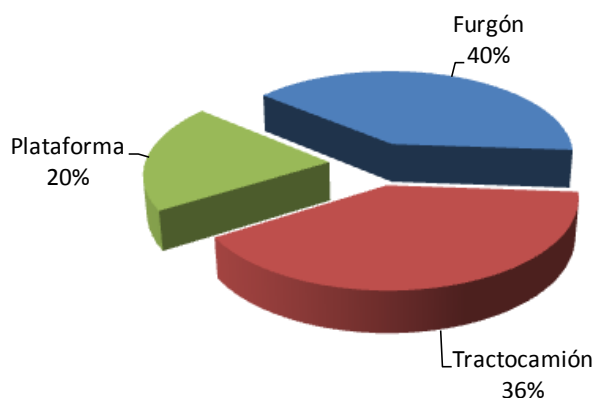
La mayoría de los vehículos de carga pesada fueron furgones y tractocamiones, con un 40% de incidencia cada uno, como se puede apreciar en la tabla 2.2.3 y en el gráfico 2.2.3. Los tractocamiones de Alajuela fueron marca Freightliner y fabricados en el año 1995 (ver tablas C7 y C8).

Tabla 2.2.3. Vehículos de carga pesada de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo lugar

| Carga pesada | Cantidad | Porcentaje |
|--------------|----------|------------|
| Furgón | 2 | 40% |
| Tractocamión | 2 | 40% |
| Plataforma | 1 | 20% |
| Total | 5 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.2.3. Vehículos de carga pesada de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo lugar



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

En cuanto a los vehículos de carga liviana se encontró que los cam-pu estuvieron en el 66% de los casos, seguidos de los furgones con un 19% cada uno, como se aprecia en la tabla 2.2.4 y en el gráfico 2.2.4.

Tabla 2.2.4. Vehículos de carga liviana de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito de ahí mismo

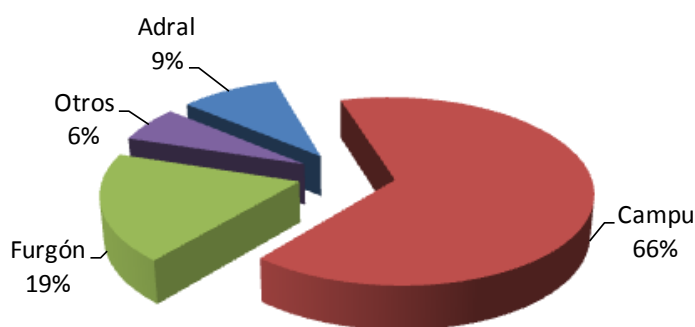
| Carga liviana | Cantidad | Porcentaje |
|---------------|-----------|------------|
| Adral | 3 | 9% |
| Campu | 21 | 66% |
| Furgón | 6 | 19% |
| Otros | 2 | 6% |
| Total | 32 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Los cam-pu de Alajuela que se vieron implicados en los accidentes de tránsito son principalmente de marca Nissan, seguidos de los cam-pu de marcas Toyota e Isuzu (ver tabla C5). El 48% de estos cam-pu fueron fabricados en la década de los 90, que es el rango de años que comprende la mayor cantidad (como se aprecia en la tabla C6).

Los furgones pueden ser vehículos de carga liviana o pesada, pero en las tablas C9 y C10 no se llevó a cabo esa diferenciación. A pesar de ello se puede observar que la mayoría son de marca Isuzu y que el 63% de los furgones fue fabricado en la década del 2000.

Gráfico 2.2.4. Vehículos de carga liviana de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo lugar



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

El 86% de los vehículos de pasajeros fueron sedanes, seguidos de los familiares con un 7%, como se aprecia en la tabla 2.2.5 y en el gráfico 2.2.5.

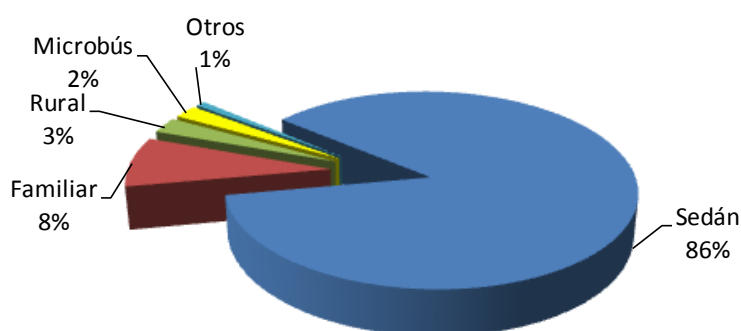
Tabla 2.2.5. Vehículos de pasajeros de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo cantón

| Vehículos de pasajeros | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------|------------|------------|
| Sedán | 197 | 86% |
| Familiar | 19 | 8% |
| Rural | 6 | 3% |
| Microbús | 5 | 2% |
| Otros | 2 | 0,9% |
| Total | 229 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

El 36,5% de los sedanes implicados en los accidentes de tránsito de Alajuela fueron de marca Hyundai, seguidos de los Nissan y los Toyota, con porcentajes de 21,3% y 20,3% respectivamente (ver tabla C3). Debido a la variación que se obtuvo con respecto a los años de fabricación de los sedanes de Alajuela se hizo una agrupación por rangos, lo cual resultó en que el 55% fue fabricado en la década de los 90 (ver tabla C4).

Gráfico 2.2.5. Vehículos de pasajeros de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito del mismo cantón



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

El 43% de los vehículos de Alajuela involucrados en los accidentes de tránsito con víctimas del mismo fueron motocicletas, como lo indica el gráfico 2.2.1. El 97% de ellas fueron motocicletas corrientes y el resto fueron bicimotos, cuadracilos, u otros, como se aprecia en la tabla 2.2.6.

Tabla 2.2.6. Tipos de motocicletas de Alajuela involucradas en los accidentes de tránsito del cantón central de Alajuela

| Motocicletas | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Motocicleta corriente | 230 | 97% |
| Otros | 6 | 3% |
| Total | 236 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes. Por COSEVI.

Las motocicletas corrientes de Alajuela que se encontraron en los accidentes de tránsito de tal cantón, fueron principalmente de marca Yamaha, seguidas de las Honda y

Suzuki, con porcentajes de 23,9%, 12,2% y % respectivamente 11,7 (ver tabla C1). Cerca de 38% de las motocicletas corrientes de Alajuela fueron fabricadas en el año 2008, y entre los años 2006-2009 se fabricó aproximadamente el 76% de ellas (ver tabla C2).

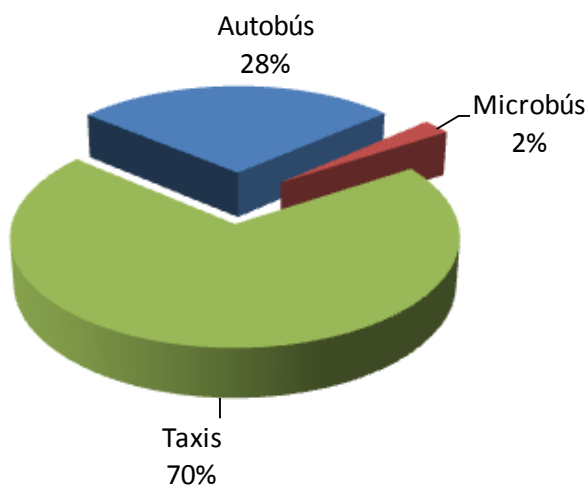
El 70% de los vehículos de transporte público de Alajuela que se vieron envueltos en los accidentes de tránsito fueron taxis, todos del tipo sedán, mientras que los autobuses estuvieron involucrados en el 27% de los casos, como se aprecia en la tabla 2.2.7 y en el gráfico 2.2.6.

Tabla 2.2.7. Vehículos de transporte público de Alajuela implicados en los accidentes de tránsito del mismo cantón.

| Vehículos de transporte público | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------------|-----------|------------|
| Autobús | 23 | 28% |
| Microbús | 2 | 2% |
| Taxis | 58 | 70% |
| Total | 84 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.2.6. Vehículos de transporte público de Alajuela implicados en los accidentes de tránsito del mismo cantón.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Al comparar los resultados de la tabla 2.2.7, con los resultados de la tabla 2.2.1, los vehículos de transporte público de Alajuela comprendieron cerca del 15% de los vehículos

involucrados en los accidentes de tránsito, y los taxis por sí solos estuvieron relacionados en alrededor del 10%.

2.3 VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON VÍCTIMAS, DEL CANTÓN DE ALAJUELA

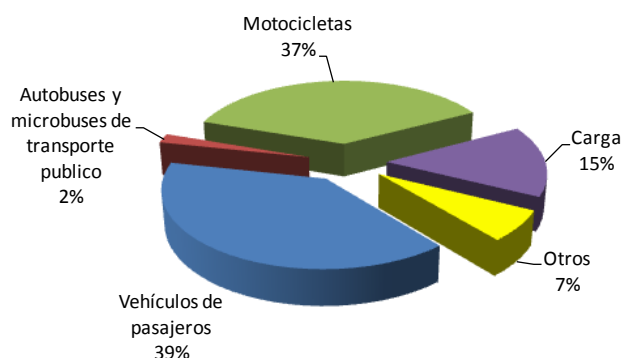
La mayor parte de los vehículos visitantes que se vieron envueltos en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela fueron los vehículos de pasajeros, en segundo lugar las motocicletas y en tercer lugar los vehículos de carga, tal y como se puede apreciar en la tabla 2.3.1 y en el gráfico 2.3.1.

Tabla 2.3.1. Vehículos visitantes involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Vehículos de pasajeros | 162 | 39% |
| Autobuses y microbuses de transporte público | 8 | 2% |
| Motocicletas | 152 | 37% |
| Carga | 62 | 15% |
| Otros | 27 | 7% |
| Total | 411 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.1. Vehículos visitantes involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

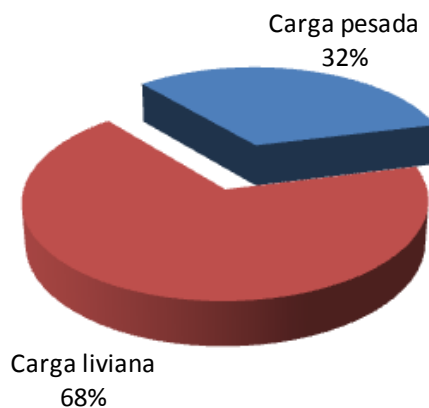
Los tipos de vehículos de carga más frecuentes fueron los de carga liviana, que comprendieron el 68% de los casos, como se aprecia en la tabla 2.3.2 y en el gráfico 2.3.2.

Tabla 2.3.2. Vehículos de carga visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Vehículos de carga | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|-----------|------------|
| Carga pesada | 20 | 32% |
| Carga liviana | 42 | 68% |
| Total | 62 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.2. Vehículos de carga visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

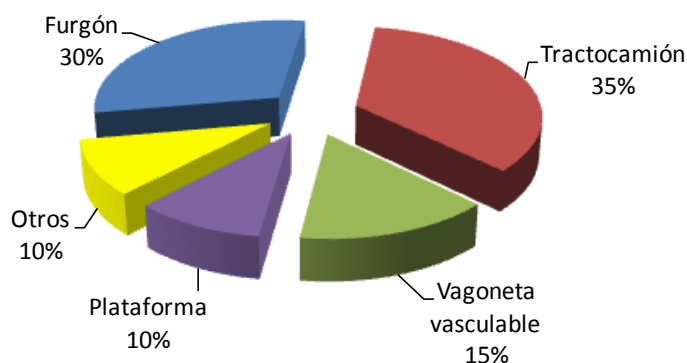
La mayoría de los vehículos de carga visitantes que estuvieron implicados en los accidentes de tránsito fueron los tractocamiones con un 35%, seguidos de los furgones con un 30% y por último por las vagonetas vasculables con un 15%, como se aprecia en la tabla 2.3.3 y en el gráfico 2.3.3.

Tabla 2.3.3. Vehículos de carga pesada visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Carga pesada | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------|-----------|------------|
| Furgón | 6 | 30% |
| Tractocamión | 7 | 35% |
| Vagoneta vasculable | 3 | 15% |
| Plataforma | 2 | 10% |
| Otros | 2 | 10% |
| Total | 20 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.3. Vehículos de carga pesada visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Cabe destacar que el 71% de los tractocamiones visitantes que estuvieron involucrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela, fueron de marca Freightliner y el 87% de ellos fue fabricado entre los años 1994-1998 (ver tablas D8 y D9).

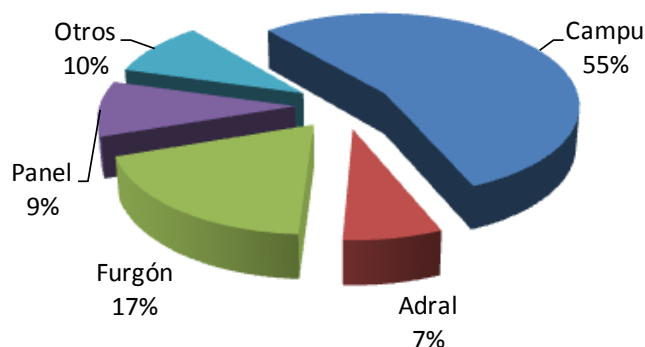
El 55% de los vehículos de carga liviana fueron los cam-pu, seguidos de los furgones con un 18% y los paneles con un 9%, como lo muestra la tabla 2.3.4 y el gráfico 2.3.4.

Tabla 2.3.4. Vehículos de carga liviana visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Carga liviana | Cantidad | Porcentaje |
|---------------|-----------|------------|
| Campu | 23 | 55% |
| Adral | 3 | 7% |
| Furgón | 8 | 19% |
| Panel | 4 | 9% |
| Otros | 4 | 9% |
| Total | 42 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.4. Vehículos de carga liviana visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Los cam-pu visitantes que tuvieron algún tipo de accidente en el cantón de Alajuela fueron principalmente de marca Nissan y Toyota, cada una con 17,4%, mientras que las marcas Isuzu y Mazda tuvieron 13% cada una (ver tabla C5). Las fechas de fabricación de los cam-pu visitantes rondaron principalmente entre los años 2000-2008, las cuales comprendieron el 52% de los años de fabricación, como se puede apreciar en la tabla D6.

Los furgones fueron principalmente de marca Isuzu, los cuales comprendieron el 21,4% de los furgones visitantes, seguidos de las marcas Daihatsu, Mitsubishi y Toyota, cada una con 14,3% (ver tabla D9). Además, cerca del 64% de los furgones visitantes fueron fabricados entre los años 2001-2008 (ver tabla D10).

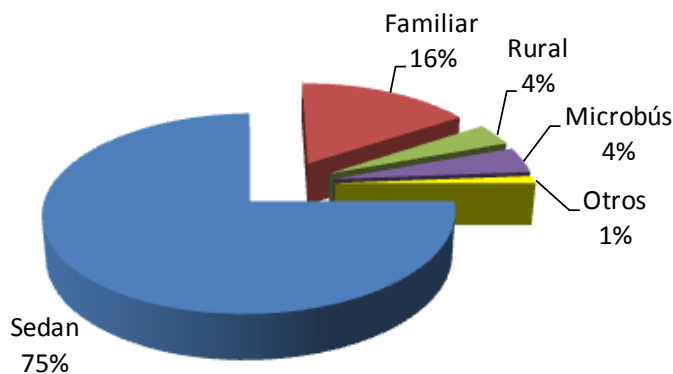
El 75% de los vehículos de pasajeros visitantes que se hallaron en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela fueron sedanes, seguidos de los vehículos familiares con un 16%, como se puede apreciar en la tabla 2.3.5 y en el gráfico 2.3.5.

Tabla 2.3.5. Vehículos de pasajeros visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Vehículos de pasajeros | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------|------------|------------|
| Sedan | 121 | 75% |
| Familiar | 26 | 16% |
| Rural | 6 | 4% |
| Microbús | 7 | 4% |
| Otros | 2 | 1% |
| Total | 171 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.5. Vehículos de pasajeros visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Los sedanes visitantes fueron principalmente de marca Hyundai con un 34,7% de recurrencia, seguidos de los Nissan y Toyota con 15,7% y 13,2% de respectivamente (ver tabla D3). Además, aproximadamente el 60% de los sedanes visitantes fueron fabricados en la década de los 90, como se aprecia en la tabla D4.

De manera similar a lo obtenido en los datos de los vehículos de Alajuela, las motocicletas visitantes fueron categorizadas en motocicletas corrientes, bicimotos, entre

otros, pero el 96% de las motocicletas visitantes fueron motocicletas corrientes (ver tabla 2.3.6). Tales motocicletas corrientes fueron principalmente de las marcas Honda, Yamaha y Suzuki (ver tabla D1), con porcentajes de 19,9%, 19,2% y 15,8%. Además, el 33,6% de las motocicletas corrientes visitantes fueron fabricadas el año 2008, y entre los años 2006-2009 se fabricó el 74,7% de ellas (ver tabla D2).

Tabla 2.3.6. Tipos de motocicletas visitantes involucradas en los accidentes de tránsito del cantón central de Alajuela

| Motocicletas | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Motocicleta corriente | 146 | 96% |
| Otros | 6 | 4% |
| Total | 152 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

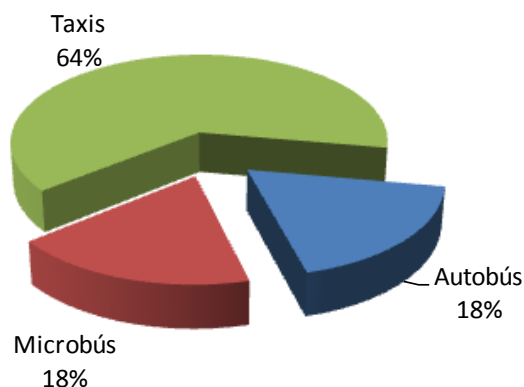
El 64% de los vehículos de transporte público visitantes fueron taxis tipo sedán, mientras que en el 18% de los casos aparecieron los autobuses y los microbuses, como lo muestran la tabla 2.3.7 y el gráfico 2.3.6.

Tabla 2.3.7. Vehículos de transporte público visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela

| Vehículos de transporte público | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------------|-----------|------------|
| Autobús | 4 | 18% |
| Microbús | 4 | 18% |
| Taxis | 14 | 64% |
| Total | 22 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.3.6. Vehículos de transporte público visitantes encontrados en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

A diferencia de los vehículos de transporte público de Alajuela, los vehículos de transporte público visitantes sólo representaron el 5% de los accidentes de los vehículos visitantes.

2.4 TIPOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO CON HERIDOS O MUERTOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS DEL MISMO CANTÓN

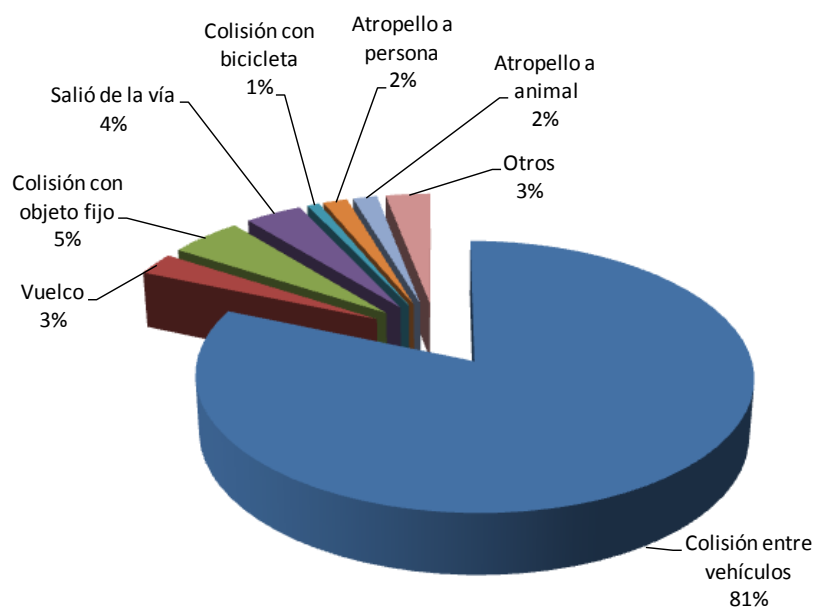
Los vehículos de Alajuela se vieron involucrados principalmente en las colisiones entre vehículos, las cuales conformaron el 81% del total de accidentes de tránsito del cantón, como lo muestran la tabla 2.4.1 y el gráfico 2.4.1. Cabe recalcar que los resultados mostrados en la tabla 2.4.1 difieren de los de la 2.2.1, esto se debe a que primera indica los tipos de accidentes, mientras que la segunda muestra la cantidad de vehículos involucrados en ellos.

Tabla 2.4.1. Tipos de accidentes de Alajuela en los que se vieron involucrados los vehículos oriundos de Alajuela

| Tipos de accidentes, vehículos de Alajuela | Cantidad | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Colisión entre vehículos | 297 | 81% |
| Vuelco | 10 | 3% |
| Colisión con objeto fijo | 18 | 5% |
| Salió de la vía | 14 | 4% |
| Colisión con bicicleta | 3 | 1% |
| Atropello a persona | 6 | 2% |
| Atropello a animal | 6 | 2% |
| Otros | 11 | 3% |
| Total | 365 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.1. Tipos de accidentes de Alajuela en los que se vieron involucrados los vehículos oriundos de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

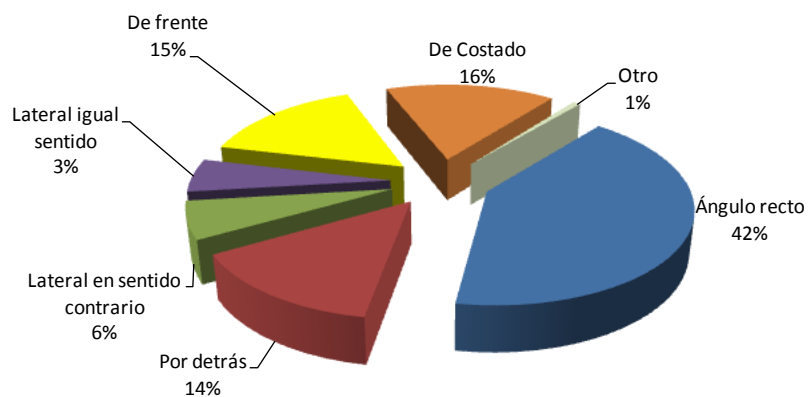
Entre las colisiones entre vehículo destacan las que sucedieron por detrás (14%), de frente (15%), de costado (16%) y en ángulo recto (42%) como se aprecia en la tabla 2.4.2 y en el gráfico 2.4.2.

Tabla 2.4.2. Ángulos de incidencia de las colisiones entre vehículos de los vehículos propios del cantón de Alajuela

| Ángulos de colisión | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| Ángulo recto | 118 | 42% |
| Por detrás | 40 | 14% |
| Lateral en sentido contrario | 18 | 6% |
| Lateral igual sentido | 16 | 6% |
| De frente | 44 | 15% |
| De Costado | 46 | 16% |
| Otro | 2 | 1% |
| Total | 284 | |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.2. Ángulos de incidencia de las colisiones entre vehículos de los vehículos propios del cantón de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

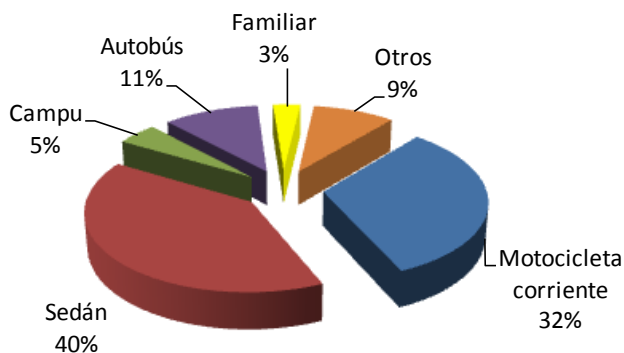
En las colisiones entre vehículos en ángulo recto, el 40% de los vehículos involucrados fueron los sedanes, y en segundo lugar se encontraron las motocicletas con un 32%, tal y como se puede apreciar en la tabla 2.4.3 y en el gráfico 2.4.3.

Tabla 2.4.3. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos por detrás.

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 21 | 32% |
| Sedán | 26 | 40% |
| Campu | 3 | 5% |
| Autobús | 7 | 11% |
| Familiar | 2 | 3% |
| Otros | 6 | 9% |
| Total | 65 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.3. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos por detrás.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

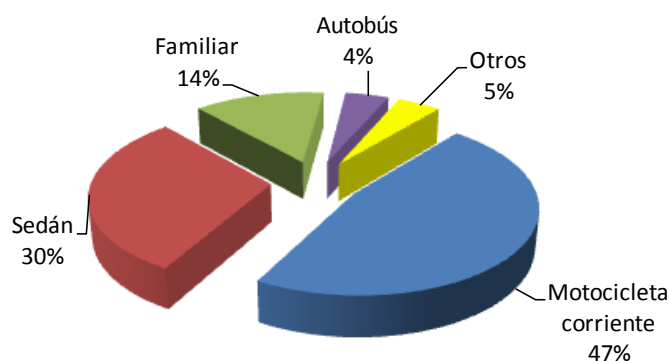
De manera similar sucedió con las colisiones frontales de los vehículos de Alajuela, ya que en ellas el 47% de los vehículos fueron las motocicletas y el 30% fueron los sedanes, como se puede observar en la tabla 2.4.4 y en el gráfico 2.4.4.

Tabla 2.4.4. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos frontales.

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 31 | 47% |
| Sedán | 20 | 30% |
| Familiar | 9 | 14% |
| Autobús | 3 | 5% |
| Otros | 3 | 5% |
| Total | 66 | |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.4. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones frontales entre vehículos.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

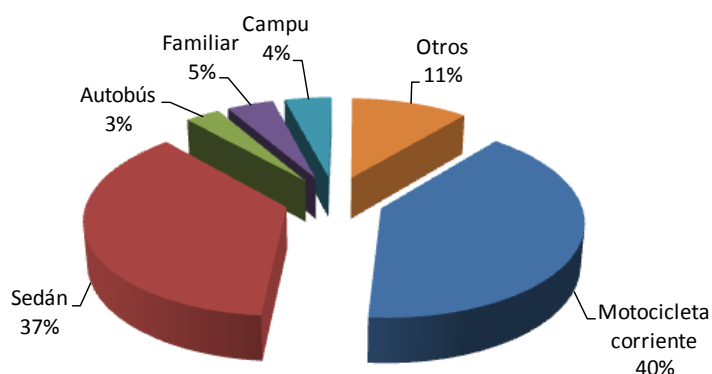
El 40% de los vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones de costado fueron las motocicletas, seguidas de los sedanes que se presentaron en el 37% de los casos, como se aprecia en la tabla 2.4.5 y en el gráfico 2.4.5.

Tabla 2.4.5. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos de costado

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 37 | 40% |
| Sedán | 34 | 37% |
| Autobús | 3 | 3% |
| Familiar | 4 | 4% |
| Campu | 4 | 4% |
| Otros | 10 | 11% |
| Total | 92 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.5. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos de costado.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

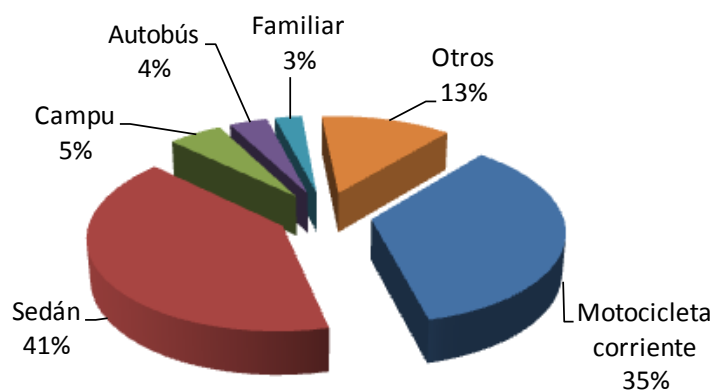
En las colisiones entre vehículos en ángulo recto, el 41% de los vehículos involucrados fueron los sedanes, y en segundo lugar se encontraron las motocicletas corrientes con un 35%, tal y como se puede apreciar en la tabla 2.4.6 y en el gráfico 2.4.6.

Tabla 2.4.6. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos en ángulo recto.

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Motocicleta corriente | 67 | 35% |
| Sedán | 78 | 41% |
| Campu | 10 | 5% |
| Autobús | 7 | 4% |
| Familiar | 5 | 3% |
| Otros | 24 | 13% |
| Total | 191 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.6. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones entre vehículos en ángulo recto.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

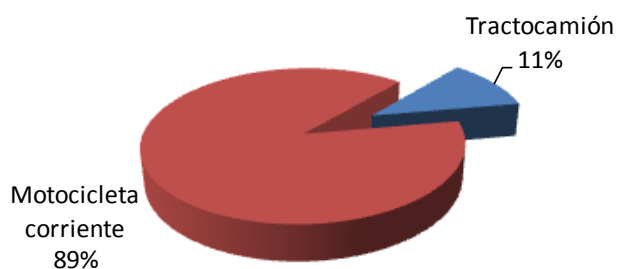
En el caso de los accidentes por salida de vía de los vehículos de Alajuela no se identificó un ángulo de incidencia más frecuente. No obstante, los vehículos que se vieron involucrados en mayor proporción en los accidentes por salida de vía fueron las motocicletas corrientes, como lo muestran la tabla 2.4.7 y el gráfico 2.4.7.

Tabla 2.4.7. Vehículos de Alajuela implicados en los accidentes por salida de vía

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Tractocamión | 1 | 11% |
| Motocicleta corriente | 8 | 89% |
| Total | 9 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.7. Vehículos de Alajuela implicados en los accidentes por salida de vía.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

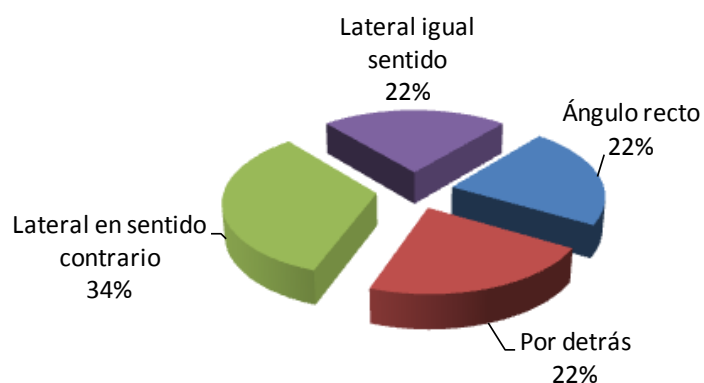
En las colisiones con objetos fijos, los vehículos de Alajuela chocaron principalmente de forma lateral en sentido contrario, como lo muestran la tabla 2.4.8 y el gráfico 2.4.8.

Tabla 2.4.8. Ángulos de incidencia en las colisiones con objeto fijo de los vehículos de Alajuela.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|----------|------------|
| Ángulo recto | 2 | 22% |
| Por detrás | 2 | 22% |
| Lateral en sentido contrario | 3 | 34% |
| Lateral igual sentido | 2 | 22% |
| Total | 9 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.8. Ángulos de incidencia en las colisiones con objeto fijo de los vehículos de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

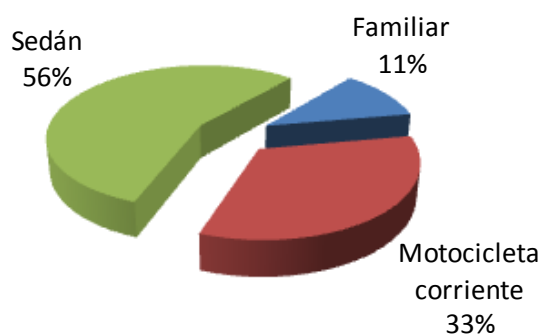
Los vehículos de Alajuela que con mayor frecuencia se encontraron en las colisiones con objeto fijo fueron los sedanes con un 56% de incidencia, seguidos de las motocicletas con un 33%, como se aprecia en la tabla 2.4.9 y en el gráfico 2.4.9.

Tabla 2.4.9. Vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones con objetos fijos

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Familiar | 1 | 11% |
| Motocicleta corriente | 3 | 33% |
| Sedán | 5 | 56% |
| Total | 9 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.9. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las colisiones con objeto fijo



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

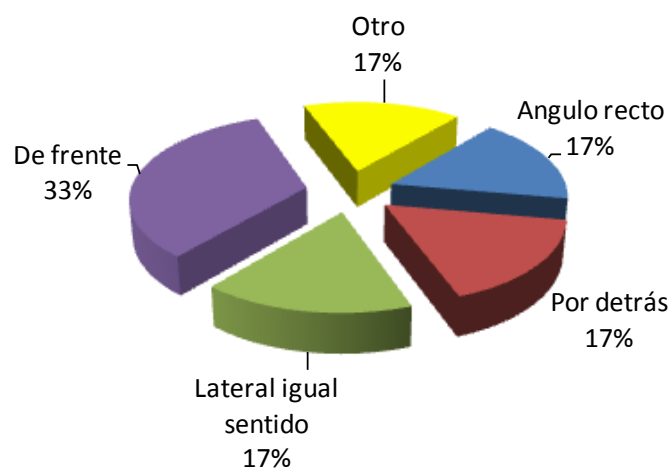
Por ser los peatones usuarios vulnerables, es importante recalcar los tipos de atropellos que ellos sufrieron. Los atropellos a personas constituyen apenas el 2% de los accidentes de tránsito de Alajuela en los que participaron los vehículos propios del cantón. Estos atropellos se dieron principalmente de frente, como lo muestran la tabla 2.4.10 y el gráfico 2.4.10.

Tabla 2.4.10. Ángulos de incidencia en los atropellos a personas, en el cantón de Alajuela, en los que participaron los vehículos del mismo cantón

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Ángulo recto | 1 | 17% |
| Por detrás | 1 | 17% |
| Lateral igual sentido | 1 | 17% |
| De frente | 2 | 33% |
| Otro | 1 | 17% |
| Total | 6 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.10. Ángulos de incidencia en los atropellos a personas, en el cantón de Alajuela, en los que participaron los vehículos del mismo cantón



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

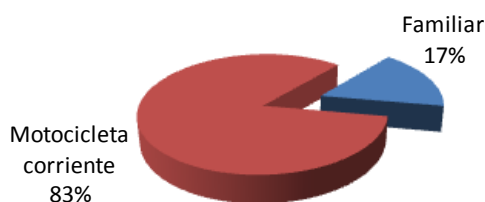
En los atropellos a personas que ocurrieron en el cantón de Alajuela, durante los años 2008-2009, el 83% de los vehículos oriundos del cantón fueron las motocicletas, como se aprecia en la tabla 2.4.11 y en el gráfico 2.4.11.

Tabla 2.4.11. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en los atropellos a personas.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Familiar | 1 | 17% |
| Motocicleta corriente | 5 | 83% |
| Total | 6 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.4.11. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en los atropellos a personas.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Es importante aclarar que el total de los diversos tipos de accidentes no concuerda exactamente con los resultados mostrados en los ángulos de colisión o en la cantidad de vehículos. Esto se debe a que en las boletas que se confeccionan de forma manual en algunas ocasiones no se especificó adecuadamente el ángulo de incidencia en los accidentes, por lo que se generaron pequeñas discrepancias en el conteo de los vehículos y en los ángulos de colisión. En total, en estos rubros no se tomaron en cuenta 29 accidentes, de los cuales 13 eran de colisiones entre vehículos, 1 de vuelco, 9 de colisiones con objetos fijos, 1 de atropello a persona y 5 de accidente por salida de la vía.

Los resultados de los ángulos de incidencia y los vehículos involucrados en los otros tipos de accidentes se pueden observar en el apéndice A.

2.5 TIPOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA EN LOS QUE HUBO VÍCTIMAS Y EN LOS QUE SE VIERON INVOLUCRADOS LOS VEHÍCULOS VISITANTES

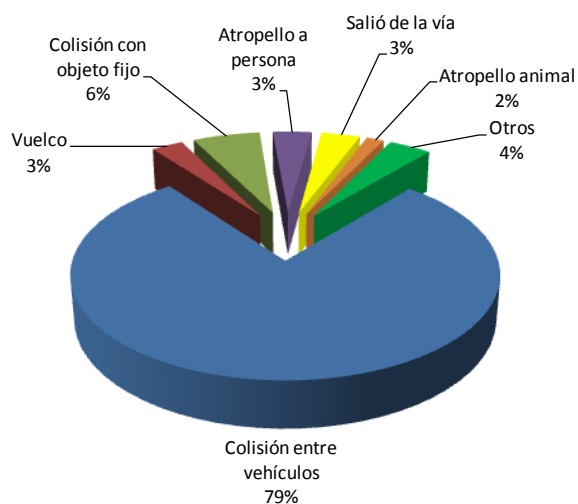
Al igual que lo sucedido con los vehículos propios del cantón de Alajuela, los vehículos visitantes se vieron implicados principalmente en colisiones entre vehículos, las cuales conformaron el 79% de los accidentes de los vehículos visitantes, como se puede apreciar en la tabla 2.5.1 y en el gráfico 2.5.1.

Tabla 2.5.1. Tipos de accidentes en los que se vieron involucrados los vehículos visitantes del cantón de Alajuela.

| Tipos de accidentes, vehículos visitantes | Cantidad | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Colisión entre vehículos | 246 | 79% |
| Vuelco | 9 | 3% |
| Colisión con objeto fijo | 19 | 6% |
| Atropello a persona | 11 | 4% |
| Salió de la vía | 11 | 4% |
| Atropello animal | 5 | 2% |
| Otros | 12 | 4% |
| Total | 313 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.1. Tipos de accidentes en los que se vieron involucrados los vehículos visitantes del cantón de Alajuela.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

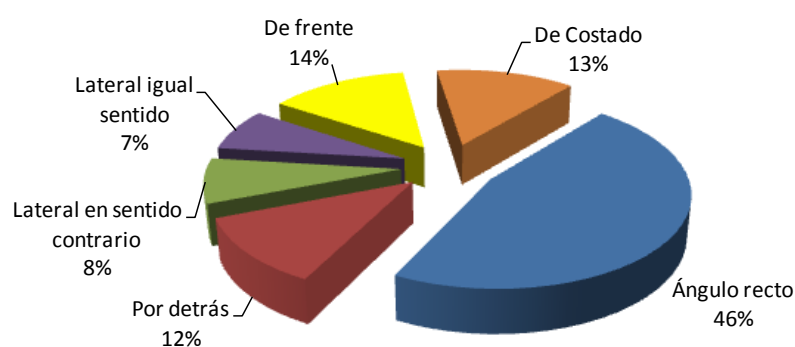
Las colisiones entre vehículos en las que participaron los vehículos visitantes ocurrieron principalmente por detrás con un 12%, de frente con un 13%, de costado con un 13% y en ángulo recto con un 46% de incidencia, como lo muestran la tabla 2.5.2 y el gráfico 2.5.2.

Tabla 2.5.2. Ángulos de incidencia en las colisiones entre vehículos en los que participaron los vehículos visitantes

| Ángulos de colisión entre vehículos de los vehículos visitantes | Cantidad | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Ángulo recto | 107 | 46% |
| Por detrás | 27 | 12% |
| Lateral en sentido contrario | 18 | 8% |
| Lateral igual sentido | 17 | 7% |
| De frente | 31 | 13% |
| De Costado | 31 | 13% |
| Otro | 2 | 1% |
| Total | 233 | |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.2. Ángulos de incidencia en las colisiones entre vehículos en los que participaron los vehículos visitantes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

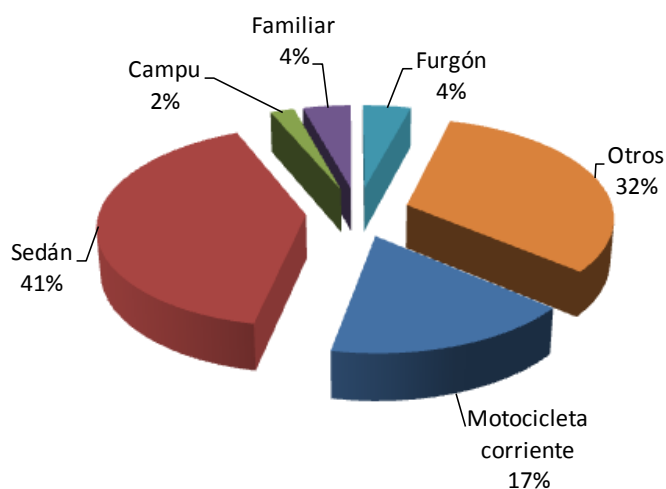
En la tabla 2.5.3 y en el gráfico 2.5.3 se muestran los tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en las colisiones entre vehículos por detrás, en las que al menos una persona resultó herida. De ellos, el 40% fueron sedanes.

Tabla 2.5.3. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos por detrás.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 8 | 17% |
| Sedán | 19 | 40% |
| Campu | 1 | 2% |
| Familiar | 2 | 4% |
| Furgón | 2 | 4% |
| Otros | 15 | 32% |
| Total | 47 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.3. Tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en las colisiones por detrás



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

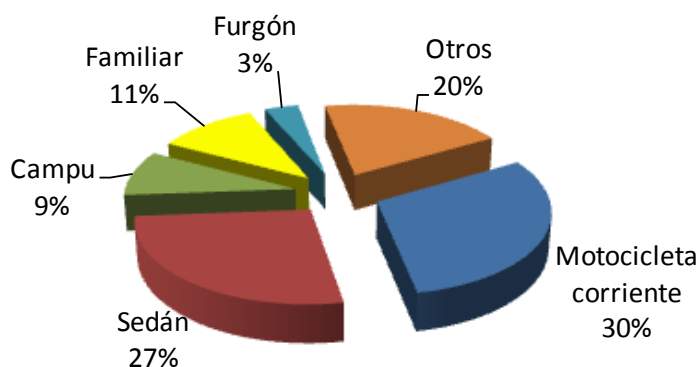
En las colisiones de frente en las que participaron los vehículos visitantes, el 30% de los vehículos fueron motocicletas corrientes mientras que el 27% fueron sedanes, como se puede observar en la tabla 2.5.4 y en el gráfico 2.5.4.

Tabla 2.5.4. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de frente.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 17 | 30% |
| Sedán | 15 | 27% |
| Campu | 5 | 9% |
| Familiar | 6 | 11% |
| Furgón | 2 | 4% |
| Otros | 11 | 20% |
| Total | 56 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.4. Tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en las colisiones de frente



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

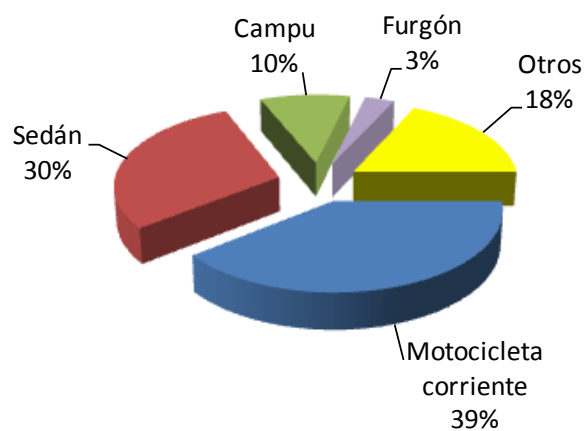
De forma similar, en las colisiones de costado el 39% de los vehículos visitantes fueron motocicletas corrientes mientras que los sedanes se encontraron en el 30% de los casos, como se puede observar en la tabla 2.5.5 y en el gráfico 2.5.5.

Tabla 2.5.5. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de costado.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 24 | 39% |
| Sedán | 18 | 30% |
| Campu | 6 | 10% |
| Furgón | 2 | 3% |
| Otros | 11 | 18% |
| Total | 61 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.5. Tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en las colisiones de costado



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

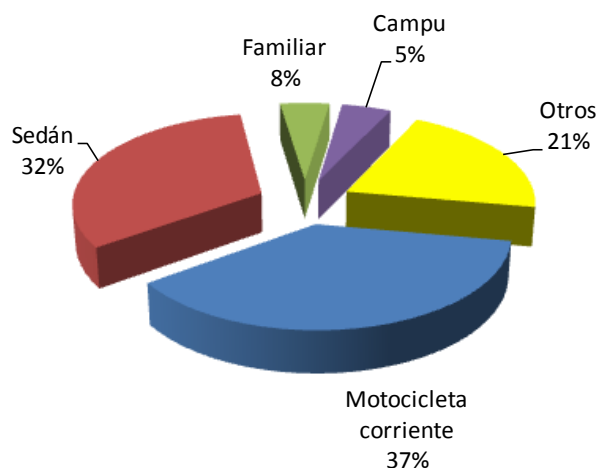
En las colisiones en ángulo recto, el porcentaje de motocicletas corrientes visitantes fue 37% y el de los sedanes visitantes fue de 33%, como lo muestran la tabla 2.5.6 y el gráfico 2.5.6.

Tabla 2.5.6. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos en ángulo recto.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Motocicleta corriente | 47 | 37% |
| Sedán | 41 | 33% |
| Familiar | 6 | 5% |
| Campu | 6 | 5% |
| Otros | 26 | 21% |
| Total | 126 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.6. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos en ángulo recto.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

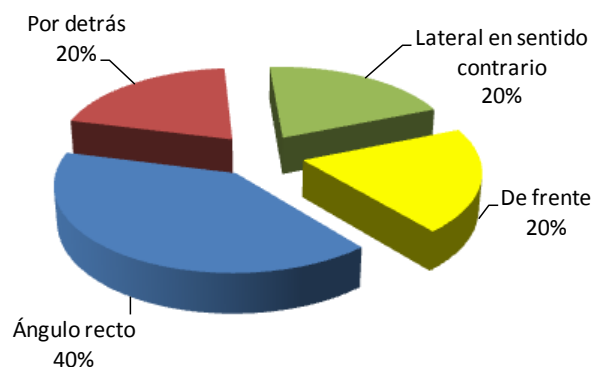
Las colisiones con objeto fijo comprenden el 6% de los accidentes de los vehículos visitantes. Estas colisiones sucedieron principalmente en ángulo recto, como se puede apreciar en la tabla 2.5.7 y en el gráfico 2.5.7.

Tabla 2.5.7. Ángulos de incidencia en las colisiones con objeto fijo de los vehículos visitantes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|----------|------------|
| Ángulo recto | 2 | 40% |
| Por detrás | 1 | 20% |
| Lateral en sentido contrario | 1 | 20% |
| De frente | 1 | 20% |
| Total | 5 | |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.7. Ángulos de incidencia en las colisiones con objeto fijo de los vehículos visitantes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

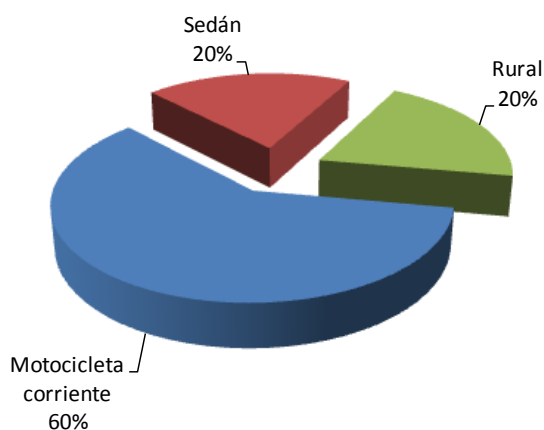
En las colisiones con objeto fijo los vehículos visitantes que se vieron involucrados con mayor frecuencia fueron las motocicletas corrientes, como lo muestra la tabla 2.5.8 y el gráfico 2.5.8.

Tabla 2.5.8. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones con objeto fijo.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Motocicleta corriente | 3 | 60% |
| Sedán | 1 | 20% |
| Rural | 1 | 20% |
| Total | 5 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.8. Tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en las colisiones con objeto fijo



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

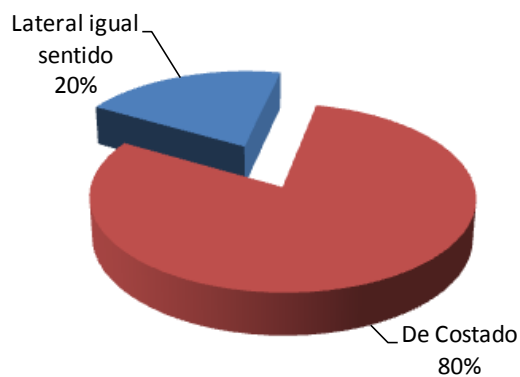
Los accidentes por salida de vía corresponden al 4% de los accidentes de los vehículos visitantes. Estos accidentes se dieron principalmente de costado, como lo muestran la tabla 2.5.9 y el gráfico 2.5.9.

Tabla 2.5.9. Ángulos de incidencia en los accidentes por salida de vía de los vehículos visitantes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Lateral igual sentido | 1 | 20% |
| De Costado | 4 | 80% |
| Total | 5 | - |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.9. Ángulos de incidencia en los accidentes por salida de vía de los vehículos visitantes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

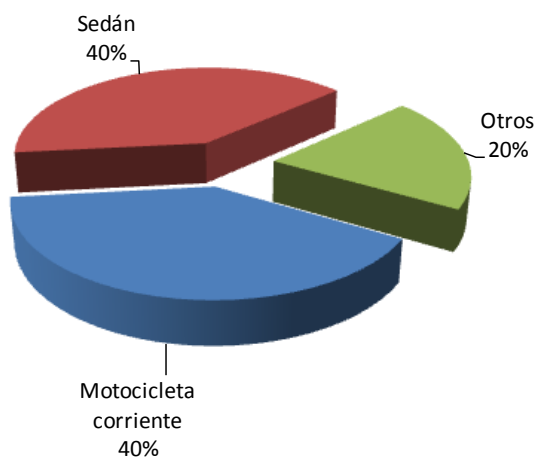
En los accidentes por salida de vía de los vehículos visitantes, las motocicletas corrientes y los sedanes se encontraron en el 40% de los casos, como se aprecia en la tabla 2.5.10 y en el gráfico 2.5.10.

Tabla 2.5.10. Tipos de vehículos visitantes involucrados en los accidentes por salida de vía

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Motocicleta corriente | 2 | 40% |
| Sedán | 2 | 40% |
| Otros | 1 | 20% |
| Total | 5 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.10. Tipos de vehículos visitantes involucrados en los accidentes por salida de vía



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles

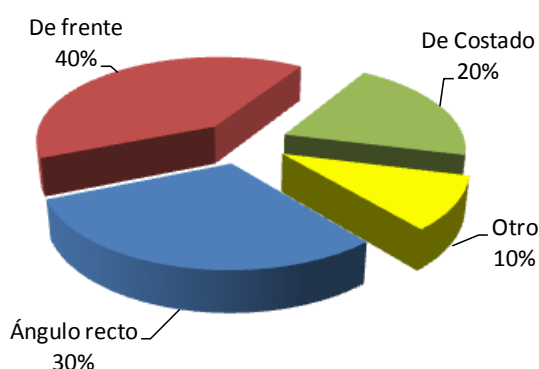
Los atropellos a personas fueron el cuarto tipo de accidente más frecuente en el que se encontraron los vehículos visitantes. Estos atropellos sucedieron principalmente de frente, con un 40% de ocurrencia, seguidos de los atropellos de en ángulo recto y de costado, con un 30% y un 20% de incidencia respectivamente, lo cual se muestra en la tabla 2.5.11 y en el gráfico 2.5.11.

Tabla 2.5.11. Ángulos de incidencia en los atropellos a personas en los que participaron los vehículos visitantes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|-----------|------------|
| Ángulo recto | 3 | 30% |
| De frente | 4 | 40% |
| De Costado | 2 | 20% |
| Otro | 1 | 10% |
| Total | 10 | |

La información fue obtenida de la bases de accidentes. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.11. Ángulos de incidencia en los atropellos a personas en los que participaron los vehículos visitantes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

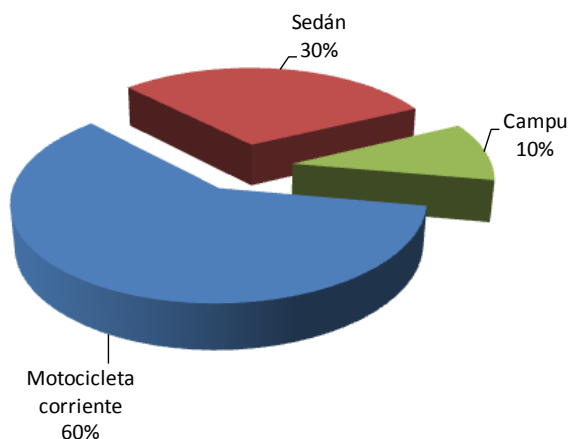
Nuevamente las motocicletas corrientes fueron los vehículos que se hallaron con mayor frecuencia en los accidentes. En el caso de los atropellos a personas, ellas estuvieron presentes en el 60% de los sucesos, mientras que los sedanes aparecieron en el 30% de ellos, lo cual se muestra en la tabla 2.5.12 y en el gráfico 2.5.12.

Tabla 2.5.12. Tipos de vehículos visitantes involucrados en los atropellos a personas.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 6 | 60% |
| Sedán | 3 | 30% |
| Campu | 1 | 10% |
| Total | 11 | - |

La información fue obtenida de las bases de accidentes y de los bienes muebles del Registro Nacional. Por COSEVI.

Gráfico 2.5.12. Tipos de vehículos visitantes que se vieron involucrados en los atropellos a personas.



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

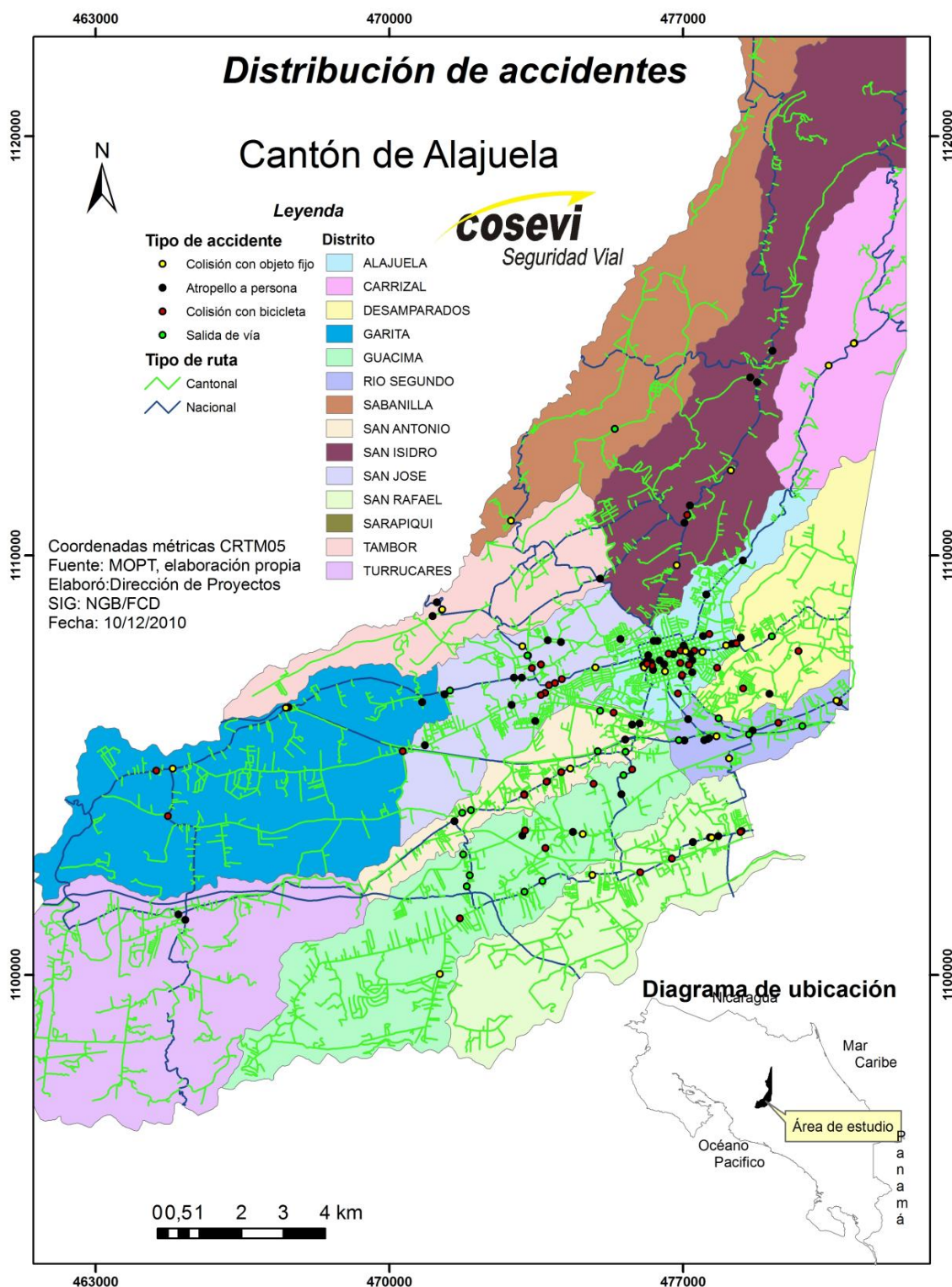
De manera similar a lo sucedido con los accidentes de los vehículos de Alajuela, en el caso de los vehículos visitantes se encontraron ciertas diferencias a causa de que en las boletas confeccionadas manualmente se cometieron errores al indicar el ángulo de incidencia. El número de inconsistencias fue de 23, de las cuales 13 eran de colisiones entre vehículos, 3 eran de vuelcos, 1 de atropello a personas y 3 en accidentes por salida de vía.

En el apéndice B se muestran los resultados de los ángulos de incidencia y los vehículos visitantes involucrados en los accidentes de tránsito, para los otros tipos de accidentes.

2.6 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL CANTÓN DE ALAJUELA

Las colisiones entre vehículos fueron los tipos de accidentes que se presentaron en mayor medida, pero estas colisiones se pueden dar en cualquier lugar. No obstante, otros accidentes de importancia tales como los atropellos a peatones, las colisiones con objeto fijo y los accidentes por salida de vía ocurrieron con mayor frecuencia en ciertos lugares específicos, como lo indica la figura 2.6.1.

Figura 2.6.1. Ubicación espacial de algunos tipos de accidentes en el cantón de Alajuela.



En la figura 2.6.1 se muestran con color azul todas las rutas nacionales y con color verde las cantonales. Además, por medio de puntos de colores se indicaron los diversos tipos de accidentes, donde los amarillos son colisiones con objeto fijo, los negros atropellos a personas, los rojos colisión con bicicleta y los verdes los accidentes por salida de vía.

En la figura 2.6.1 se puede apreciar que los accidentes por salida de vía y las colisiones con objeto fijo ocurrieron principalmente en las rutas nacionales, mientras que se muestra cierta concentración de atropellos a personas en el centro urbano, y las colisiones con bicicletas se dieron en tanto en el centro urbano como a lo largo de las rutas nacionales.

2.6.1 Ubicación espacial de los accidente de tránsito de los vehículos visitantes

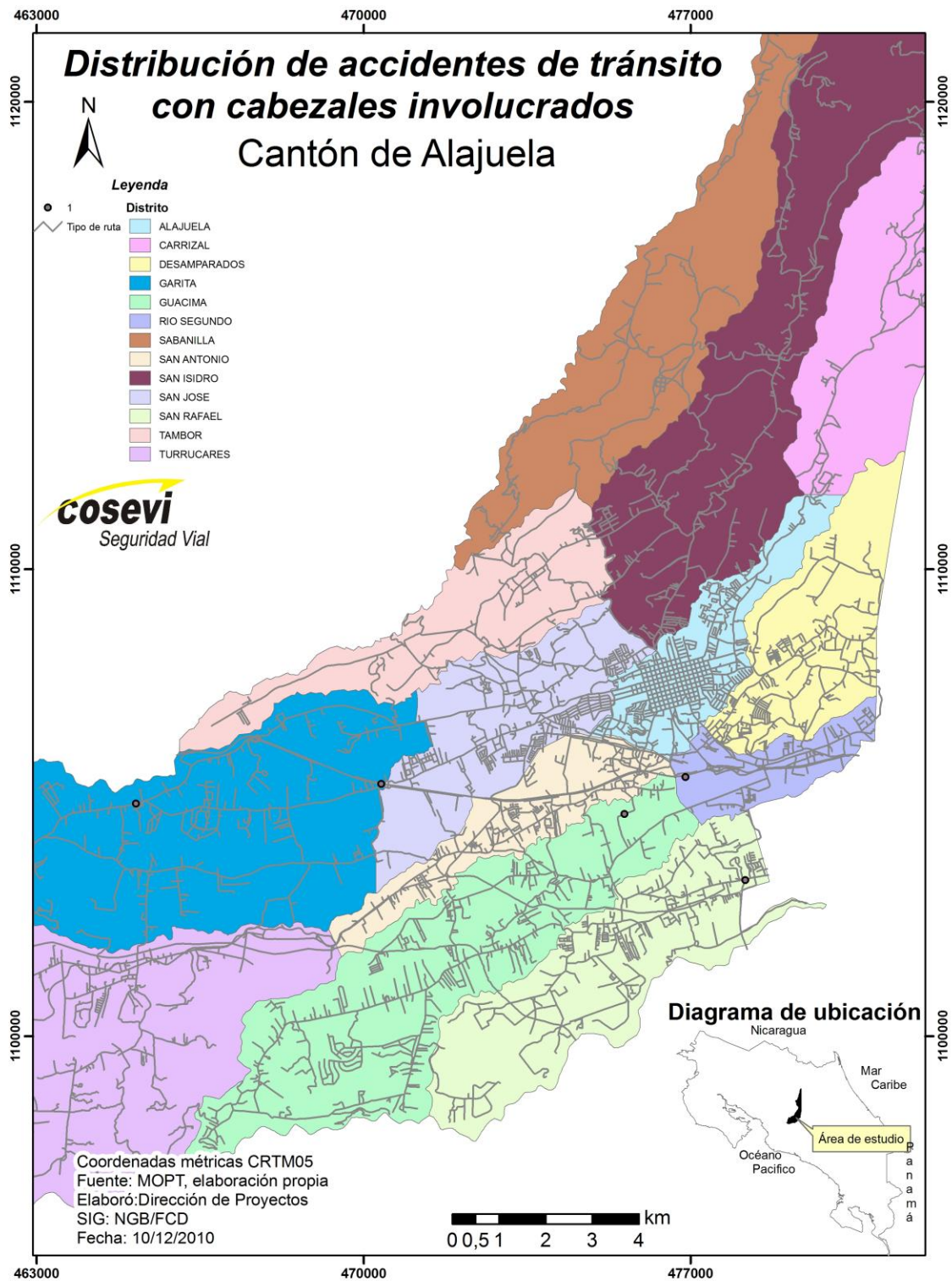
En ocasiones es más fácil identificar las zonas en las que se concentraron los accidentes de tránsito asociados a ciertos tipos de vehículos si el análisis de la distribución espacial de los accidentes se enfoca solo en los vehículos visitantes, ya que los que son oriundos de un lugar pueden presentar una distribución más errática de los accidentes. Es por eso que se obtuvo la ubicación espacial de los accidentes de algunos vehículos visitantes del cantón de Alajuela, principalmente de los vehículos dedicados al transporte de carga y de las motocicletas.

Para comprender mejor la distribución de los accidentes de los vehículos visitantes se obtuvieron los accidentes por tipo de ruta, cuyos resultados estadísticos se muestran en el apéndice D. De un total de 243 accidentes, se obtuvo un promedio de 2,96 accidentes por ruta, con una desviación estándar de 5,86 (ver tabla D2).

En las figuras 2.6.2, 2.6.3 y 2.6.4 se muestran la ubicación espacial de los accidentes en los que participaron los tractocamiones (cabezales), cam-pu y furgones, no obstante en esos casos se aprecia una distribución heterogénea y no se pudo identificar alguna zona específica en donde tales tipos de vehículos presentan problemas.

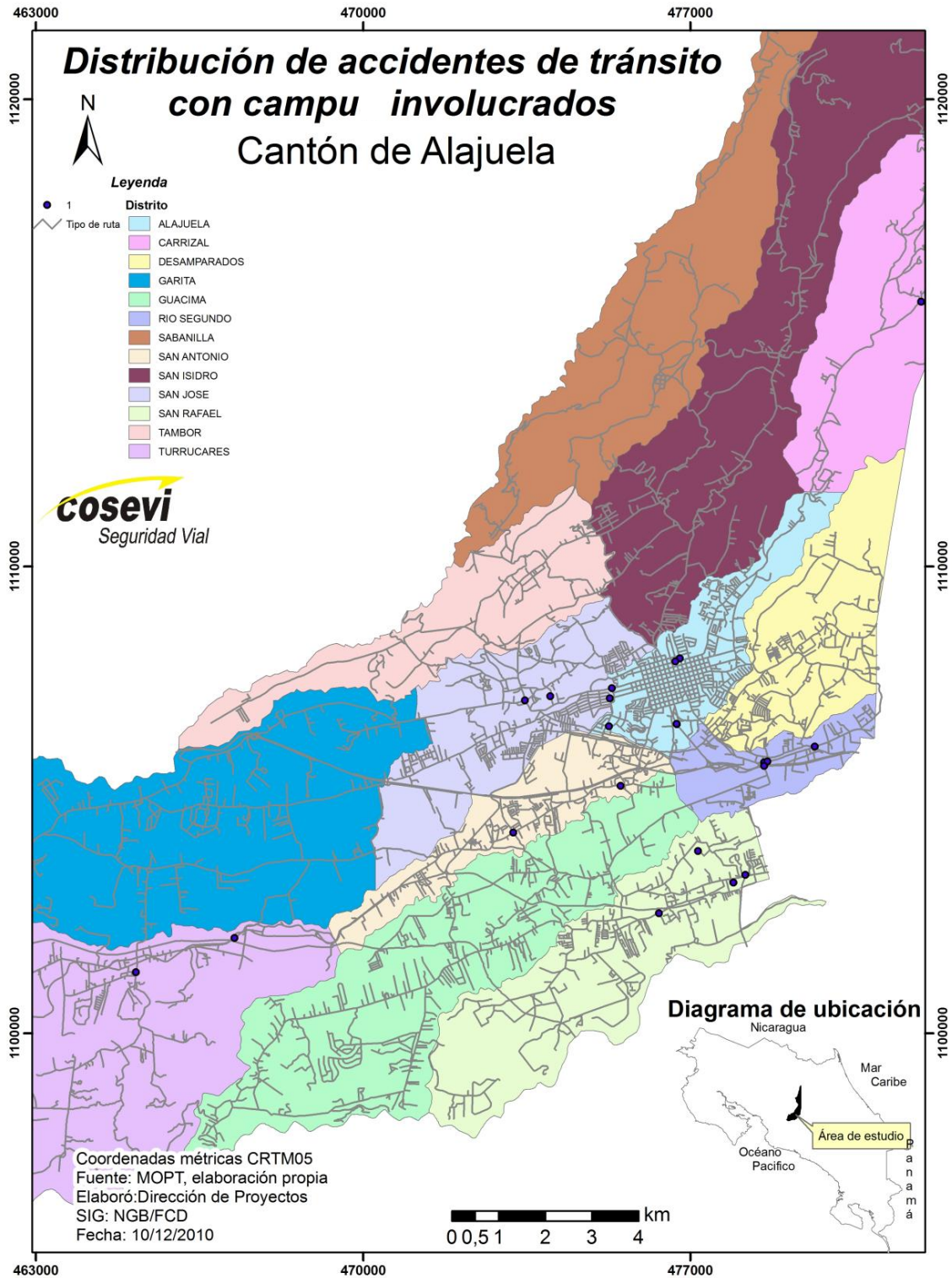
Inversamente, en el caso de las motocicletas sí se pueden identificar varias zonas conflictivas, como lo indica la figura 2.6.5. En la tabla 2.6.1 se muestra la descripción de cada uno de los puntos.

Figura 2.6.2. Distribución espacial de los accidentes de los tractocamiones visitantes en el cantón de Alajuela



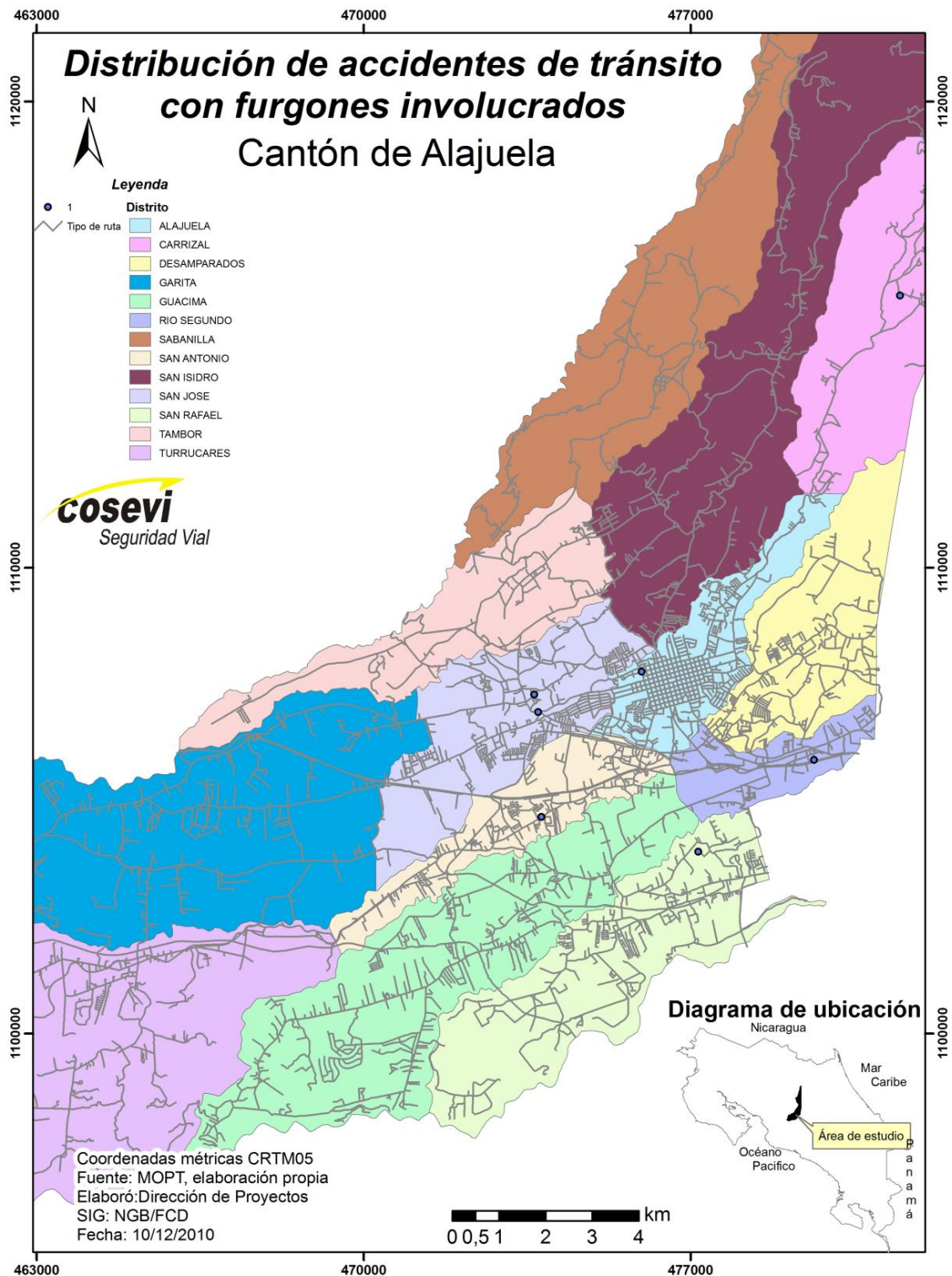
COSEVI. Mapa de la ubicación espacial de los accidentes de los tractocamiones visitantes en el cantón de Alajuela. En este mapa no se aprecia ninguna ubicación geográfica específica en la que los tractocamiones presenten accidentes con alta frecuencia

Figura 2.6.3. Distribución espacial de los accidentes de los cam-pu visitantes en el cantón de Alajuela



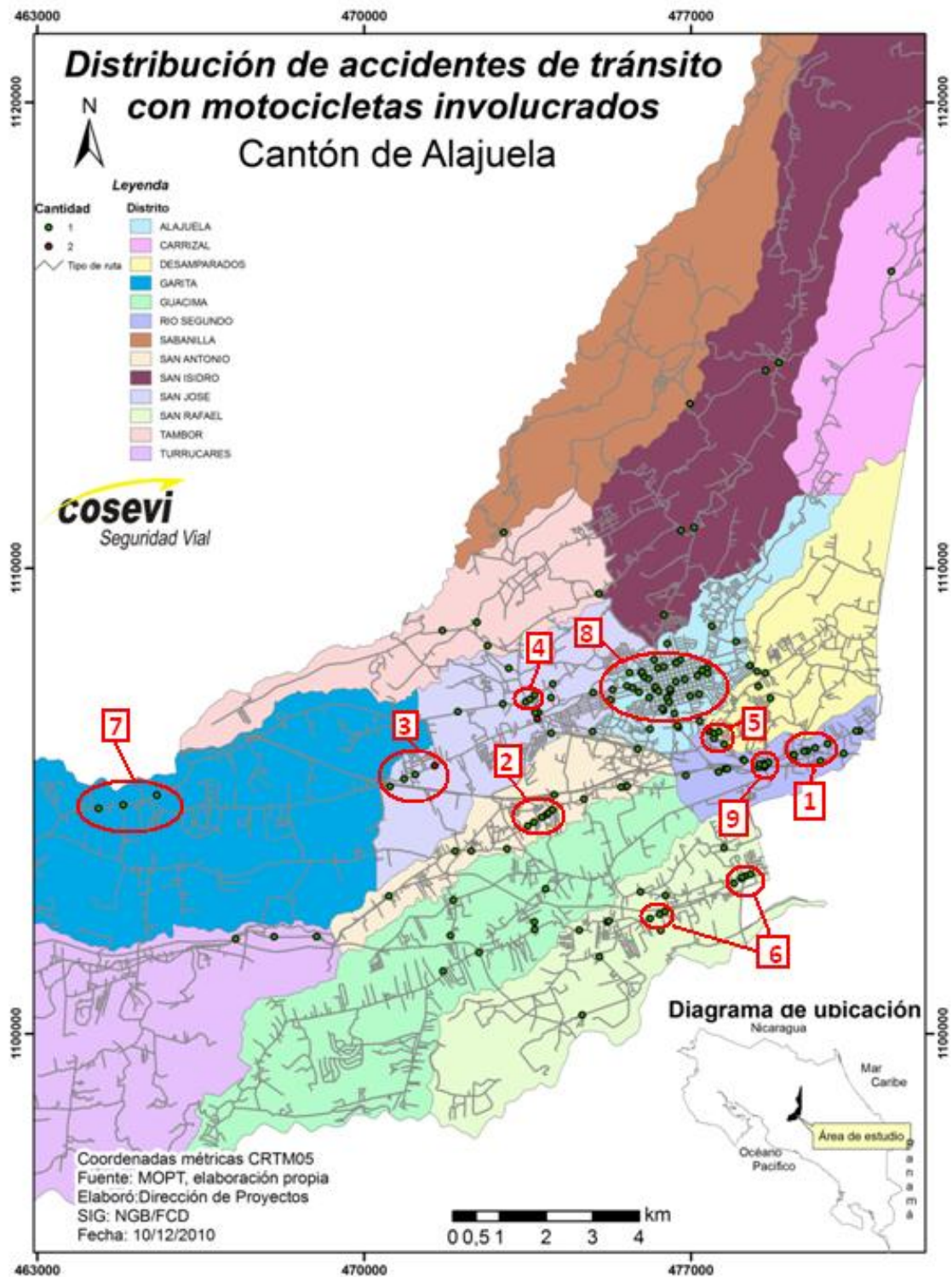
COSEVI. Mapa de la ubicación espacial de los accidentes de los cam-pu visitantes en el cantón de Alajuela. En este mapa no se aprecia ninguna ubicación geográfica específica en la que los cam-pu presenten accidentes con alta frecuencia

Figura 2.6.4. Distribución espacial de los accidentes de los furgones visitantes en el cantón de Alajuela



COSEVI. Mapa de la ubicación espacial de los accidentes de los furgones visitantes en el cantón de Alajuela. En este mapa no se aprecia ninguna ubicación geográfica específica en la que los furgones presenten accidentes con alta frecuencia

Figura 2.6.5. Distribución espacial de los accidentes de las motocicletas visitantes en el cantón de Alajuela



COSEVI. Mapa de la ubicación espacial de los accidentes de las motocicletas visitantes en el cantón de Alajuela. En este mapa sí se aprecian algunas ubicaciones geográficas específicas en la que las motocicletas presentaron accidentes frecuentemente.

Tabla 2.6.1. Puntos de conflicto de las motocicletas visitantes

| Punto | Descripción |
|-------|---|
| 1 | Ruta 3. Río Segundo |
| 2 | Ruta 124. San Antonio del Tejar, Ciruelas |
| 3 | Ruta cantonal en el Coyol, entre el Pacto del jocote y Riteve |
| 4 | Ruta 3. Sector de Barrio San José, por la Arrocería |
| 5 | Ruta 3. Entrada a Alajuela, Inva las Cañas |
| 6 | Ruta 122. Por la Panasonic, hacia el sector de San Rafael de Alajuela |
| 7 | Ruta 3. Sector de la Fiesta del Maíz en la Garita de Alajuela |
| 8 | Alajuela centro |
| 9 | Cruce del Aeropuerto |

Por COSEVI.

2.7 EMPRESAS CUYOS VEHÍCULOS TUVIERON ACCIDENTES EN EL CANTÓN DE ALAJUELA ENTRE LOS AÑOS 2008-2009

En ocasiones los conductores de algunas empresas tienden a verse involucrados en una mayor cantidad de accidentes de tránsito. A tales empresas se les puede incluir en el programa Empresa Segura con el fin de ayudar a reducir el impacto que tienen en la seguridad vial, programa que tiene como finalidad dar capacitaciones a los conductores para que aprendan a conducir de forma más segura.

En la tabla 2.7.1 se enumeran algunas empresas que tuvieron más de 1 accidente de tránsito en el cantón de Alajuela, entre los años 2008-2009. Cabe destacar que la mayoría de ellas son empresas de Alajuela y que la que presentó accidentes con mayor frecuencia fue la empresa Transportes Unidos Alajuelenses S.A con un total de 13.

Tabla 2.7.1. Empresas que presentaron varios accidentes en el cantón de Alajuela en los años 2008-2009

| Nombre de la empresa | Cantidad de Accidentes | Ubicación |
|---|------------------------|-------------------------|
| ALPIZAR SOCIEDAD ANÓNIMA | 3 | Alajuela |
| AUTOTRANSPORTES CAMB RONERO ALFARO SOCIEDAD ANÓNIMA | 2 | Alajuela |
| TRANSPORTES UNIDOS ALAJUELENSES S.A. | 13 | Alajuela |
| INVERSIONES AVENIDA DE LAS AMERICAS S.A. | 3 | No pertenece a Alajuela |

Por COSEVI.

3. Análisis de Resultados

De los accidentes ocurridos en el cantón de Alajuela en los años 2008 y 2009, el 17,3% fueron accidentes en los que al menos una persona resultó herida o muerta, lo cual se muestra en la tabla 2.1.2. A pesar de que el porcentaje es bajo, los costos asociados al pago de incapacidades, días no laborados y daño a la propiedad, entre otros, son pueden ser mayores a los gastos producidos por los accidentes en los que simplemente ocurren daños a la propiedad.

En tales accidentes, la mayoría de las personas que se vieron afectadas fueron personas que habitan en el cantón de Alajuela, con un porcentaje cercano al 55%, como lo muestran los gráficos los gráficos 2.1.1 y 2.1.3, en los cuales se indica el lugar de procedencia de las personas involucradas en los accidentes de tránsito, y la procedencia de los vehículos que participaron en tales accidentes. Esto señala que las personas de Alajuela son las que producen mayores problemas en tal cantón, y que a su vez, sufren más las consecuencias de los mismos.

En los accidentes de tránsito participaron diferentes tipos de vehículos entre los cuales se hallaron los vehículos de carga, los vehículos de pasajeros y las motocicletas, como se puede apreciar en los gráficos 2.2.1 y 2.3.1. Estos vehículos se categorizaron en vehículos propios del cantón de Alajuela y en vehículos visitantes, con el fin de llevar a cabo la comparación del comportamiento de cada uno de ellos.

Entre los vehículos propios del cantón de Alajuela, los vehículos de carga conformaron el 4%, mientras que estos vehículos representaron el 7% de los vehículos visitantes. Ambos porcentajes son bajos, pero se puede apreciar claramente que los en los vehículos visitantes aumenta la cantidad de vehículos de carga. Los vehículos de carga (tanto los visitantes, como los de Alajuela) fueron en su mayoría vehículos de carga liviana, como lo muestran los gráficos 2.2.2 y 2.3.2, donde se observa que el 68% de los vehículos de carga visitantes están diseñados para transportar carga liviana, mientras que en cuanto a los vehículos de Alajuela, el 86% fueron vehículos para carga liviana.

Entre los vehículos de carga pesada que participaron en los accidentes de tránsito de Alajuela, los protagonistas siempre fueron los furgones y los tractocamiones, como se aprecia en los gráficos 2.2.3 y 2.3.3. No obstante, entre los vehículos de carga pesada visitantes también tomaron importancia las vagonetas vasculables, cuyo porcentaje fue de 15%.

Otra similitud entre los vehículos de carga de Alajuela y los visitantes, es que la mayoría de los vehículos de carga liviana fueron los camión con porcentajes que rondaron entre el 66% y el 55% (ver gráficos 2.2.4 y 2.3.4), mientras que los furgones representaron el segundo tipo de vehículo de carga liviana más frecuente, con porcentajes que anduvieron entre el 17% y el 19%.

Los vehículos de carga son menos comunes que otros tipos de vehículos, como lo son los vehículos de pasajeros. Los vehículos de pasajeros fueron encontrados en altas proporciones en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela, alcanzando un 42% para los vehículos de Alajuela y un 39% para los visitantes (ver gráficos 2.2.1 y 2.3.1). Estos vehículos fueron divididos en rurales, microbuses, familiares y sedanes. Entre todos estos vehículos, los sedanes fueron los que se presentaron más frecuentemente, teniendo un 86% en el caso de los vehículos de Alajuela y un 75% en el caso de los vehículos visitantes (ver gráficos 2.2.5 y 2.3.5). Esto los convierte en el segundo tipo de vehículos que se halló con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito de Alajuela, después de las motocicletas.

En gran parte de los accidentes de tránsito las motocicletas se vieron involucradas, lo cual se evidencia al observar que ellas conforman el 43% de los vehículos de Alajuela y el 37% (ver gráficos 2.2.1 y 2.3.1) de las motocicletas visitantes. Las motocicletas fueron categorizadas en cuadraciclos, bicimotos y motocicletas corrientes entre otros,; no obstante, tanto las motocicletas visitantes, como las de Alajuela fueron en su gran mayoría motocicletas corrientes, teniendo porcentajes de 96% y 97% respectivamente, por lo que prácticamente todas las fueron motocicletas corrientes.

El hecho de que las motocicletas se encontraron con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito se ve reflejado también en los tipos de accidentes. Pero antes de hacer el análisis de los tipos de accidentes se debe aclarar que los resultados mostrados en las secciones 2.4 y 2.5 se obtuvieron a partir de los datos de los accidentes y el lugar de procedencia de los tipos de vehículos, no obstante, hubo un total de 220 accidentes que no se tomaron en cuenta a causa de que se omitieron todos aquellos cuyos vehículos tenían una procedencia desconocida, los cuales fueron 35. Tampoco se tomó en cuenta un total de 21 accidentes cuyas placas estaban mal digitadas o la información de placas no fue encontrada y en 155 accidentes no se tenía indicado el número de placa. Al tenerse tales problemas con los números de placa, no se pudo generar la información correspondiente al tipo de vehículo y tipo de accidente para tales casos. Es por eso que los datos de los tipos de accidentes en los que participaron los vehículos visitantes y los de Alajuela muestran ciertas discrepancias con

respecto a los resultados mostrados en el gráfico 2.1.2, en donde se observa que los accidentes de tránsito fueron principalmente colisiones entre vehículos, atropellos a personas y colisiones con bicicletas, según su orden de frecuencia.

Al observar la información de los tipos de accidentes en los que se vieron involucrados los vehículos de Alajuela y los vehículos visitantes (gráficos 2.4.1 y 2.5.1) se evidencia que los vehículos procedentes de ambos lugares presentaron el mismo tipo de comportamiento. En ambos casos las colisiones entre vehículos se dieron en mayores frecuencia, seguidos de las colisiones con objetos fijos y de los accidentes por salida de vía. No obstante, difirieron en que los vehículos visitantes incurrieron en mayor proporción en atropellos a personas.

En ciertos tramos de estas rutas los vehículos pueden circular a altas velocidades, lo que podría aumentar el riesgo de producirse ciertos tipos de accidentes. En la figura 2.6.1 se observa que los accidentes por salida de vía y las colisiones con objeto fijo sucedieron principalmente en las rutas nacionales. Las colisiones con objeto fijo se pueden relacionar con los accidentes por salida de vía, ya que en algunas de ellas pudieron haber ocurrido por que los vehículos se salieron del camino, o colisionaron con los sistemas de contención. Son varios los motivos que pueden hacer que los vehículos se salgan del camino, entre los que se pueden mencionar: la geometría de la carretera, la velocidad de los vehículos, el estado de sus llantas, el estado de su sistema de frenado, distracciones del conductor, entre otros. Sin embargo, indiferentemente del motivo por el cual los vehículos dejan la vía, las vías deben estar diseñadas de manera que se reduzca la severidad de los accidentes.

Existen varias maneras de reducir la severidad de los accidentes producidos cuando los vehículos dejan las vías. Una de ellas es instalar adecuadas barreras de contención para evitar que los vehículos se salgan del camino, la otra es remover objetos que están muy cerca de la carretera para reducir el riesgo de las colisiones, también se pueden diseñar adecuadamente los tipos de sistemas de desagüe, o se podrían colocar materiales a los lados de la carretera que detengan el vehículo cuando de manera controlada, como es el caso de una combinación de piedra y arena. Es posible que al evaluar e implementar este tipo de medidas se pueda reducir la severidad de los accidentes por salida de vía y por colisión con objeto fijo.

A pesar de que los vehículos visitantes y los de Alajuela se presentaron con alta frecuencia en las colisiones con objeto fijo y en los accidentes por salida de vía, los ángulos de colisión fueron distintos. En las colisiones con objeto fijo, los vehículos visitantes chocaron principalmente en ángulo recto, pero los vehículos de Alajuela colisionaron principalmente de

forma lateral en sentido contrario, como se aprecia en los gráficos 2.4.8 y en el 2.5.7. En los accidentes por salida de vía, los vehículos visitantes se accidentaron principalmente de costado (ver gráfico 2.5.9), pero en el caso de los vehículos de Alajuela no se logró identificar un ángulo de incidencia de preferencia.

A pesar de las diferencias en los ángulos de incidencia en los accidentes por salida de vía y en las colisiones con objeto fijo, los vehículos involucrados fueron principalmente las motocicletas y los sedanes, como se aprecia en los gráficos 2.4.7, 2.4.9, 2.5.8 y 2.5.10. Por lo tanto, si se necesitara implementar elementos que aminoran los tipos de lesiones causadas en estos accidentes, se deberían considerar medidas que funcionen adecuadamente tanto para motocicletas como para otros tipos de vehículos, especialmente los vehículos de pasajeros. Por ejemplo, se han diseñado barreras de contención de vehículos que funcionan para vehículos de pasajeros, vehículos de carga y para las motocicletas, las cuales evitan que los motociclistas pasen por debajo de la barrera en caso de que pierdan el equilibrio y se caigan, como lo muestra la figura 3.1.

Figura 3.1. Barrera de contención de vehículos que también sirve para proteger a los motociclistas.



Barrera de contención que posee una viga extra en la parte inferior, que sirve para evitar que los motociclistas pasen por debajo de ella. Modificada de HIASA Grupo Gonvarri. Sistema para protección de motocicletas en barrera metálica: SPM-ES4. Disponible en de <http://www.hiasa.com/es/cargarFichaProducto.do?identificador=70#capa2>

Al instalar este tipo de dispositivos se debe tener cuidado ya que ellos son un obstáculo en la vía, por lo que simplemente sustituyen los accidentes por salida de vía por colisiones con objeto fijo. Por eso se debe llevar a cabo un estudio acerca de los diversos tipos de vehículos y las velocidades a las que circulan para evitar que durante las colisiones se produzcan lesiones o muertes. Además, ellos deben ir acompañados de atenuadores de impacto y absorbedores de energía, según sea el caso.

Los vehículos de Alajuela y los visitantes no solo presentaron semejanzas en los accidentes por salida de vía y en las colisiones con objeto fijo, sino que estos tipos de vehículos

también presentaron semejanzas en cuanto a las colisiones entre vehículos. En ambos casos, las colisiones entre vehículos se dieron principalmente en ángulo recto, de costado, de frente y por detrás, como se aprecia en los gráficos 2.4.2 y 2.5.2, en donde las colisiones en ángulo recto fueron las más comunes, cuyos porcentajes fueron 42% para los vehículos de Alajuela y 46% para los vehículos visitantes, y los porcentajes para los otros ángulos de colisión anduvieron entre el 12% y el 16% en ambos casos.

En las colisiones por detrás, los vehículos de Alajuela y los visitantes que se presentaron con mayor frecuencia fueron los sedanes, como lo indican los gráficos 2.4.3 y 2.5.3. Por el contrario, en las colisiones de frente y de costado, los vehículos de Alajuela y visitantes que se encontraron en mayor medida fueron las motocicletas y en segundo lugar los sedanes, como se puede apreciar en los gráficos 2.4.4, 2.4.5, 2.5.4 y 2.5.5. En estos aspectos tanto los vehículos de Alajuela como los visitantes se han comportado de igual manera.

No sucedió así con las colisiones en ángulo recto, ya que en el caso de los vehículos de Alajuela, los sedanes se encontraron en la mayor parte de las colisiones, seguidos de las motocicletas corrientes (ver gráfico 2.4.6). Pero al analizar los vehículos visitantes, las motocicletas ocuparon el primer lugar, mientras que los sedanes fueron desplazados al segundo puesto (ver gráfico 2.5.6). O sea, los vehículos de Alajuela que aparecieron con mayor frecuencia en las colisiones en ángulo recto fueron los sedanes, pero en los vehículos visitantes las motocicletas se hallaron en mayor proporción.

El hecho de que la mayor parte de los accidentes de tránsito en el cantón de Alajuela se deban a colisiones entre vehículos en ángulo recto, sugiere que existen problemas en las intersecciones. Entre los factores que pueden promover este tipo de accidentes con motocicletas se encuentra la baja visibilidad que ellas pueden presentar a causa de su tamaño, ya que al ser tan angostas pueden ser tapadas por vehículos más grandes o pueden no ser divisadas a tiempo cuando transitan por las orillas. El grado de las lesiones que sufren los motociclistas depende de los dispositivos de seguridad que su vehículo posea, o los accesorios que ellos vistan. Por ejemplo, la Honda diseñó motocicletas con bolsas de aire, las cuales podrían aumentar la posibilidad de salvar la vida de los motociclistas cuando estos sufren alguna colisión, ya que según la RACC¹ estos dispositivos reducen el contacto del cuerpo de los motociclistas con la estructura de los vehículos (como fue citado en la revista electrónica elmundo.es, 2006), en el caso de las colisiones entre motocicletas y otros tipos de vehículos.

¹ RACC significa Real Automóvil Club de Cataluña. Esta entidad busca un cambio en la cultura de los automovilistas utilizando estudios y criterios técnicos y sociológicos.

Los vehículos de Alajuela y los visitantes no solo difirieron en cuanto a los colisiones en ángulo recto, sino que también discreparon en la cantidad de atropellos a personas. Al observar los gráficos 2.4.1 y 2.5.2, los atropellos a personas toman mayor importancia en los vehículos visitantes, ya que el peso porcentual de este tipo de accidentes fue de 2% para los vehículos de Alajuela y de 4% para los visitantes. No obstante, en varios de los atropellos a personas no se indica la placa del vehículo, tal vez, porque algunos vehículos atropellaron a varias personas simultáneamente y no se indicó la placa en todos los casos, o es posible que algunos de los conductores se hayan dado a la fuga, o que hayan problemas con la información suministrada en la base de datos, por lo que los resultados aparecen alterados. Además, se debe recordar que tampoco se tomaron en cuenta los vehículos desconocidos ni los vehículos cuyas placas estaban mal digitadas, lo cual puede incrementar el error asociado a estos tipos de accidentes.

A pesar de los problemas con las placas de los vehículos involucrados en los atropellos a personas, se pudo observar que tanto los vehículos de Alajuela como los visitantes que se hallaron en tales accidentes, participaron en atropellos frontales (ver gráficos 2.4.10 y 2.5.11) y en la mayoría de los casos los vehículos involucrados fueron las motocicletas (ver gráficos 2.4.11 y 2.5.12). El hecho de que la mayoría de los atropellos hayan sucedido de frente sugiere que en ciertos sectores no existen aceras, o las aceras están en muy mal estado, por lo que los peatones deben circular por la calzada exponiéndose a los atropellos. También sugiere que los peatones prefieren deambular por el lado izquierdo para poder ver las maniobras de los vehículos y evitar ser atropellados. Por otro lado, ya que las motocicletas participaron en varios de los atropellos a personas indica que es necesario reforzar los controles sobre la conducción de éstos vehículos en el cantón de Alajuela, de forma que se penalice la realización de ciertas maniobras como el adelantamiento de vehículos en una presa, porque esto pone en riesgo tanto a los peatones que caminan por la vía como a los motociclistas. Por lo tanto se debe llevar a cabo un estudio de las facilidades para peatones a fin de determinar cuáles son las posibles causas de los atropellos y se debe hacer respetar la ley de tránsito penalizando a los motociclistas que adelantan a los vehículos en las presas.

Los accidentes y los vehículos involucrados en ellos se han analizado de forma general, sin embargo hay un sector vehicular que cumple un rol importante en la sociedad, el cual es conocido como es sector del transporte público. Los vehículos de transporte público de Alajuela que se vieron involucrados en los accidentes de tránsito fueron principalmente los taxis tipo sedán, como se aprecia en el gráfico 2.2.6. A pesar, de que los vehículos de

transporte público posiblemente son pocos, en comparación con la cantidad de vehículos particulares y de compañías que no se dedican al transporte, los vehículos de transporte público de Alajuela se vieron implicados en el 15% de los accidentes de tránsito del lugar, y en el 10% de los accidentes, los vehículos fueron los taxis tipo sedán. Estos porcentajes son altos al considerar que no deberían ser muchos los vehículos de transporte público en comparación con la cantidad de total de vehículos del cantón de Alajuela, sin embargo, esas cifras se desconocen ya que no se posee información acerca de la flota vehicular del cantón. No obstante, debido a la cantidad de accidentes que los taxistas presentaron, se puede incluir a las empresas de taxis de Alajuela en el Programa Empresa Segura, para brindar capacitación a sus conductores. Otra empresa que podría incluirse es la empresa autobusera “Transportes Unidos Alajuelenses S.A”, ya que como lo muestra la tabla 2.7.1, esta compañía es una de las que se halló con más frecuencia en los accidentes de tránsito de Alajuela.

Es posible que los vehículos de transporte público de Alajuela que participaron en los accidentes de tránsito tengan un impacto mayor al señalado, ya que se desconoce la cantidad de empresas de portadores y la cantidad de los vehículos que poseen.

De forma similar a los resultados obtenidos de los tipos de vehículos de transporte público de Alajuela, los vehículos de transporte público visitantes también fueron en su mayoría taxis tipo sedán, como lo muestra el gráfico 2.3.5. No obstante, los vehículos de transporte público visitantes comprendieron sólo el 5% del total de los accidentes de tránsito en los que participaron los vehículos que no pertenecen al cantón.

Los vehículos de Alajuela y los visitantes no solo presentaron semejanzas en cuanto a los tipos más frecuentes y los tipos de accidentes en los que se vieron implicados, sino que también se encontraron parecidos en cuanto a las marcas y los años de fabricación. Por ejemplo, la mayoría de los tractocamiones visitantes y los tractocamiones de Alajuela son marca Freightliner, y fueron fabricados entre los años 1994-1998. Los sedanes fueron en su mayoría de marca Hyundai, Nissan y Toyota, y fueron fabricados en la década de los 90. Además, las motocicletas fueron principalmente marca Yamaha, Honda y Suzuki, y la mayoría fueron fabricadas entre los años 2006 y 2009.

En cuanto a los furgones y los cam-p se presentaron semejanzas y diferencias. Los furgones fueron principalmente marca Isuzu, mientras que la mayoría de los cam-pu fueron de las marcas Nissan, Toyota e Isuzu. Sin embargo, los furgones y los cam-pu de Alajuela fueron fabricados principalmente en la década de los 90, mientras que los furgones y los cam-pu

visitantes fueron fabricados principalmente entre los años 2000 y 2008, lo cual indica que la flota de furgones y cam-pu visitantes es más nueva que los de Alajuela.

En algunas ocasiones los vehículos visitantes presentan distribuciones espaciales de preferencia en cierta área geográfica, como lo sucedido con las motocicletas visitantes (ver figura 2.6.5). A pesar de que la desviación estándar de la distribución de los accidentes, a lo largo de diversas rutas, fue muy alta, se pudieron identificar 9 puntos en los cuales las motocicletas presentaron accidentes con mayor frecuencia, lo cual puede ser una consecuencia de la alta cantidad de motocicletas que circulan en el cantón de Alajuela. Por ejemplo, en la ruta 3 se encontraron problemas en Río Segundo, cerca de la arrocera en el Barrio San José y en la Fiesta del Maíz en la Garita de Alajuela. También hubo varios accidentes con motocicletas visitantes sobre la ruta 124 en San Antonio del Tejar en Ciruelas, sobre la ruta 122 en San Rafael de Alajuela cerca de la Panasonic, en el Pacto del Jocote por la estación de Riteve y en el centro de Alajuela. En tales puntos se podrían realizar investigaciones para determinar las causas de los accidentes, o para aplicar medidas de intervención a fin de reducir los accidentes.

En el caso de los tractocamiones, los furgones y los cam-pu (ver figuras 2.6.2, 2.6.3 y 2.6.4), no se identificaron puntos de conflicto a causa de que la desviación estándar de la cantidad de accidentes por tipo de ruta fue muy alta, cuyo valor fue de 5.86, un valor promedio de 2.96, lo cual indica que la distribución de los accidentes es muy heterogénea. Por lo tanto no se encontraron puntos en los cuales los accidentes de estos vehículos se presentaron con alta frecuencia.

El hecho de que la distribución de los accidentes es muy heterogénea puede deberse a los tipos de actividades económicas que se realizan en Alajuela, ya que, de acuerdo con la información registrada por la CCSS, en Alajuela principalmente hay micro, pequeñas y medianas empresas (como fue citado por Woodbridge, 2006), las cuales se pueden ubicar en diversos puntos del cantón y no se concentran en puntos específicos, como sucede con las empresas que están ubicadas en las zonas francas.

4. Conclusiones

- La mayoría de las personas involucradas en los accidentes de tránsito de Alajuela, y la mayoría de los vehículos implicados en tales accidentes le pertenecen al mismo cantón.
- Los tipos de vehículos que se encuentran con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito del cantón de Alajuela, tanto vehículos de Alajuela como visitantes, son las motocicletas corrientes y los sedanes.
- Los tipos de vehículos de Alajuela y visitantes que se hallaron en los accidentes de tránsito resultaron ser en la mayoría de los casos, de las mismas marcas y años de fabricación. Por ejemplo, la mayoría de los tractocamiones fueron marca Freightliner y fabricados en la 1994-1998; la mayoría de los sedanes fueron marca Hyundai, Nissan y Toyota, y fueron fabricados en la década de los 90; y la mayoría de las motocicletas corrientes fueron marca Yamaha, Honda y Suzuki, y fueron fabricadas entre los años 2006-2008.
- Sí se presentó una diferencia entre los furgones y los cam-pu de Alajuela y los visitantes. En ambos casos ellos fueron principalmente de la marcas Nissan, Toyota e Isuzu. No obstante, los furgones y cam-pu visitantes resultaron ser más modernos que los de Alajuela ya que ellos fueron fabricados principalmente entre los años 2000 y 2008, mientras que la mayoría de los de Alajuela se fabricaron en la década de los 90.
- Tanto los vehículos de carga de Alajuela como los visitantes fueron en su mayoría vehículos de carga liviana de los tipos cam-pu y furgón.
- Los vehículos de carga pesada de Alajuela y visitantes fueron principalmente tractocamiones y furgones.
- La relación porcentual de los vehículos de carga visitantes aumenta, en comparación con la relación porcentual de los vehículos de carga de Alajuela.
- Las discrepancias entre el total de los tipos de accidentes ocurridos en Alajuela y los tipos de accidentes en los que participaron tanto los vehículos de Alajuela y los visitantes (ver gráficos 2.1.3, 2.4.1 y 2.5.1), se deben a que en el último caso no se tomaron en cuenta los accidentes en los que no se asociaba ninguna placa de ningún vehículo, tampoco se tomaron en cuenta los vehículos de procedencia desconocida, ni los vehículos cuyas placas estaban mal digitadas, ni los vehículos cuya información no se pudo obtener.

- En la mayoría de los casos, los vehículos de Alajuela y los visitantes se vieron envueltos en los mismos tipos de accidentes de tránsito. En este sentido, los accidentes más frecuentes fueron las colisiones entre vehículos, las colisiones con objeto fijo y los accidentes por salida de vía.
- En las colisiones entre vehículos, sucedieron principalmente por detrás, de frente, de costado y en ángulo recto.
- Las colisiones con objeto fijo y las colisiones por salida de vía ocurrieron casi exclusivamente en las rutas nacionales y pueden estar relacionadas a la falta de sistemas de contención de vehículos adecuados, o posiblemente a la presencia de objetos muy cerca de la vía o a falta de sistemas de amortiguamiento de los golpes de los vehículos, y a la velocidad a la que los vehículos circulan por las carreteras.
- En caso de que se vayan a instalar sistemas de contención, se debe llevar a cabo un estudio previo de los tipos de vehículos que circulan por esas rutas, pero los sistemas de contención también deben estar diseñados para proteger a los motociclistas, como lo muestra la figura 3.1.
- Los vehículos visitantes aparecieron en mayor proporción en los atropellos a personas que los vehículos de Alajuela.
- Los atropellos a personas ocurrieron principalmente de frente, lo que sugiere que pueden haber problemas con el estado de las aceras, o ausencia de ellas, y que en la mayoría de los casos los peatones caminaron por el lado izquierdo para poder observar las maniobras de los vehículos.
- Los vehículos de transporte público de Alajuela participaron en aproximadamente el 15% de los accidentes de tránsito, y tan solo los taxis tipo sedán estuvieron involucrados en el 10% de los accidentes de tránsito. No obstante, la participación de los vehículos de transporte público puede ser mayor, ya que se desconoce la cantidad de vehículos de portadores estuvieron relacionados a los accidentes de tránsito de Alajuela.
- Tanto los vehículos de transporte público visitantes y de Alajuela, que se presentaron con mayor frecuencia en los accidentes fueron los taxis tipo sedán.
- La empresa Transportes Unidos Alajuelenses S.A. podría incluirse en el programa empresa segura, ya que algunos de sus vehículos se presentaron en varios de los accidentes de tránsito en el periodo en estudio.

- La distribución geográfica de los accidentes de tránsito fue muy heterogénea, tal vez a causa de la gran cantidad de micro, pequeñas y medianas empresas, y a la diversidad de las actividades económicas.
- Debido a la heterogeneidad de la distribución de los accidentes de tránsito y a la baja cantidad de vehículos de carga implicados en ellos, no se pudo encontrar un patrón en la ubicación geográfica de los accidentes de tránsito en los que aparecieron los furgones, los tractocamiones ni los cam-pu.
- A pesar de que la distribución de los accidentes de tránsito en el cantón de Alajuela no fue homogénea, sí se identificaron al menos 9 puntos en los cuales las motocicletas corrientes visitantes tendieron a accidentarse frecuentemente, lo cual puede ser consecuencia de la alta cantidad de motocicletas que pueden estar circulando por ese territorio.
- Debido a que las motocicletas se vieron involucradas en varios atropellos a personas, se deben reforzar los controles sobre su conducción, de forma que se penalicen acciones como el adelantamiento de vehículos en las presas.

5. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio a fin de determinar si se puede realizar modificaciones viales para reducir las colisiones con objeto fijo o los accidentes por salida de vía que principalmente ocurren en las rutas nacionales. Estas modificaciones incluyen acciones como la remoción o reubicación de objetos y la instalación de sistemas de contención de vehículos diseñados también para proteger a los motociclistas.
- Se recomienda incorporar facilidades para peatones o inspeccionar las que ya están instaladas para determinar si requieren de algún tipo de mejoría.
- Se recomienda implementar controles para regular la conducción de motocicletas por el cantón, principalmente en los sectores indicados en la figura 2.6.5.

6. Referencias

HIASA Grupo Gonvarri. (Setiembre, 2010). *Sistema para protección de motocicletas en barrera metálica: SPM-ES4*. Recuperado el 05-01-2011 de <http://www.hiasa.com/es/cargarFichaProducto.do?identificador=70#capa2>

Llega la primera moto con airbag. (Agosta, 2006). *elmundo.es*. Recuperado el 06-01-2011 de <http://www.elmundo.es/elmundomotor/2006/08/29/motos/1156865649.html>

Promotora del Comercio Exterior, la Universidad de Costa Rica y el Observatorio del Desarrollo. (2009, Mayo). Índice de Competitividad Cantonal.

Woodbridge, J. Consejo Nacional de Competitividad. (2006, Agosto). *Alajuela Compite*. [Presentación de Power Point]. Recuperado el 30-12-2010 de <http://www.competitividad.go.cr/bibliotecaimages/documentos/AlajuelaCompite.pdf>

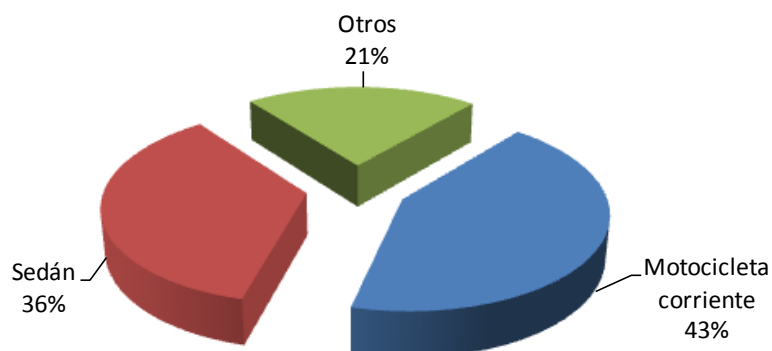
Apéndices

APÉNDICE A. GRÁFICOS Y TABLAS DE LOS OTROS TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS DEL CANTÓN DE ALAJUELA

Tabla A1. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las laterales en sentido contrario entre vehículos

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 12 | 43% |
| Sedán | 10 | 36% |
| Otros | 6 | 21% |
| Total | 28 | - |

Gráfico A1. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las laterales en sentido contrario entre vehículos

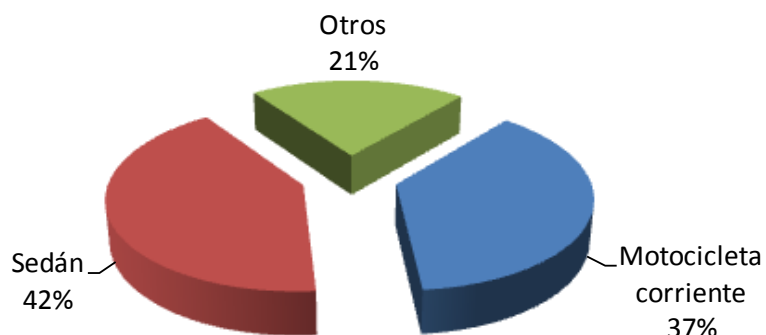


COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Tabla A2. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las laterales en igual sentido entre vehículos

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 9 | 38% |
| Sedán | 10 | 42% |
| Otros | 5 | 21% |
| Total | 24 | |

Gráfico A2. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en las laterales en igual sentido entre vehículos

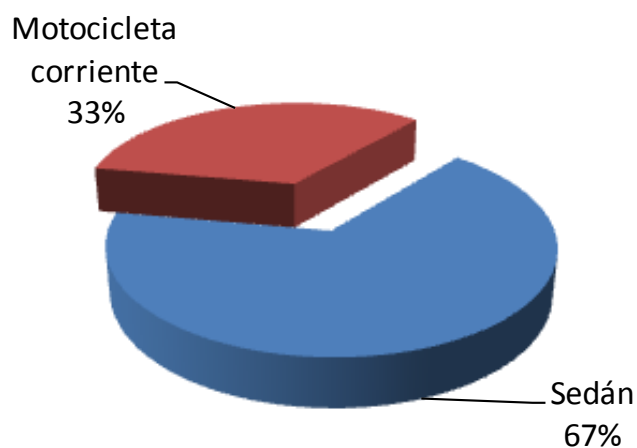


COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles

Tabla A3. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados otros ángulos de colisión en las colisiones entre vehículos

| Tipo de vehículo | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Sedán | 2 | 67% |
| Motocicleta corriente | 1 | 33% |
| Total | 3 | |

Gráfico A3. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en otros ángulos de colisión en colisiones entre vehículos

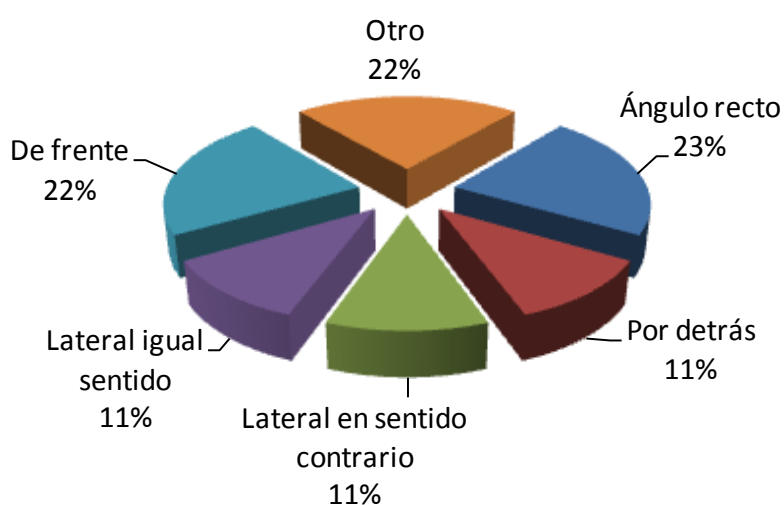


COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Tabla A4. Ángulos de incidencia en los vuelcos de los vehículos de Alajuela

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|----------|------------|
| Ángulo recto | 2 | 22% |
| Por detrás | 1 | 11% |
| Lateral en sentido contrario | 1 | 11% |
| Lateral igual sentido | 1 | 11% |
| De frente | 2 | 22% |
| Otro | 2 | 22% |
| Total | 9 | |

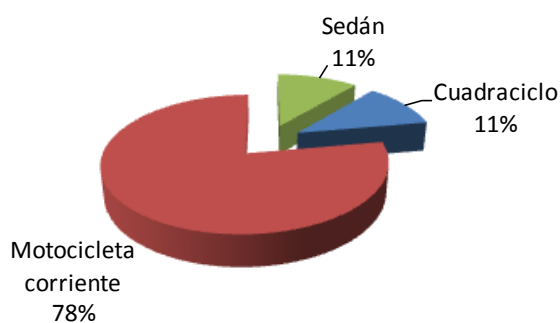
Gráfico A4. Ángulos de incidencia en los vuelcos de los vehículos de Alajuela



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

Tabla A5. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en los vuelcos

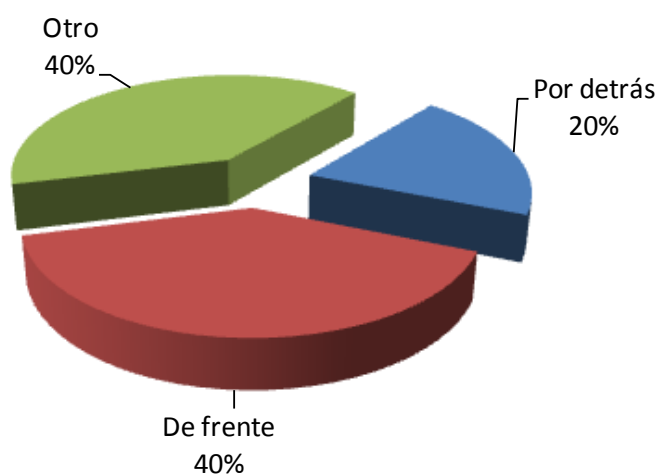
| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Cuadraciclo | 1 | 11% |
| Motocicleta corriente | 7 | 78% |
| Sedán | 1 | 11% |
| Total | 9 | |

Gráfico A5. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en los vuelcos

COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Tabla A6. Ángulos de incidencia en los atropellos a animales de los vehículos de Alajuela

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|----------|------------|
| Por detrás | 1 | 20% |
| De frente | 2 | 40% |
| Otro | 2 | 40% |
| Total | 5 | |

Gráfico A6. Ángulos de incidencia en los atropellos a animales de los vehículos de Alajuela

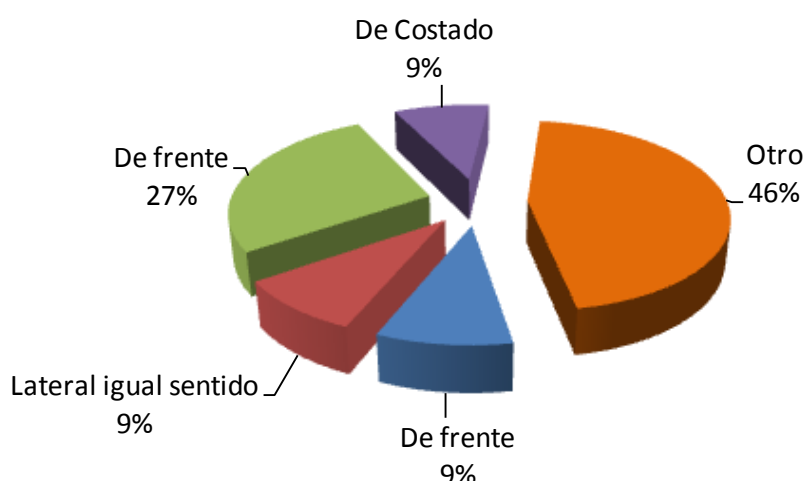
COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

Nota: en todos los atropellos a animales de los vehículos de Alajuela participaron las motocicletas corrientes, las cuales en total se contabilizaron 5.

Tabla A8. Ángulos de incidencia en otros tipos de accidentes en los que participaron los vehículos de Alajuela.

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| De frente | 1 | 9% |
| Lateral igual sentido | 1 | 9% |
| De frente | 3 | 27% |
| De Costado | 1 | 9% |
| Otro | 5 | 45% |
| Total | 11 | - |

Gráfico A7. Ángulos de incidencia en los otros tipos de accidentes en los que participaron los vehículos de Alajuela

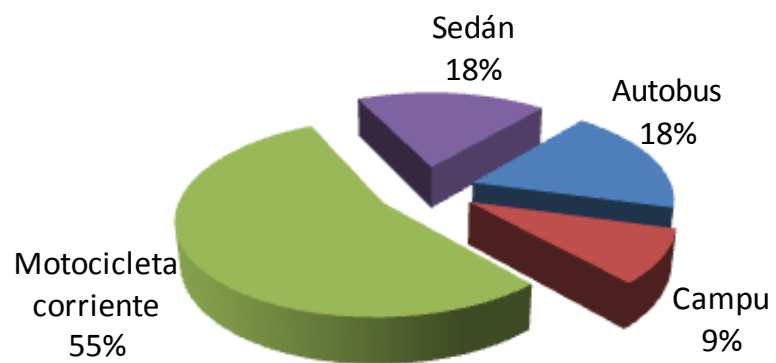


COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

Tabla A9. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en otros tipos de accidentes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Autobús | 2 | 18% |
| Campu | 1 | 9% |
| Motocicleta corriente | 6 | 55% |
| Sedán | 2 | 18% |
| Total | 11 | |

Gráfico A8. Tipos de vehículos de Alajuela involucrados en otros tipos de accidentes



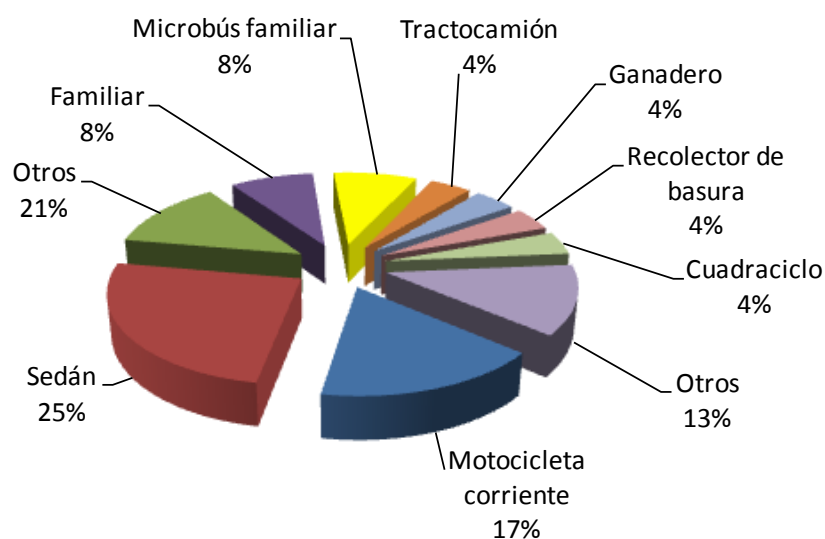
COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes .en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

APÉNDICE B. GRÁFICOS Y TABLAS DE LOS OTROS TIPOS DE ACCIDENTES EN LOS QUE PARTICIPARON LOS VEHÍCULOS VISITANTES

Tabla B1. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de forma lateral en sentido contrario

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 4 | 17% |
| Sedán | 6 | 25% |
| Furgón | 3 | 13% |
| Familiar | 2 | 8% |
| Microbús familiar | 2 | 8% |
| Tractocamión | 1 | 4% |
| Ganadero | 1 | 4% |
| Recolector de basura | 1 | 4% |
| Cuadraciclo | 1 | 4% |
| Otros | 3 | 13% |
| Total | 24 | |

Gráfico B1. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de forma lateral en sentido contrario

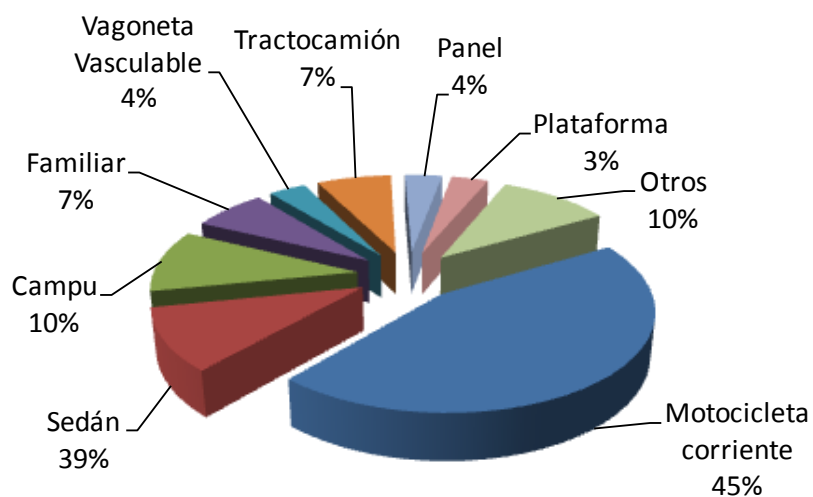


COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Tabla B2. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de forma lateral en igual sentido

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|------------|
| Motocicleta corriente | 13 | 45% |
| Sedán | 3 | 10% |
| Campu | 3 | 10% |
| Familiar | 2 | 7% |
| Vagoneta Vasculable | 1 | 3% |
| Tractocamión | 2 | 7% |
| Panel | 1 | 3% |
| Plataforma | 1 | 3% |
| Otros | 3 | 10% |
| Total | 29 | - |

Gráfico B2. Tipos de vehículos visitantes involucrados en las colisiones entre vehículos de forma lateral en igual sentido



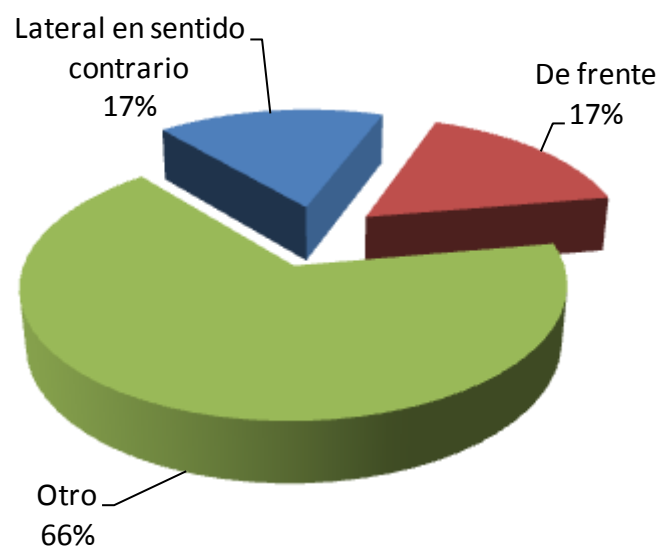
COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Nota: en otros ángulos de colisión entre vehículos de los vehículos visitantes tan sólo aparecieron 2 vehículos familiares.

Tabla B3. Ángulos de incidencia en los vuelcos de los vehículos visitantes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|----------|------------|
| Lateral en sentido contrario | 1 | 17% |
| De frente | 1 | 17% |
| Otro | 4 | 67% |
| Total | 6 | |

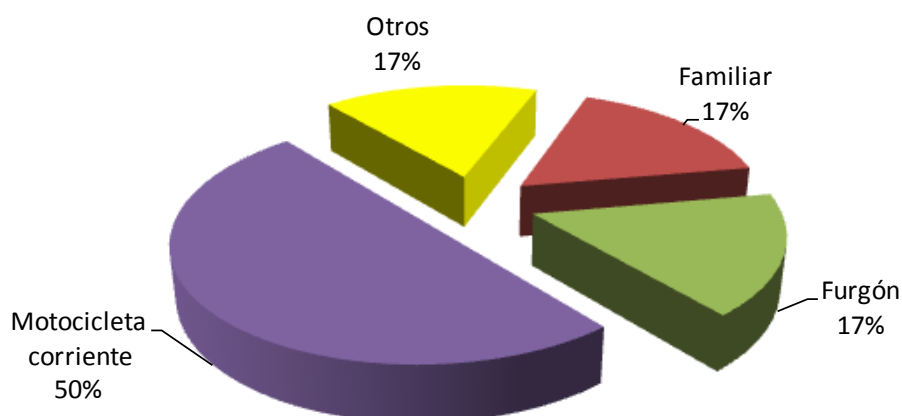
Gráfico B3. Ángulos de incidencia en los vuelcos de los vehículos visitantes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

Tabla B4. Tipos de vehículos visitantes involucrados en los vuelcos

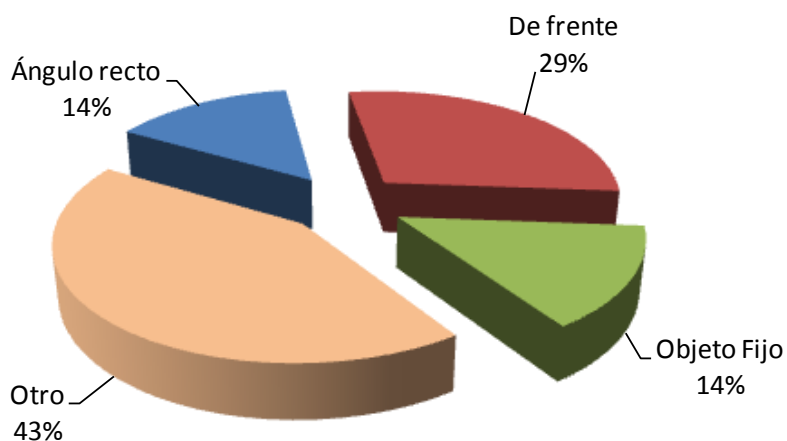
| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Otros | 1 | 17% |
| Familiar | 1 | 17% |
| Furgón | 1 | 17% |
| Motocicleta corriente | 3 | 50% |
| Total | 6 | |

Gráfico B4. Tipos de vehículos visitantes involucrados en los vuelcos

COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

Tabla B5. Ángulos de incidencia en otros tipos de accidentes de los vehículos visitantes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|----------|------------|
| Ángulo recto | 1 | 14% |
| De frente | 2 | 29% |
| Objeto Fijo | 1 | 14% |
| Otro | 3 | 43% |
| Total | 7 | |

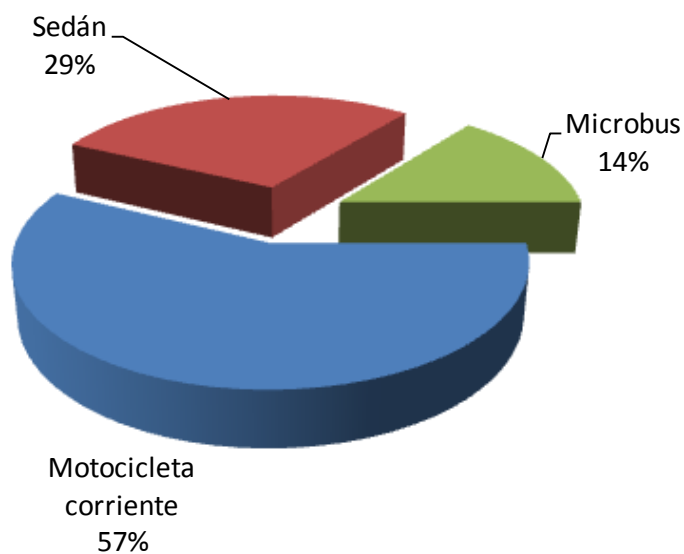
Gráfico B5. Ángulos de incidencia en otros tipos de accidentes de los vehículos visitantes

COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes.

Tabla B6. Tipos de vehículos visitantes involucrados en otros tipos de accidentes

| Tipos de vehículos | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------|----------|------------|
| Otros | 1 | 17% |
| Familiar | 1 | 17% |
| Furgón | 1 | 17% |
| Motocicleta corriente | 3 | 50% |
| Total | 6 | |

Gráfico B6. Tipos de vehículos visitantes involucrados en otros tipos de accidentes



COSEVI. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de accidentes en conjunto con la base de datos de los bienes muebles del Registro Nacional.

**APÉNDICE C. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS DE LOS TIPOS
DE VEHÍCULOS INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE
TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA, CUYOS PROPIETARIOS
RESIDEN EN EL MISMO CANTÓN**

Tabla C1. Marcas de los tipos de motocicletas de Alajuela

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------------|-------------------|
| AEOLUS | 1 | 0,4% |
| BAJAJ | 8 | 3,5% |
| BELLE | 1 | 0,4% |
| BIRMINGHAM | 1 | 0,4% |
| BRAUN | 5 | 2,2% |
| CORELLA | 1 | 0,4% |
| CRUISER | 1 | 0,4% |
| DESCONOCIDA | 1 | 0,4% |
| FARGO | 1 | 0,4% |
| FORD | 1 | 0,4% |
| FREEDOM | 11 | 4,8% |
| GEELY | 1 | 0,4% |
| GENESIS | 16 | 7,0% |
| GURGEL | 1 | 0,4% |
| HINO | 1 | 0,4% |
| HONDA | 28 | 12,2% |
| INTERIANO | 1 | 0,4% |
| JIALING | 20 | 8,7% |
| JIANSHE | 2 | 0,9% |
| JINAN | 3 | 1,3% |
| KAWASAKI | 2 | 0,9% |
| LML | 1 | 0,4% |
| LOW BOY ALLOY | 1 | 0,4% |
| MUELLER | 2 | 0,9% |
| NACIONAL MIRANDA | 7 | 3,0% |
| Otros | 19 | 8,3% |
| PIONNER | 1 | 0,4% |
| QINGAI | 1 | 0,4% |
| SAMYANG | 1 | 0,4% |
| SINSKI | 1 | 0,4% |
| SMITH | 1 | 0,4% |
| SSANG YONG | 1 | 0,4% |
| SUZUKI | 27 | 11,7% |
| TOKNE | 1 | 0,4% |
| UNITED | 1 | 0,4% |
| YAMAHA | 55 | 23,9% |
| YUMBO | 3 | 1,3% |
| Total general | 230 | - |

Tabla C2. Años de fabricación de las motocicletas de Alajuela

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 1971 | 1 | 0,4% |
| 1975 | 1 | 0,4% |
| 1977 | 2 | 0,9% |
| 1979 | 2 | 0,9% |
| 1980 | 1 | 0,4% |
| 1981 | 1 | 0,4% |
| 1983 | 2 | 0,9% |
| 1984 | 1 | 0,4% |
| 1986 | 2 | 0,9% |
| 1987 | 1 | 0,4% |
| 1989 | 2 | 0,9% |
| 1990 | 3 | 1,3% |
| 1991 | 3 | 1,3% |
| 1992 | 3 | 1,3% |
| 1993 | 1 | 0,4% |
| 1994 | 1 | 0,4% |
| 1995 | 3 | 1,3% |
| 1996 | 4 | 1,7% |
| 1998 | 1 | 0,4% |
| 1999 | 3 | 1,3% |
| 2000 | 2 | 0,9% |
| 2001 | 3 | 1,3% |
| 2002 | 1 | 0,4% |
| 2004 | 3 | 1,3% |
| 2005 | 9 | 3,9% |
| 2006 | 25 | 10,9% |
| 2007 | 38 | 16,5% |
| 2008 | 87 | 37,8% |
| 2009 | 24 | 10,4% |
| Total general | 230 | - |

Tabla C3. Marcas de los sedanes de Alajuela

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------|------------|--------------|
| Honda | 13 | 6,6% |
| Hyundai | 72 | 36,5% |
| Nissan | 42 | 21,3% |
| Toyota | 40 | 20,3% |
| Otros | 30 | 15,2% |
| Total | 197 | - |

Tabla C4. Años de fabricación de los sedanes de Alajuela

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|--------------------|------------|-------------|
| 1979 | 1 | 0,5% |
| 1983 | 1 | 0,5% |
| 1984 | 1 | 0,5% |
| 1986 | 1 | 0,5% |
| 1987 | 4 | 2,0% |
| 1988 | 12 | 6,1% |
| 1989 | 9 | 4,6% |
| 1990 | 1 | 0,5% |
| 1991 | 15 | 7,6% |
| 1992 | 13 | 6,6% |
| 1993 | 12 | 6,1% |
| 1994 | 12 | 6,1% |
| 1995 | 18 | 9,1% |
| 1996 | 7 | 3,6% |
| 1997 | 14 | 7,1% |
| 1998 | 7 | 3,6% |
| 1999 | 10 | 5,1% |
| 2000 | 13 | 6,6% |
| 2001 | 8 | 4,1% |
| 2002 | 8 | 4,1% |
| 2003 | 5 | 2,5% |
| 2004 | 4 | 2,0% |
| 2005 | 7 | 3,6% |
| 2006 | 4 | 2,0% |
| 2007 | 3 | 1,5% |
| 2008 | 5 | 2,5% |
| 2009 | 2 | 1,0% |
| Total | 197 | - |

Cerca del 55% de los sedanes de Alajuela fueron fabricados en la década de los 90.

Tabla C5. Marcas de los cam-pu de Alajuela

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| CHEVROLET | 1 | 4,8% |
| DACIA | 1 | 4,8% |
| DAEWOO | 1 | 4,8% |
| DATSUN | 1 | 4,8% |
| HYUNDAI | 1 | 4,8% |
| ISUZU | 4 | 19,0% |
| MAZDA | 1 | 4,8% |
| MITSUBISHI | 1 | 4,8% |
| NISSAN | 6 | 28,6% |
| TOYOTA | 4 | 19,0% |
| Total general | 21 | - |

Tabla C6. Años de fabricación de los cam-pu de Alajuela

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| 1978 | 1 | 4,8% |
| 1986 | 2 | 9,5% |
| 1987 | 1 | 4,8% |
| 1989 | 1 | 4,8% |
| 1990 | 1 | 4,8% |
| 1991 | 2 | 9,5% |
| 1992 | 1 | 4,8% |
| 1994 | 2 | 9,5% |
| 1998 | 4 | 19,0% |
| 2002 | 1 | 4,8% |
| 2003 | 2 | 9,5% |
| 2004 | 1 | 4,8% |
| 2007 | 1 | 4,8% |
| 2008 | 1 | 4,8% |
| Total general | 21 | - |

Cerca del 48% de los sedanes de Alajuela fueron creados en la década de los 90.

Tabla C.7. Marcas de los Tractocamiones de Alajuela

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------|----------|-------------|
| Freightliner | 2 | 100% |
| International | 0 | 0% |
| Otros | 0 | 0% |
| Total | 2 | - |

Tabla C.8. Años de fabricación de los Tractocamiones de Alajuela

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|----------|-------------|
| 1995 | 2 | 100% |
| Total general | 2 | - |

Tabla C9. Marcas de los Furgones de Alajuela

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|--------------|----------|------------|
| Hino | 1 | 13% |
| Isuzu | 4 | 50% |
| Mitsubishi | 1 | 13% |
| Toyota | 1 | 13% |
| Otros | 1 | 13% |
| Total | 8 | - |

Tabla C10. Años de fabricación de los furgones de Alajuela

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|----------|--------------|
| 1987 | 1 | 12,5% |
| 1988 | 1 | 12,5% |
| 1993 | 1 | 12,5% |
| 2001 | 2 | 25,0% |
| 2002 | 1 | 12,5% |
| 2004 | 1 | 12,5% |
| 2007 | 1 | 12,5% |
| Total general | 8 | - |

Cerca del 63% de los furgones de Alajuela fueron fabricados en la década del 2000.

**APÉNDICE D. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS DE LOS TIPOS DE
VEHÍCULOS VISITANTES INVOLUCRADOS EN LOS ACCIDENTES DE
TRÁNSITO DEL CANTÓN DE ALAJUELA**

Tabla D.1. Marcas de las motocicletas visitantes

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------------|-------------------|
| B M W | 1 | 0,7% |
| BAJAJ | 3 | 2,1% |
| BERNA | 1 | 0,7% |
| BRAUN | 2 | 1,4% |
| CORELLA | 2 | 1,4% |
| FREEDOM | 3 | 2,1% |
| GEELY | 1 | 0,7% |
| GENESIS | 9 | 6,2% |
| HONDA | 29 | 19,9% |
| HYOSUNG | 1 | 0,7% |
| INTERIANO | 2 | 1,4% |
| JIALING | 11 | 7,5% |
| KYMCO | 1 | 0,7% |
| LIFAN | 1 | 0,7% |
| LML | 1 | 0,7% |
| MUELLER | 2 | 1,4% |
| Otra | 9 | 6,2% |
| PIAGGIO | 1 | 0,7% |
| PIONNER | 1 | 0,7% |
| REYCO | 1 | 0,7% |
| SAMYANG | 1 | 0,7% |
| SUZUKI | 23 | 15,8% |
| T IND LOS COCOS | 2 | 1,4% |
| TOKNE | 1 | 0,7% |
| TUS | 1 | 0,7% |
| TVS | 1 | 0,7% |
| UNITED | 2 | 1,4% |
| VESPA | 1 | 0,7% |
| WILSON | 1 | 0,7% |
| YAMAHA | 28 | 19,2% |
| Otros | 3 | 2,1% |
| Total general | 146 | - |

Tabla D2. Años de fabricación de las motocicletas visitantes

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 1976 | 2 | 1,4% |
| 1977 | 1 | 0,7% |
| 1981 | 1 | 0,7% |
| 1982 | 1 | 0,7% |
| 1983 | 1 | 0,7% |
| 1985 | 2 | 1,4% |
| 1988 | 1 | 0,7% |
| 1990 | 2 | 1,4% |
| 1991 | 1 | 0,7% |
| 1993 | 4 | 2,7% |
| 1994 | 4 | 2,7% |
| 1995 | 1 | 0,7% |
| 1996 | 3 | 2,1% |
| 1998 | 2 | 1,4% |
| 1999 | 1 | 0,7% |
| 2001 | 1 | 0,7% |
| 2003 | 3 | 2,1% |
| 2004 | 3 | 2,1% |
| 2005 | 3 | 2,1% |
| 2006 | 17 | 11,6% |
| 2007 | 28 | 19,2% |
| 2008 | 49 | 33,6% |
| 2009 | 15 | 10,3% |
| Total general | 146 | - |

Tabla D3. Marcas de los sedanes visitantes

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|------------|--------------|
| B M W | 2 | 1,7% |
| CHEVROLET | 1 | 0,8% |
| DAEWOO | 1 | 0,8% |
| DAIHATSU | 2 | 1,7% |
| DATSUN | 1 | 0,8% |
| FIAT | 1 | 0,8% |
| FORD | 1 | 0,8% |
| FREEDOM | 3 | 2,5% |
| GEO | 1 | 0,8% |
| HERO PUCH | 1 | 0,8% |
| HONDA | 12 | 9,9% |
| HYUNDAI | 42 | 34,7% |
| KIA | 2 | 1,7% |
| MACK | 1 | 0,8% |
| MAZDA | 2 | 1,7% |
| MITSUBISHI | 3 | 2,5% |
| NISSAN | 16 | 13,2% |
| Otra | 1 | 0,8% |
| PEUGEOT | 1 | 0,8% |
| PONTIAC | 1 | 0,8% |
| SUBARU | 1 | 0,8% |
| SUZUKI | 3 | 2,5% |
| TALLER CORDERO | 1 | 0,8% |
| TOYOTA | 19 | 15,7% |
| YAMAHA | 1 | 0,8% |
| YMBO | 1 | 0,8% |
| Total general | 121 | - |

Tabla D4. Años de fabricación de los sedanes visitantes

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 1955 | 1 | 0,8% |
| 1981 | 2 | 1,7% |
| 1982 | 1 | 0,8% |
| 1984 | 1 | 0,8% |
| 1986 | 4 | 3,3% |
| 1987 | 3 | 2,5% |
| 1988 | 5 | 4,1% |
| 1989 | 7 | 5,8% |
| 1990 | 5 | 4,1% |
| 1991 | 3 | 2,5% |
| 1992 | 8 | 6,6% |
| 1993 | 13 | 10,7% |
| 1994 | 12 | 9,9% |
| 1995 | 15 | 12,4% |
| 1996 | 4 | 3,3% |
| 1997 | 7 | 5,8% |
| 1998 | 2 | 1,7% |
| 1999 | 1 | 0,8% |
| 2000 | 1 | 0,8% |
| 2001 | 6 | 5,0% |
| 2002 | 3 | 2,5% |
| 2003 | 1 | 0,8% |
| 2004 | 2 | 1,7% |
| 2005 | 3 | 2,5% |
| 2006 | 3 | 2,5% |
| 2007 | 2 | 1,7% |
| 2008 | 5 | 4,1% |
| 2009 | 1 | 0,8% |
| Total | 121 | - |

Alrededor del 60% de los sedanes visitantes fueron hechos en la década de los 90.

Tabla D5. Marcas de los cam-pu

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| CHEVROLET | 2 | 8,7% |
| DATSUN | 1 | 4,3% |
| DODGE | 1 | 4,3% |
| DOODGE | 1 | 4,3% |
| ISUZU | 3 | 13,0% |
| MAZDA | 3 | 13,0% |
| MITSUBISHI | 2 | 8,7% |
| NISSAN | 4 | 17,4% |
| Otra | 1 | 4,3% |
| SHOP MADE | 1 | 4,3% |
| TOYOTA | 4 | 17,4% |
| Total general | 23 | - |

Tabla D6. Años de fabricación de de los cam-pu visitantes

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| 1980 | 1 | 4,3% |
| 1987 | 1 | 4,3% |
| 1988 | 1 | 4,3% |
| 1989 | 2 | 8,7% |
| 1990 | 3 | 13,0% |
| 1993 | 1 | 4,3% |
| 1995 | 1 | 4,3% |
| 1998 | 1 | 4,3% |
| 2000 | 2 | 8,7% |
| 2001 | 1 | 4,3% |
| 2002 | 1 | 4,3% |
| 2003 | 2 | 8,7% |
| 2007 | 2 | 8,7% |
| 2008 | 4 | 17,4% |
| Total general | 23 | - |

Alrededor del 52% de los cam-pu visitantes fue fabricado en la década del 2000.

Tabla D7. Marcas de los tractocamiones visitantes

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------|----------|------------|
| Freightliner | 5 | 71% |
| International | 1 | 14% |
| Otros | 1 | 14% |
| Total | 7 | - |

Tabla D8. Años de fabricación de los tractocamiones visitantes

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|----------|--------------|
| 1987 | 1 | 14,3% |
| 1990 | 1 | 14,3% |
| 1992 | 1 | 14,3% |
| 1994 | 2 | 28,6% |
| 1998 | 2 | 28,6% |
| Total general | 7 | - |

Alrededor del 87% de los tractocamiones visitantes fue fabricado en la década de los

90.

Tabla D9. Marcas de los furgones visitantes

| Marca | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| DAIHATSU | 2 | 14,3% |
| FREIGHTLINER | 1 | 7,1% |
| GENERAL MOTOR COMPAN | 1 | 7,1% |
| HINO | 1 | 7,1% |
| ISUZU | 3 | 21,4% |
| MITSUBISHI | 2 | 14,3% |
| NISSAN | 1 | 7,1% |
| SHOP MADE | 1 | 7,1% |
| TOYOTA | 2 | 14,3% |
| Total general | 14 | - |

Tabla D10. Años de fabricación de los furgones visitantes

| Año de fabricación | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|-----------|--------------|
| 1993 | 2 | 14,3% |
| 1994 | 1 | 7,1% |
| 1996 | 1 | 7,1% |
| 1998 | 1 | 7,1% |
| 2001 | 2 | 14,3% |
| 2003 | 2 | 14,3% |
| 2005 | 1 | 7,1% |
| 2006 | 1 | 7,1% |
| 2007 | 1 | 7,1% |
| 2008 | 2 | 14,3% |
| Total general | 14 | - |

Cerca del 64% de los furgones visitantes fueron fabricados en la década del 2000.

APÉNDICE E. CANTIDAD DE ACCIDENTES DE LOS VEHÍCULOS VISITANTES POR TIPOS DE RUTA

Tabla D1. Cantidad de accidentes de los vehículos visitantes por ruta

| Tipo de ruta | Ruta | Cantidad |
|-------------------------|----------|------------|
| | 1 | 10 |
| | 3 | 43 |
| | 107 | 2 |
| | 111 | 6 |
| | 118 | 6 |
| | 120 | 1 |
| | 122 | 14 |
| | 123 | 6 |
| | 124 | 30 |
| Rutas Nacionales | 125 | 3 |
| | 126 | 1 |
| | 130 | 6 |
| | 136 | 2 |
| | 147 | 1 |
| | 153 | 2 |
| | 718 | 1 |
| | 719 | 1 |
| | 721 | 4 |
| | 727 | 1 |
| | 2010101 | 4 |
| | 2010102 | 2 |
| | 2010104 | 2 |
| | 2010105 | 4 |
| | 2010106 | 4 |
| | 2010107 | 1 |
| | 2010108 | 5 |
| | 2010109 | 3 |
| | 2010111 | 1 |
| | 2010112 | 2 |
| | 2010116 | 1 |
| | 2010117 | 1 |
| | 2010118 | 4 |
| | 2010120 | 1 |
| | 2010131 | 1 |
| | 2010136 | 1 |
| | 2010142 | 1 |
| | 2010150 | 1 |
| | 2010152 | 1 |
| | 2010169 | 1 |
| | 2010180 | 1 |
| | 2010203 | 5 |
| | 2010207 | 1 |
| | 2010218 | 1 |
| | 2010222 | 1 |
| | 2010223 | 1 |
| | 2010226 | 1 |
| | 2010232 | 2 |
| | 2010271 | 1 |
| | 2010273 | 1 |
| | 2010297 | 1 |
| Rutas cantonales | 2010299 | 1 |
| | 2010306 | 1 |
| | 2010313 | 1 |
| | 2010505 | 1 |
| | 2010559 | 2 |
| | 2010801 | 1 |
| | 2010802 | 2 |
| | 2010841 | 1 |
| | 2010921 | 1 |
| | 2010931 | 7 |
| | 2010955 | 1 |
| | 2010977 | 1 |
| | 2011022 | 3 |
| | 2011023 | 1 |
| | 2011304 | 1 |
| | 20101101 | 1 |
| | 20101111 | 1 |
| | 20101114 | 2 |
| | 20101120 | 1 |
| | 20101122 | 1 |
| | 20101132 | 1 |
| | 20101237 | 1 |
| | 20102147 | 1 |
| | 20102165 | 4 |
| | 20102169 | 1 |
| | 20102187 | 1 |
| | 20102274 | 1 |
| | 20104110 | 1 |
| | 20105152 | 1 |
| | 20105187 | 1 |
| | 20108187 | 1 |
| | 20110101 | 1 |
| Total | | 243 |

En la tabla D1 se muestra la cantidad de accidentes en las diferentes rutas, en donde el promedio de accidentes por ruta fue de 2.96 accidentes, y la desviación estándar fue de 5.86, como se muestra en la tabla D2.

Tabla D2. Estadísticas de los accidentes de los vehículos visitantes en diversas rutas del cantón de Alajuela

| Parámetro estadístico | Valor |
|------------------------------|--------------|
| Muestra | 243 |
| Promedio | 2,96 |
| Desviación estándar | 5,86 |