

INCIDENCIA DE LA CONSISTENCIA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO SOBRE LA ACCIDENTABILIDAD EN LA CARRETERA CUSCO-URCOS: PERIODO 2018-2019

Orlando Barreto Jara¹, Urpi Barreto Rivera², José Francisco Serrano Flores³, Juan Pablo Gamarra Gongora⁴
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.

RESUMEN

Una de las preocupaciones de la sociedad en estos tiempos, son los accidentes de tránsito, que a nivel mundial se encuentra dentro de las 10 causas de muertes que se originan de acuerdo a informes de la OMS, con una tendencia a crecer en los países en desarrollo. A nivel nacional, Cusco es el cuarto departamento con más casos de accidentes de tránsito, con resultados de 244 muertos y 3,418 heridos con diversos grados de inaptitud para trabajar, datos correspondientes al año 2018 (PNP, 2018). De acuerdo a estudios en otras latitudes, la infraestructura vial es causante en mayor o menor medida, del 34% de accidentes en carreteras (Perez Z., 2013). Por lo tanto, cuando se trata de accidentes de tránsito en carreteras, el enfoque está en determinar responsabilidades, más que en evaluar sus causas. Bajo la línea expuesta, el objetivo del presente estudio fue la de determinar el grado de consistencia de la carretera Cusco-Urcos y analizar su incidencia sobre la accidentabilidad de dicha vía; es decir, establecer los tramos críticos para los conductores que transitan sobre ella y su relación con los accidentes de tránsito en dichos tramos. Como hipótesis, se ha planteado que dicha vía presenta una alta incidencia sobre la accidentabilidad, debido a que su diseño geométrico conlleva a desarrollar velocidades de operación que difieren en más de 20 km/hora a la de diseño, lo que hace que la carretera presente puntos críticos de accidentabilidad. Para establecer los tramos críticos de la vía, se ha utilizado la metodología de “análisis de consistencia”, en su modalidad de “velocidades de operación”, para cuyo efecto se ha levantado la geometría de la carretera (planta y perfil), y determinado las velocidades de operación (en cada curva horizontal y tramos de tangente) y velocidades específicas (sobre curvas horizontales). La ruta Cusco-Urcos, se analizó bajo dos enfoques (local y continuo), la primera por el de Lamm et al. 1988, y la segunda de Polus y Mattar-Habid 2004. De acuerdo al primer enfoque, Criterio I de la evaluación local, se aprecia claramente que existe inconsistencia en 20 elementos de un total de 125, entre la velocidad específica y la velocidad de operación, que se ubica en el umbral de “malo”, tanto para autos, buses y camiones. De acuerdo al Criterio II, prácticamente son cinco elementos (tangente más curva) que presentan inconsistencia con el calificativo de “malo”. La ruta materia de estudio, de acuerdo a los dos enfoques analizados muestran tramos de inconsistencia, siendo el modelo de Polus Y Mattar-Habid (2204), el que más da la alerta sobre la inconsistencia de la vía al momento de mostrar resultados, respecto al método discreto. Dentro de la relación múltiple de la accidentabilidad vs. consistencia, IMD y longitud tramo, cuando se trabaja de manera multivariable (es decir, no solo con la consistencia), la correlación se hace fuerte (82.32%); es decir, que la consistencia se complementa con el IMD y la longitud del tramo. Aplicando la regresión de Poisson, igualmente se observa que el modelo global es estadísticamente significativo; es decir, que todas las variables independientes mejoran colectivamente el modelo. Ambos modelos estadísticos se asemejan en los resultados.

Palabras clave: análisis de consistencia, velocidad de operación, velocidad específica, accidentabilidad, índice medio diario.

ABSTRACT

One of the concerns of society in these times are traffic accidents, which worldwide are among the 10 causes of deaths that originate according to WHO reports, with a trend to grow in countries in development. At the national level, Cusco is the fourth department with the most cases of traffic accidents, with results of 244 deaths and 3,418 injured with varying degrees of inability to work, data corresponding to the year 2018 (PNP, 2018). According to studies in other latitudes, road infrastructure is the cause, to a greater or lesser extent, of 34% of road accidents (Perez Z., 2013). Therefore, when it comes to road traffic accidents, the focus is on determining liability, rather than evaluating their causes. Under the exposed line, the objective of this study was to determine the degree of consistency of the Cusco-Urcos highway and analyze its incidence on the accident rate of said highway; that is, to establish the critical sections for drivers who travel on it and their relationship with traffic accidents in those sections. As a hypothesis, it has been proposed that said road has a high incidence on the accident rate, because its geometric design leads to developing operating speeds that differ by more than 20 km / hour from the design, which makes the road present critical accident points. To establish the critical sections of the road, the methodology of "consistency analysis" has been used, in its mode of "operating speeds", for which the geometry of the road has been raised (plan and profile), and determined operating speeds (on each horizontal curve and tangent sections) and specific speeds (on horizontal curves). The Cusco-Urcos route was analyzed under two approaches (local and continuous), the first by that of Lamm et al. 1988, and the second by Polus and Mattar-Habid 2004. According to the first approach, Criterion I of the local evaluation, it is clearly appreciated that there is inconsistency in 20 elements out of a total of 125, between the specific speed and the operating speed, which is at the threshold of "bad", both for cars, buses and trucks. According to Criterion II, there are practically five elements (tangent plus curve) that present inconsistency with the qualifier "bad". The route subject of study, according to the two approaches analyzed, show sections of inconsistency, being the Polus Y Mattar-Habid (2204) model, the one that most warns about the inconsistency of the route at the time of showing results, regarding to the discrete method. Within the multiple relationship of accident rate vs. consistency, IMD and section length, when working in a multivariate manner (that is, not only with consistency), the correlation becomes strong (82.32%); that is to say, that the consistency is complemented by the IMD and the length of the section. Applying the Poisson regression, it is also observed that the global model is statistically significant; that is, all the independent variables collectively improve the model. Both statistical models are similar in the results.

Keywords: consistency analysis, operating speed, specific speed, accident rate, average daily rate