




Mortalidad de fauna silvestre en carreteras estatales: Caso vía E483

Wildlife mortality on state highways: Caso via E483


 <https://doi.org/10.47230/revista.ciencia-lideres.v3.n1.2024.32-41>

Recibido: 29-02-2024 **Aceptado:** 21-05-2024 **Publicado:** 20-06-2024

Gonzalo Alexander Cantos Victores¹

 <https://orcid.org/0000-0002-8648-6130>

Jessenia Alejandra Zavala Acebo²

 <https://orcid.org/0009-0009-7338-7844>

1. Máster en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos; Ingeniero en Medio Ambiente; Fundación Hidrocodesarrollo; Quito, Ecuador.
2. Ingeniera en Medio Ambiente; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador.

Volumen: 3

Número: 1

Año: 2024

Paginación: 32-41

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/75>

***Correspondencia autor:** gonalecanvic@hotmail.com



RESUMEN

La mortalidad de fauna silvestre en las vías se trata de una problemática que actualmente experimenta un aumento vinculado al desarrollo de las ciudades. A partir de este argumento, se planteó evaluar el índice de mortalidad de las especies de fauna silvestre en vías. Con la aplicación del método descriptivo en base a la observación directa con monitoreo continuo en 5 trayectos definidos a lo largo de la vía, esto permitió identificar los factores que inciden en la mortalidad de fauna silvestre, para los trayectos: Jipijapa - Joa, Joa - Chorrillo, Chorrillo - Galán Arriba, Galán Arriba - Olina, Olina - Puerto Cayo, haciendo un total de 26,6 km. Posterior a la identificación, se realizó un inventario de las especies, dónde se describe aquellas con mayor afectación, obteniendo como resultado una tasa de atropellamiento de 0.06 ind/km/día en la vía de estudio. El mayor índice de mortalidad se presenta en los trayectos 1 (Jipijapa - Joa) y 2 (Joa - Chorrillo), siendo los mamíferos el grupo más afectado con 55,77 %, principalmente la especie *Didelphis marsupialis* (zarigüeya) 34,62 %, seguido de las aves con 26,92 %, donde la especie *Coragyps atratus* (gallinazo) tiene mayor índice de mortalidad 11,54 %, finalmente los reptiles con 17,31 %, donde la *Bothrops atrox* (culebra x) representa el 7,79 % como la especie con mayor mortalidad.

Palabras clave: Índice de mortalidad, Inventario de especies, Atropellamiento.

ABSTRACT

Wildlife mortality on roads is a problem that is currently experiencing an increase linked to the development of cities. Based on this argument, it was proposed to evaluate the mortality rate of wildlife species on roads. With the application of the descriptive method based on direct observation with continuous monitoring in 5 defined routes along the road, this allowed us to identify the factors that affect wildlife mortality, for the following routes: Jipijapa - Joa, Joa - Chorrillo, Chorrillo - Galán Arriba, Galán Arriba - Olina, Olina - Puerto Cayo, making a total of 26.6 km. After the identification, an inventory of the species was carried out, describing those most affected, resulting in a roadkill rate of 0.06 ind/km/day on the study road. The highest mortality rate occurred on routes 1 (Jipijapa - Joa) and 2 (Joa - Chorrillo), with mammals being the most affected group with 55.77%, mainly the species *Didelphis marsupialis* (opossum) 34.62%, followed by birds with 26.92%, followed by birds with 26.92%, where the species *Coragyps atratus* (gallinazo) has the highest mortality rate of 11.54%, and finally reptiles with 17.31%, where *Bothrops atrox* (snake x) represents 7.79% as the species with the highest mortality.

Keywords: Mortality rate, Species inventory, Roadkill.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

El impacto que genera el atropellamiento de animales se manifiesta en la afectación de las poblaciones de especies implicadas, sobre todo aquellas que son objeto de amenaza o vulnerabilidad, y en menor medida, las que son más comunes y abundantes. Los atropellamientos afectan del mismo modo a las personas que se ven implicadas en accidentes por colisión con fauna, debido a que la gravedad del impacto puede ocasionar en muchos casos la pérdida de vida de las mismas. (Arroyave, María del Pilar, 2016)

Para los trayectos definidos en el estudio de la carretera de la vía E483, se evidenció el atropellamiento de diferentes especies de fauna silvestre, lo que afecta directamente a dichas especies que tienen como hábitat el área por la que atraviesa la vía, por citar un ejemplo la especie *Didelphis marsupialis*, conocida como zarigüeya, se trata de la especie que experimenta mayor tasa de atropellamiento a causa del exceso de velocidad de los conductores.

Los índices de atropellamiento están relacionados con diversos factores relacionados a la anchura de la vía, el flujo vehicular, la velocidad de los automotores, cobertura vegetal y el comportamiento de las especies que habitan en el área. Ciertos patrones de conducta de las especies como apareamiento, reproducción, o alimentación hace posible que exista mayor o menor cantidad de animales muertos en las carreteras determinados períodos del año.

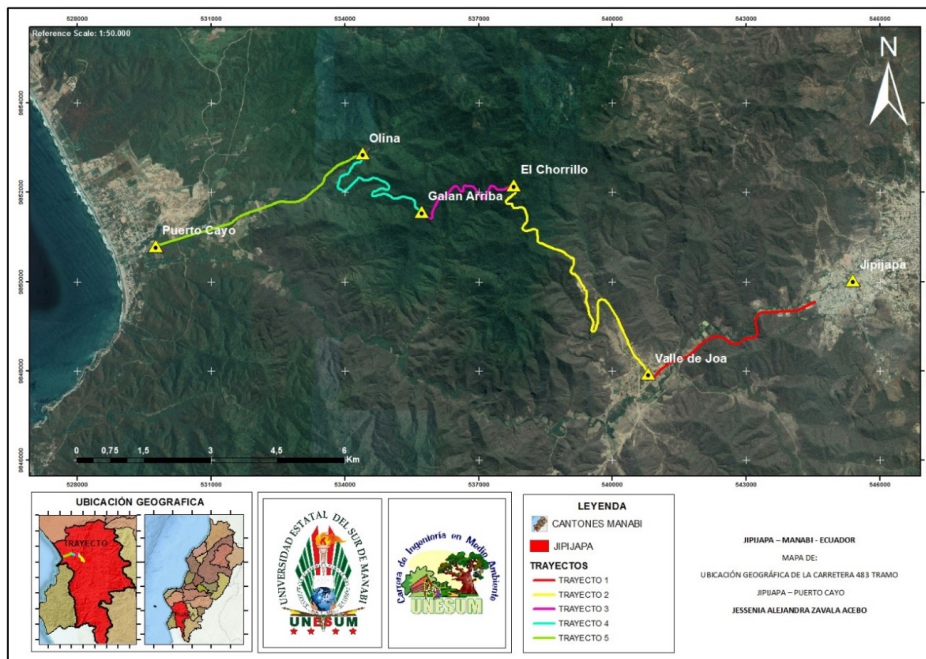
La inadecuado planificación para la construcción de nuevas vías de comunicación, resulta uno de los principales factores que afecta a la fauna silvestre, causando a su vez un deterioro de los ecosistemas. En la vía 483, se evidencia el impacto a la fauna silvestre, basándose en la presencia de cadáveres de diferentes especies a lo largo de la misma; ocasionados por la colisión vehicular, como resultado a que la vía

soporta un alto tráfico de vehículos livianos y de carga pesada, que circulan para desarrollar múltiples actividades económicas, comerciales y de ocio.

Materiales y métodos

Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la vía E483 ubicada en la Provincia de Manabí con una longitud de 26.6 kilómetros. Se la dividió en cinco trayectos, el primer trayecto desde Jipijapa hasta la comuna Joa, el segundo trayecto desde la comuna Joa hasta sitio el Chorrillo, el tercero desde el Chorrillo hasta Galán Arriba, el cuarto trayecto desde Galán Arriba hasta Olina y el quinto trayecto desde el sector Olina hasta Puerto Cayo. El clima de los trayectos antes mencionados es tropical con una temperatura media anual de 23°C, la vía cuenta con dos carriles con un ancho promedio de 7,9 metros.

Figura 1. Trayectos definidos en la vía E483

Determinación del índice kilométrica de abundancia

Se realizó el índice kilométrico de abundancia (IKA) (Ferry & Frochot, 1958), que corresponde a una medida de frecuencia que relaciona el número de atropellos con el número de kilómetros recorridos, de manera que permite comparar trayectos de diferente longitud; mediante la fórmula:

$$IKA = \frac{\text{Número de atropellos}}{(\text{No. de km} * \text{No. recorridos})}$$

Para la determinación de los puntos críticos de la carretera se dividió el área por trayectos, los cuales se caracterizaron considerando la ubicación. Los trayectos corresponden a: (1) Jipijapa – Joa, (2) Joa – Chorrillo, (3) Chorrillo - Galán Arriba, (4) Galán Arriba -Olina, (5) Olina – Puerto Cayo.

Análisis de datos

Para la detección de grupos y especies más y menos afectados se hizo uso de análisis de estadística descriptiva, incluyendo análisis de frecuencia y agrupación de datos, siendo la técnica de la observación con ficha la que permitió la verificación de las

incidencias de animales muertos en vías, dentro de los 35 kilómetros y las 32 visitas realizadas a los trayectos de estudio.

Para registrar los animales atropellados, se elaboró una ficha en la que consta: especie, estado en que se encontró (vivo o muerto), localización mediante GPS, el kilometraje de la ruta y su estado de conservación; esto en relación a los mamíferos, aves y reptiles y anexos fotográficos.

Para ello se utilizó el método de observación para constatar la veracidad de la información obtenida del recorrido realizado en la carretera 483 desde Jipijapa a Puerto Cayo; permitiendo in situ obtener los resultados de la localización mediante la utilización del GPS.

Validez y confiabilidad

Existen investigaciones muy similares al estudio, es así que (Carvajal & Díaz, 2016), presenta un registro en el que consta: familia, nombre científico, nombre común, número de individuos/100km. Del mismo modo, (Bauni, Anfuso, & Schivo, 2017), presentó un registro de animales atropellados por gru-

pos, clasificando los animales: mamíferos, aves, reptiles. Abundancia (N), porcentaje y TA ind./km*día), por otro lado, (Rincón & Parra, 2016), también diseñó un modelo de registro por atropellamiento, muy similar al que se escogió para el desarrollo de la investigación, el mismo que consta de: fecha, taxonomía, lugar del evento, descripción del suceso y anexos fotográficos. Modelos de registros que permitieron que los datos del proyecto tengan validez y confiabilidad.

Al hablar de la muerte de la fauna, en el eje vial Jipijapa-Puerto Cayo, para lo cual se subdividió en trayectos (Jipijapa-Joa), Joa-Chorrillo), (Chorrillo-Galán arriba), (Galán arriba-Olina) (Olina-Puerto Cayo) se establecen diversidad de temas aleatorios y complementarios que asisten a la comprensión de un estudio específico y minucioso del tema en relación a la causa, quien lo provoca, incidiendo en la destrucción de la fauna, sobre todo con especies endémicas, como el Tigrillo, por citar un caso, el Cacique, todas estas acciones por la falta de conciencia y educación ambiental.

Aplicación de metodología

El proceso metodológico aplicado en la investigación, facilitó el uso de métodos, técnicas e instrumentos, cuya finalidad fue la de describir los factores que inciden negativamente en el deterioro de la fauna de los trayectos en estudio, la utilización del método cualitativo, entre los cuales se centró la observación, visita de 32 veces a los trayectos antes citados, aprovechando con ello la realización de entrevistas con tres preguntas elementales bajo el método aleatorio simple, para los cual hay un esquema definido de acción y trabajo.

1. Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de generar impactos en la fauna silvestre entre Jipijapa y Puerto Cayo.
2. Identificación de los componentes ambientales con posibilidad de ser impactados en el proceso de mor-

talidad de los animales según sus especies.

3. Elaboración de una ficha de datos para determinar las causas e incidencia de la mortalidad de aves reptiles y mamíferos en esta área.
4. Descripción de los tipos y clases de aves, reptiles y mamíferos encontrados muertos en las vías.
5. Determinación y valoración de los impactos ambiental según criterio del evaluador, en referencia al efecto negativo para la fauna.

Mortalidad de fauna en los tramos de estudios

Desde noviembre de 2019 a febrero de 2020, se realizaron dos visitas a la semana al área de estudio (32 visitas), es decir se visitó los trayectos descritos anteriormente, donde se observaron e identificaron las especies que habían sufrido colisión con vehículos. Cada recorrido que se realizó fue en vehículo particular a una velocidad promedio de 35km/h en ambos carriles deteniéndose donde se detectó la presencia de algún animal muerto, después de ser identificado se realizó el siguiente trabajo a cada individuo localizado.

1. Localización geográfica (coordenadas) mediante GPS.
2. Registro fotográfico (anexo 1), sexo (de ser posible), tamaño de cada individuo.
3. Con el fin de no realizar un doble conteo, una vez realizado el trabajo de campo se procedió a marcar el área y los restos eran retirados de la calzada.
4. Entrevistas a conductores

Resultados y discusión

Con el fin de identificar las incidencias negativas del impacto a la fauna en los cinco trayectos que comprende el eje vial Jipijapa

-Puerto Cayo, (Jipijapa-Joa), (Joa-Chorrillo), (Chorrillo-Galán arriba), (Galán arriba-Olina) (Olina-Puerto Cayo), se logró identificar las especies afectadas por cada tramo.

Tabla 1. Tipo de especies atropelladas por tramo

<i>Especies</i>	<i>N° de atropellos</i>	<i>Km del tramo</i>
Tramo 1: Jipijapa - Joa		
<i>Aves</i>	4	7
<i>Reptiles</i>	2	7
<i>Mamíferos</i>	7	7
Tramo 2: Joa - Chorrillo		
<i>Aves</i>	3	7
<i>Reptiles</i>	3	7
<i>Mamíferos</i>	7	7
Tramo 3: Chorrillo - Galán Arriba		
<i>Aves</i>	3	3,6
<i>Reptiles</i>	3	3,6
<i>Mamíferos</i>	5	3,6
Tramo 4: Galán Arriba - Olina		
<i>Aves</i>	3	5
<i>Reptiles</i>	1	5
<i>Mamíferos</i>	3	5
Tramo 5: Olina – Puerto Cayo		
<i>Aves</i>	2	4
<i>Reptiles</i>	0	4
<i>Mamíferos</i>	6	4
Total	52	

Tabla 2. Puntuación del impacto ambiental en el margen derecho

CATEGORIA AMBIENTALELEMENTO ALTERABLE			PUN TAJE	PROM DE EVIDEN DEL IA	RELEV. DEL IA
Medio Físico	Agua		-19	-1,9	Bajo
	Suelo		-66	-6,6	Severo
	Aire		-60	-6,0	Severo
	Fauna		-68	-6,8	Severo
	Flora		-72	-7,2	Severo
Medio Biótico	Económico		-72	-7,2	Severo
	Salud		-64	-6,4	Severo
Medio Socio Económico	Infraestructura		-62	-6,2	Severo
	Paisaje y turismo		-52	-5,2	Severo

Manteniendo el mismo esquema de cálculo de la matriz de evaluación de impacto ambiental, y con los mismas catego-

ría ambientales y elementos alterable, se presentan los puntajes obtenidos para cada elemento y su relevancia.

Tabla 3. Puntuación del impacto ambiental en el margen izquierdo

CATEGORIA AMBIENTAL	ELEMENTO ALTERABLE	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO 10	PUNTAJE	PROM DE EVIDEN	RELEV. DEL IA								
Medio Físico	Agua		-20	-2,0	Bajo								
	Suelo		-70	-7,0	Severo								
	Aire		-54	-5,4	Severo								
Medio Biótico	Fauna		-66	-6,6	Severo								
	Flora		-68	-6,8	Severo								
Medio Socio Económico	Económico		-38	-3,8	Moderado								
	Salud		-45	-4,5	Moderado								
	Infraestructura		-70	-7,0	Severo								
	Paisaje y turismo		-46	-4,6	Moderado								
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	477

Al establecer la sumatoria de la valoración por cada margen obtenemos el impacto global de incidencia sobre el medio ambiente en la comunidad de las Gilces por extracción de arena. En cuanto al elemento biofísico agua, mantiene en ambos márgenes calificación bajo en torno al promedio general correspondiente a -1,95%. debido a la ausencia de afluentes superficiales. Los elementos suelo y aire, presentan un promedio de -6,8 y -5,7 respectivamente que corresponden a categoría severo, debido a la masiva afectación a los restrojos y bosque seco que desaparecen totalmente en los lugares aptos para extracción de la arena.

Los medios bióticos, con ello flora y fauna presentan una valoración promedio de -6,7 y -7,0, que corresponden a carácter severo debido sobre ellos recae con mayor incidencia la extracción de arena.

Los elementos que hacen parte del medio socioeconómico, siendo aspecto económico, salud, infraestructura, paisaje en turismo; comparte el grado de afectación entre moderado y severo en referencia a la interacción y dinamismo que presentan con el medio físico y biótico.

Tabla 4. Datos promedios (suma de datos margen derecho y el izquierdo)

Categoría ambiental	Elemento alterable	Derecho	Izquierdo	Suma total	Promedio de incidencia	Valoración
Medio Físico	Agua	-19	-20	-39	-1,95	Bajo
	Suelo	-66	-70	-136	-6,8	Severo
	Aire	-64	-50	-114	-5,7	Severo
Medio Biótico	Fauna	-68	-66	-134	-6,7	Severo
	Flora	-72	-68	-140	-7,0	Severo
Medio Socio Económico	Económico	-72	-34	-106	-5,3	Severo
	Salud	-52	-35	-87	-4,35	Moderado
	Infraestructura	-64	-70	-134	-6,7	Severo
	Paisaje y turismo	-48	-42	-90	-4,5	Moderado

Discusión

De acuerdo con los resultados acumulados (margen derecho e izquierdo), expuestos en la tabla #4, los elementos alterables enfatizan la identificación del criterio del evaluador, se estableció en calidad de criterio, obtener una media aritmética de resultados, producto de la suma de cada elemento alterado y evaluado, no se determina incidencia en la eutrofización de agua de cielo abierto, por cuanto no existen vertientes superficiales en esta comunidad, los elementos alterables con definición de moderado, que no requieren de urgente acción de reposición; salud y empleo se mantienen por cuanto la comunidad ha vivido en el medio y conoce los cambios que se generan sea por extracción de arena o por efectos del climas.

Los medios físicos que presentan afectaciones severas son, suelo con (-6,8) y aire con (-5,7), en el caso del suelo su deterioro en el lugar de extracción de arena es total, porque desaparece la capa del suelo original, la misma que es imposible de ser recuperada ni a largo plazo, formándose hoyos de más de 15 metros de profundidad con una extensión de 100 metros de diámetro

y mucho más , el aire se ve afectado con la influencia directa de radiación solar que modifica el clima, generando calor, desapareciendo el clima fresco y de humedad ambiental que existía en la comunidad.

Los medios bióticos la flora tiene un impacto negativo del (-6,7), perdiendo el paisaje típico de la zona como es el bosque seco de pequeños arbustos y matorrales que de verano son completamente seco y con las lluvias de invierno cambia su color al verde lo que llama mucho la atención a los turistas del interior del país. La fauna con una valoración de (-7,0), evidencia su impacto con la disminución de aves, reptiles e insectos del área se ven obligados a cambiar de hábitat y buscar nuevos ecosistemas para su desarrollo, lo que hace perder un atractivo natural como son las gaviotas, el cantar de aves al amanecer.

El medio socio-económico, como generador de fuentes de trabajo e ingresos económicos, es de carácter severo, con una valoración del (-5,3), se interpreta por el cambio en cuanto a las actividades económicas que tradicionalmente se realizan en la zona como la pesca o agricultura.

Para el elemento infraestructura, con una valoración de (-6,7), en el aspecto habitacional se evidencia viviendas con mejoras, pero en su mayoría aun las tradicionales viviendas rurales de caña y madera. La comunidad esta asistida por una vía de segundo orden asfaltada para la libre circulación de vehículos livianos del sector turismo recreativo de playas, el mismo que de manera permanente experimenta daños por tránsito de volquetas cargadas de arena.

Al considerar la suma total de los medios alterable, por márgenes observamos que el margen derecho tabla #2 suma -535 puntos y el margen izquierdo tabla #3, suma -477 puntos, demostrando que, a mayor cantidad de impactos generados por la extracción artesanal de arena, corresponde al margen derecho, donde se identificaron 25 minas activas.

Conclusiones

La evaluación ambiental por extracción de arena en la comunidad de las Gilces, constituyó un proceso de observación estratégico y directo al interpretar la situación actual de la extracción artesanal de arena, identificar los problemas por medio del levantamiento de información, focalizando sus impactos en el medio ambiental, integrándolos a los factores bióticos, físico y socio cultural, en donde sus componentes, son cada vez más afectados por la extracción de arena.

El establecimiento de la línea base por componentes, describe el medio físico del lugar de extracción de arena, observando la situación actual del entorno ambiental y evaluando cualitativamente los factores alterados y sus características, aplicando su valoración técnica, cuyos resultados de alteración de carácter severo son los de mayor prevalencia, requiriendo medidas de mitigación a corto plazo, salvo la eutrofización de agua a cielo abierto que es bajo por no existir afluentes superficiales de agua.

Se determinó que las causas de relación del impacto ambiental, es la falta de orientación y baja cultura ambientalista de los tenedores de minas de arena a lo cual se suma la nula participación que tienen los organismos públicos, para tomar alternativas que limiten el deterioro del entorno ambiental en esta área.

Bibliografía

- Adárraga, C. M., & Gutiérrez, M. L. (2019). Mortalidad de vertebrados silvestres en carretera Troncal del Caribe, Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*, 20(07), 106 - 119. doi:10.21068/c2019.v20n01a07
- Arroyave, M. d. (2015). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*,(5), 45 - 47.
- Arroyave, María del Pilar. (2016). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*,(5), 45 - 47.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: Asamblea Constituyente.
- Bauni, V., Anfuso, J., & Schivo, F. (2017). Mortalidad de fauna silvestre por atropellamiento en el bosque atlántico del Alto Paraná, Argentina. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 26(3).
- Bedoya, V. M., Arias, A. A., & Delgado, V. C. (2018). Atropellamiento de fauna silvestre en la red vial urbana de cinco ciudades del Valle de Aburrá. *UNAL*, 15.
- Botero, C. S., & González, C. S. (2015). Estrategias para mitigar los efectos de las carreteras y el transporte motorizado sobre la fauna silvestres. Envigado: Universidad CES.
- Carvajal, A. V., & Díaz, Q. F. (2016). Registro de mamíferos silvestres atropellados y hábitat asociados en el Cantón de La Fortuna, San Carlos, Costa Rica. *Biocenosis*, 30, 1-10.
- Castillo, J., Urmendez, D., & Zambrano, G. (2015). Mortalidad de fauna Por atropello Vehicular en un sector de la Vía Panamericana entre Popayán Y Patía. *Ccolombia*.
- Chávez, R. J. (2011). Manual de Señalización para el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE). Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador.

- Cleven, A., & Huijser, M. (2011). Wildlife crossing structure handbook. Design and evaluation in North America. Technical report No. FHWAC-FL/TD-11-003. Western Transportation Institute. Bozeman – United States of America. 223 pp. United States of America: Western Transportation Institute Bozeman.
- Corbella, J. (05 de 05 de 2017). La Vanguardia. (L. Vanguardia, Productor) Recuperado el 08 de 10 de 2019, de El ruido humano perturba la naturaleza: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20170505/422290644428/contaminacion-acustica-efectos-especies-ecosistemas.html>
- Cordero, D. (2011). Los bosques en America Llatina. Pucara.
- De la Ossa, J., & Galvan, S. (2015). Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo – ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. Bogota Colombia: Biota Colombia.
- De la Ossa, V. J. (2015). Atropellamiento de fauna silvestre. Revista Colombiana Ciencia Animal , 109 - 116.
- Espinoza, C., & Loja, S. (2017). Mortalidad de aves en la carretera Cuenca – Molleturo –Naranjal: tramo que atraviesa el Parque Nacional Cajas. Cuenca.
- Ferry, C., & Frochot, B. (1958). Un metodo para descubrir los nichos. Red Ecologica.
- Ambiental: <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>
- Galvan Guevara, S., Ballud Dajud, G., & Dela Ossa-V, J. (2015). Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Biota Colombia.
- Gonzalez Ruiz, M. (2018). Mortalidad de fauna silvestre por efecto vehicular en el área de influencia de la Reserva Ecológica Manglares de Churute durante la época seca y húmeda. Guayaquil.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Batista, L. C. (2014). Metodología de la investigación. México: McGrawHill.
- MAE. (21 de 01 de 2015). Inicia campaña para evitar atropellamiento de animales. El Expreso.
- Medrando, P. (2015). Efecto de las carreteras en la mortalidad de vertebrados en un área megadiversa. Tesis de Maestría en Biología de la Conservación. Quito: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. .
- Ministerio del Ambiente. (2016). Inicia la campaña no más corazones verdes en las vías. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/inicia-la-campana-no-mas-corazones-verdes-en-las-vias/>
- Ministerio del Ambiente. (2017). Código Orgánico del Ambiente. Recuperado el 08 de 10 de 2019, de http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Monroy, M. C., De La Ossa - Lacayo, A., & De La Ossa, V. J. (2015). Tasa de atropellamiento de fauna silvestre en la vía San Onofre. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 88-95.
- Pacheco, V. G., & Losada, P. S. (2015). Efecto del ruido del tráfico vehicular en cantos de *Hylophilus flavipes* y *Cyclarhis gujanensis*. Revista de Ciencia en Desarrollo, 6(2), 177-183.
- Ponce, L. (2013). Mortalidad de fauna silvestre por atropellamiento en el Refugio de vida Silvestre Marino Costero Pacoche. Ministerio del Ambiente. Manabí.
- PUC, S. J. (12 de Junio de 2016). Obtenido de LAS CARRETERAS como una fuente de mortalidad de fauna silvestre en México: https://www.researchgate.net/publication/277776718_LAS_CARRETERAS_como_una_fuente_de_mortalidad_de_fauna
- Rincón, D. P., & Parra, V. Y. (2016). Guía para el manejo de fauna atropellada en vías . Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Sánchez, J., & Delgado, C. M. (2013). Las carreteras como una fuente de mortalidad de fauna silvestre de México. CONABIO. Biodiversitas, 12 - 16.
- Vargas, S. F., Delgado, O. I., & López, A. F. (2011). Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles. Caldasia, 33(1).

Cómo citar: Cantos Victores, G. A., & Zavala Acebo, J. A. (2024). Mortalidad de fauna silvestre en carreteras estatales: Caso vía E483. Revista Ciencia Y Líderes, 3(1), 32-41. <https://doi.org/10.47230/revista.ciencia-lideres.v3.n1.2024.32-41>