

Señal de tránsito solar como herramienta para la mitigación del atropello de mamíferos silvestres, en carreteras de Costa Rica.

Eje temático: energía convencionales y alternativas

Vanessa Carvajal Alfaro¹

Escuela de Ciencias y Letras. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.

vcarvajal@itcr.ac.cr

Modalidad de participación: Poster

Resumen

Si bien es cierto las carreteras o redes viales han sido consideradas como símbolos o progreso para los pueblos, al favorecer el desplazamiento y las actividades económicas a través del intercambio comercial, éstas pueden en algunos casos, tener efectos negativos sobre el medio ambiente al interrumpir áreas boscosas, aislar remanentes de bosque, compactar suelos durante su construcción, causar contaminación fónica, y contaminación de aguas, entre otras, producen muerte directa a través de los atropello. De manera que esta iniciativa persigue construir un prototipo de señal de tránsito solar, para ser utilizada como herramienta para mitigar el impacto de las muertes de mamíferos silvestres en carretera.

Palabras claves: mitigar, prototipo, señal interactiva

Después de 100 años de construcción de carreteras, la humanidad se dio cuenta de que las redes viales son perjudiciales para las poblaciones de fauna silvestre y los demás seres vivos. La preocupación por los impactos de las carreteras en la vida silvestre se ha traducido en los esfuerzos para mitigar estos efectos (Forman *et al.*, 2003 citado por van der Griff *et al.*, 2012).

Así las técnicas efectivas de mitigación de la fauna deben dar lugar a una reducción de las colisiones de vehículos contra la vida silvestre, por lo que son tan importantes para la seguridad humana, como para la conectividad del hábitat. Las señales de advertencia de vida silvestre constituyen una de las medidas de mitigación más comúnmente aplicadas para prevenir la colisión con la vida silvestre (Forman *et al.*, 2003; Sullivan y Messmer, 2003 citados Huijser *et al.*, 2007).

La señalización de la fauna estándar ha demostrado ser ineficaz en Europa, ya que los conductores se acostumbran a ellos. Los países europeos están utilizando enfoques combinados o señales interactivas (señales no estándar) que incluyen una nueva tecnología que incorpora señales que se activan solo cuando la vida silvestre está presente en los derechos de vía de las carreteras (Ruediger y DiGiorgio, 2007). Las señales no estándar pueden ser más grandes, más gráficas, incluir banderas o luces, intermitentes, permanentes con diodos emisores de luz (LED) o mensajes que aparecen en paneles de mensaje variables. Tales signos están diseñados para atraer la atención del conductor y para transmitir un mensaje fuerte a las señales estándar de advertencia de la fauna. Sin embargo, la uniformidad en todo el país es conveniente para que los conductores aprendan y entiendan lo que representan diferentes signos (Huijser *et al.*, 2007).

Los suizos han utilizado una serie de sensores que detectan la presencia de animales, funcionan con energía solar, con iluminación LED y generan señales de advertencia para reducir el límite de velocidad a 40 km/h lo que alerta a los automovilistas de la presencia de la vida silvestre. La instalación de estas medidas tuvo mucho éxito en la reducción de la mortalidad de los ciervos en la carretera de referencia (FHWA, 2002). La eficacia de los sistemas de detección de animales ha sido evaluada en relación con una reducción potencial en la velocidad del vehículo y una

reducción potencial en el número de colisiones contra la vida silvestre. La instalación de sistemas combinados de señales ha reducido significativamente la mortalidad de fauna en carreteras regionales de dos carriles (Kistler, 1998 citado por FHWA, 2002).

Por otro lado, y no menos importante, si la señal se opera con energía solar permite no solo prevenir los atropellos de la vida silvestre un problema creciente en el territorio nacional sino hacer uso de una fuente de energía menos contaminante.

El impacto más visible de la problemática son los atropellos, sin embargo, las poblaciones sufren múltiples deterioros en sus estructuras y la dinámica de los ecosistemas se ve altamente afectada sobre todo en los casos de los animales con roles muy específicos como los polinizadores y dispersores. El índice de atropellamiento y su frecuencia están relacionados con diversos factores, tales como el flujo vehicular, la velocidad, la anchura de la vía, el comportamiento de las especies y la cobertura vegetal circundante.

La gestión ambiental debe tener muy presente medidas de mitigación para el impacto de carreteras sobre la vida silvestre. La señalización constituye otra opción de concientización que tiene como finalidad disminuir las muertes por atropello en carretera, además de que procura modificar la conducta de los choferes, sin alterar la de los animales silvestres. De manera que esta iniciativa pretende implementar una señal de tránsito solar que permita la mitigación del atropello de mamíferos silvestres en carreteras de Costa Rica, en el año 2018.

Resultado y Análisis

La señal propuesta es un semáforo tipo intermitente para indicar peligro, como su nombre lo dice, su finalidad es advertir sobre algún peligro sobre la vía, en este caso la presencia de fauna silvestre. Los semáforos intermitentes son aquellos que tienen uno o varios lentes circulares de color amarillo o rojo que se iluminan intermitentemente con un diámetro no menor de 30 cm (SEICA, 2000).

De manera que de acuerdo a las especificaciones anteriores la señal contará con de tres lentes, de color amarillo y dos caras ya que debe ser visible en ambos sentidos de la carretera el cual será alimentado con energía fotovoltaica. Cada lente de 30 cm de diámetro y podrá mostrar la imagen de la especie de mamíferos que se desea proteger, de manera que si el cruce lo utilizan armadillos por ejemplo esta será la figura emitida, o puede variarse de acuerdo al animal que es factible encontrar en las vías de las diferentes zonas del país como por ejemplo felinos, (figura 1).

Los aspectos de diseño contemplarían lo dispuesto en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el control del Tránsito SEICA (2000, p4.35), que establece especificaciones técnicas generales para este tipo de señal que deben tenerse en cuenta a la hora de una eventual construcción del prototipo. Además, deberán considerarse aspectos colorimétricos y fotométricos que permitan una visualización clara de la imagen sin generar destellos a los conductores.

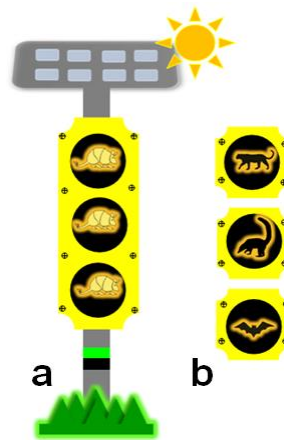


Figura 1: Vista frontal de la señal solar propuesta (a) y posibles variaciones de imágenes (b).

Los semáforos actuales de tecnología LED operan con una energía de 12 voltio, por lo que a partir de dichas necesidades energéticas se calculará el número de celdas solares que se requieren para operar el sistema, en la actualidad los paneles solares cuentan con un sistema de almacenamiento. Además, el parpadeo de luces de forma horario evitará el consumo de energía y promoverá la energía fotovoltaica. Una vez que el sistema esté operando se realizan las pruebas, del número de intermitencias y el gasto de energía, además es necesario operar el sistema en días soleados y nublados para comprobar la duración de la batería (sistema de almacenamiento) de acuerdo a la radiación disponible.

Una vez generado el prototipo se ubicará en carreteras internas del área de Conservación Arenal y con ello determinar si los aspectos de diseño y eficiencia energética son aptos para el entorno y si se logra una mitigación de atropellos de mamíferos silvestres. Todo ello, como plan piloto para la implementación posterior en carreteras nacionales.

Literatura Citada

FHWA. (2002) *Wildlife Connectivity Europe Across European Highways*. Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation. Publication No. FHWA-PL-02-011 HPIP/08-02(7M) EW. Washington, D.C. U.S.A

Huijser, M. P., Kociolek, A., McGowen, P., Hardy, A. Clevenger, A.P. y Ament, R. (2007) *Wildlife-Vehicle Collision and Crossing Mitigation Measures: a Toolbox for the Montana Department of Transportation*. Montana Department of Transportation. Helena, Montana. U.S.A.112 p

Ruediger, B. y DiGiorgio. M. (2002). *Safe Passage: A user's guide to developing effective highway crossings for carnivores and other wildlife* (www. Carnivoresafepass.org)]

Secretaria de Integración Económica Centroamericana. (2000). *Manual Centroamericano de dispositivos uniforme para el control de tránsito*. IngeTrans Consultores. Ingeniería de Transporta. Guatemala. 82 p

van der Grift, E. A., van der Ree, R., Fahrig, L., Findlay, S., Houlahan, J., Jochen, A. G. *et al.* (2013) *Evaluating the effectiveness of road mitigation measures*. *Biodivers Conserv* (2013) 22:425–448.

