

# ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN TRANSPORTES

**Marcelo Stucchi**  
Biólogo.

Desde el 1º Marzo del año 2006 trabajé para la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales (DGASA) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Entre Noviembre y Diciembre fui designado para encargarme de la nueva filial que abrió esta Dirección en la ciudad de Cusco, para verificar en campo las obras de construcción de la carretera Interoceánica Sur, tramos Cusco y Puno. Renuncié a mediados de Diciembre.

Dentro de las funciones de la DGASA, está la de evaluar los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que se realizan para las obras viales del país. En su contenido, los EIAs deben incluir, (1) la *Línea de Base Ambiental*, que describa desde un punto de vista químico, físico, biológico y social el Área de Influencia *de la obra* de infraestructura vial en proyecto. Esta Línea de Base, como su nombre lo indica, sirve de referente para (2) la *Identificación de los Impactos Ambientales* que ocasiona la obra y la posterior propuesta de (3) un *Plan de Manejo* de los mismos.

Como "Especialista Ambiental" de la DGASA, entre Marzo y Octubre del 2006, evalué más de 30 EIAs de carreteras, trenes e infraestructura de transportes en general, entre mantenimientos, rehabilitaciones, mejoramientos y construcciones (ver Anexo 1). Las infraestructuras de transporte evaluadas se ubican en 16 departamentos del país (Pasco, Moquegua, Cusco, Huánuco, Ancash, Junín, Lima, Ayacucho, Lambayeque, Puno, San Martín, Cajamarca, Piura, Ica, Huancavelica y La Libertad). Entre Noviembre y Diciembre, me dediqué a la carretera Interoceánica Sur (tramos de Puno y Cusco).

## **Observaciones**

En base a todas las evaluaciones realizadas, puedo decir que uno de los mayores problemas que muestran los EIAs que se presentan a la DGASA, es la muy mala descripción de la *Línea de Base Ambiental*. Es decir, la pobre y muchas veces confusa y contradictoria información que se expone de los medios físico y biológico (que son los de mi competencia), que imposibilita desarrollar adecuadamente las siguientes etapas del estudio. Los estudios de *Línea de Base* analizados se limitan a transcribir información de libros de texto, sino entre ellos mismos, con descripciones de las zonas de vida, climas y formaciones geológicas que presentan datos teóricos o promedios para todo el país. Por ejemplo, si la obra en cuestión es un muelle en la costa, se indica dentro de la fauna a todas las especies de aves marinas de la costa peruana.

Asimismo, cuando se hace trabajo de campo, éste presenta como resultado únicamente listas de especies de fauna y flora, sin considerar en ninguno de los casos una metodología de muestreo validada. En algunos casos, se presentan índices de diversidad (abundancia, dominancia y equidad), sin embargo, la información resultante nunca se correlaciona con los capítulos siguientes.

Así, los *Impactos Ambientales* identificados no pueden reflejar la realidad, pues están basados en información irrelevante. Para suplir este problema, los autores de los EIAs usan métodos de Identificación de Impactos muy subjetivos, donde valorizan los posibles impactos (siempre teóricos) y luego suman todos los valores. Por ejemplo, califican los impactos en categorías tales como Intensidad (bajo, medio, alto y muy alto), Sinergia (simple, sinérgico y muy sinérgico), entre otras, sin definir ni explicar cómo se diferencia cada caso. Y para incluir estas categorías en un matriz numérica, cada una tiene una calificación: Intensidad (2, 4, 8 y 12 respectivamente) y Sinergia (1, 2 y 4). Dependiendo si el impacto es positivo o negativo, se le coloca el signo delante (-2, +2). Así, la suma de todos los valores, siguiendo en algunos casos una fórmula particular, deberá reflejar el grado de intensidad o sinergia del impacto. En varios casos observé que en esta fórmula al sumar todas las categorías de impactos, previamente la Intensidad se multiplicaba por 3 y el Área de Influencia y la Extensión por 2. Como es de esperarse, al final, todos los números (positivos y negativos) se compensan y el grado de afectación se minimiza, apoyando la conclusión generalizada de que "el impacto al ambiente es mínimo". El Ambiente se destruye, pero en el papel todo esta bien (ver Anexo 2). Asimismo, y si se pudiera dar crédito a al menos uno de estos EIAs, cabe señalar que todos tienen el problema de que analizan los impactos de las obras de infraestructura vial de forma independiente es decir, olvidan que el impacto que puede producir una carretera de forma aislada no es el mismo si se toma en cuenta el conjunto de vías de toda una localidad. A pesar de tener una categoría llamada "sinergia", que en la práctica tiene tanto peso como la intensidad u otra, y si hay alguna diferencia, ésta es sólo se da en la fórmula, dependiendo del número por el cual se multiplica (ver Anexo 3).

Finalmente, los *Planes de Manejo* nunca presentan relación alguna con las etapas anteriores del EIA y son simplemente copias textuales de manuales ambientales, en donde se presentan sólo medidas teóricas que se pueden aplicar a cualquier parte del país indistintamente. Por ejemplo, el "Programa de recuperación ecológica" de un estudio fue el siguiente: "*Consiste en recuperar los elementos constituyentes del paisaje como: cuerpos de agua, eliminación de malezas, existentes en el ámbito del transecto de la carretera. Este programa está incluido dentro de los costos de la partida 103.00 Mantenimiento de tránsito y seguridad vial durante la construcción*". Otro ejemplo de una medida encontrada en casi todos los planes de manejo revisados es: "*Las instalaciones de los campamentos satélites, deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes, por cuanto, durante su funcionamiento los desechos generados serán condicionados en tambores con tapa y en zonas seguras que pueden evitar su dispersión. El transporte y tratamiento de estos residuos se realizará de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos del EIA. Se deberá verificar la correcta implementación de estas medidas*". Por supuesto el Plan de Manejo de Desechos no existe o es otra lista de medidas teóricas, como ésta. Yo pregunto ¿corresponde esto a un Plan de Manejo o a un Manual Ambiental?

## **Conclusión**

Puedo afirmar que en el Perú, en el área de Transportes al menos, los EIAs son un simple "saludo a la bandera" pues no cumplen el objetivo de verificar y mitigar los impactos reales que producen las obras en el medio. Al parecer, las personas encargadas de hacer estos estudios no tienen idea de lo que realmente significan o simplemente no

les interesa, pues sólo les importa que les aprueben su informe para ir corriendo a cobrar. El trato diario con los consultores que desarrollaban estos estudios me mostraron claramente cuales son sus reales intereses. En el Anexo 4 resumo algunas ideas, cogidas de trabajos científicos, sobre qué se debe considerar para realizar EIAs en Transportes.

## ANEXO 1

### LISTA DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL ANALIZADOS

1. Estudio definitivo del Puente Reque (Lambayeque)
2. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Cangallo - Huancapi (Ayacucho)
3. Estudio de factibilidad. Rehabilitación de la carretera Huancayo - Acopalca - Pariahuanca (Junín)
4. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Huarmey - Recuay, tramo Huarmey - Huamba Baja (Ancash)
5. Estudio de factibilidad. Rehabilitación y Construcción de la carretera Quinistaquillas - Matalaque (Moquegua)
6. Estudio de factibilidad. Construcción y Mejoramiento de la autopista Ramiro Prialé - Las Torres - Puente Ricardo Palma (Lima)
7. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Casma - Yaután - Huaraz, tramo Yupash - Huaraz (Ancash)
8. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Carhuamayo - Oxapampa - Paucartambo (Junín - Pasco)
9. Expediente Técnico del Puente Raither (Junín)
10. Estudio de factibilidad. Rehabilitación de la carretera Huambutio - Paucartambo (Cusco)
11. Expediente Técnico del Puente Carrilluchayoc, carretera Santa Teresa - Hidroeléctrica y propuesta de ferrocarril (Cusco)
12. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Huarmey - Recuay, tramo Huamba Baja - Recuay (Ancash)
13. Expediente Técnico del Proyecto Marítimo en bahía Tablones (Moquegua)
14. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Abra Málaga - Alfamayo (Cusco). Nuevo depósito de material excedente
15. Autorización del Helipuerto Inkaterra (Cusco)
16. Estudio definitivo. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Desvío Tocache - Tocache (San Martín - Huánuco)
17. Estudio pre-factibilidad. Mejoramiento de la carretera Sambaray - Pte. Echarati (Cusco)
18. autorización del Plan de Manejo "Transporte de Concentrados Cerro Verde - Matarani" (Moquegua)
19. Estudio definitivo. Mejoramiento de la carretera Palca - Cerro de Pasco (Pasco)
20. Estudio definitivo. Construcción y Rehabilitación de la carretera Interoceánica sur. Tramos Cusco y Puno.

#### **Mantenimientos**

21. Carretera Chincha - Villa de Arma. Tramo Culebrilla – Puente Huancho (Ica - Huancavelica)
22. Carretera Abra de Málaga – Kiteni (Cusco)

23. Carretera Huancané – Sandía – San Juan del Oro (Puno)
24. Carretera Empalme R5N – Sisa (San Martín)
25. Carretera Toccto – Huancapi (Ayacucho)
26. Carretera Puente Cumbil – Santa Cruz – Lajas (Cajamarca)
27. Carretera Puente Pallar – Chagual – Tayabamba (La Libertad)
28. Carretera Puente Oso - Tayabamba (La Libertad)
29. Carretera Cieneguilla - Huarochirí (Lima)
30. Carretera Sajinos - Ayabaca - Sacchabamba - Aragoto (Piura)

## ANEXO 2

### ALGUNAS FOTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INTEROCEÁNICA SUR

Las fotos corresponden a un pequeño tramo de 15 Km. entre Masuko y Puente Inambari (Madre de Dios) en donde se está construyendo la carretera Interoceánica Sur. Los EIAs que ha presentado la empresa responsable carecen de la información mínima necesaria y de Planes de Manejo y Mitigación de Impactos adecuados por lo que aún no han sido aprobados....pero la construcción ya se inició... ¿Cómo se puede conservar el ambiente así? Las fotos son de Noviembre del 2006.

**Foto. 1.** Tramo de la carretera Interoceánica Sur





**Foto 2.** Tramo carretera Km 15.



**Foto 3.** Interoceánica Sur.

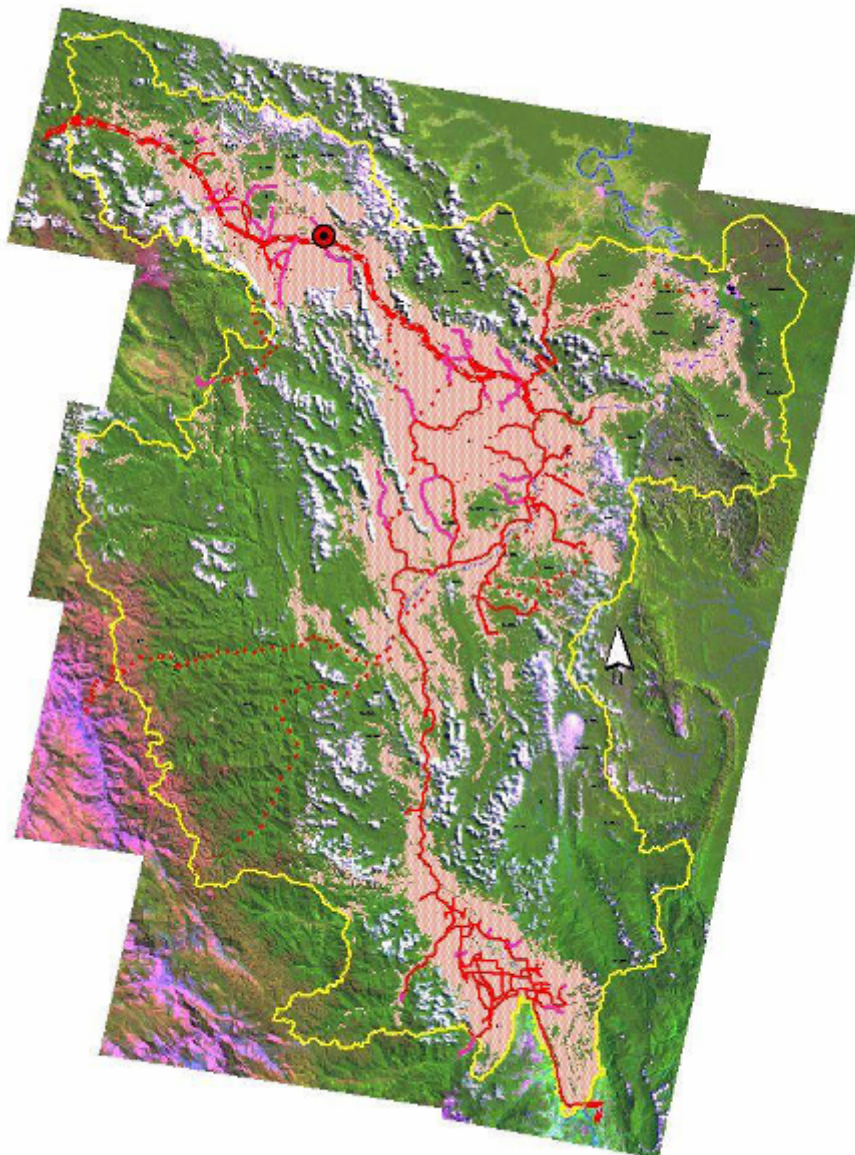
**Foto. 4.** Carretera entre Masuko y Puente Inambari.



### ANEXO 3

#### MAPA DE DEFORESTACIÓN Y VIAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.

Nótese que las áreas deforestadas (en rosado) son justamente aquellas en donde están las carreteras (en rojo). Esto es efecto de la Sinergia que nadie analiza de forma adecuada.



**Mapa 1.** Fuente: Zonificación ecológica - económica del departamento de San Martín. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP. 2005.

## ANEXO 4

### ¿QUÉ ES LO QUE REALMENTE DEBEN CONSIDERAR LOS EIAS PARA OBRAS DE TRANSPORTES?

Muchos estudios realizados en Europa y Estados Unidos muestran que las construcciones de carreteras y las obras relacionadas con ellas pueden resultar en significativas pérdidas de la biodiversidad tanto a escala local como regional. Para ello, es necesario hacer un verdadero estudio de Línea de Base inicial, que nos permita saber cómo se encuentra el ambiente y qué medidas de mitigación se deben tomar.

Los verdaderos problemas ambientales relacionados específicamente a carreteras y líneas férreas y que nadie analiza en el Perú, se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Pérdida de Hábitat y Fragmentación: Efectos Barrera y Borde
2. Atropellamiento de fauna

#### **Descripción de los problemas ambientales**

En el momento de la construcción, rehabilitación, mantenimiento y operación de una vía o infraestructura de transporte en general, los medios físico, químico y biológico sobre los cuales se desarrolla la obra, pueden verse seriamente afectados. En los siguientes párrafos hago una breve explicación de la afectación en el medio biológico, por ser ésta mi especialidad:

#### **1. Pérdida y fragmentación de hábitat: Efectos Barrera y Borde**

*"La pérdida y fragmentación del hábitat debido a la creciente actividad antrópica a la que están sometidos numerosos ecosistemas actualmente, es considerada como una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad"* (Schtickzelle et al., 2002, citado por Henríquez, 2005:1).

Si se considera no sólo la superficie ocupada por la vía, sino también el área que ocupan todas las obras relacionadas con la misma, es decir, canteras, botaderos, taludes cortados, etc. además de estacionamientos, aceras, estaciones de combustible (y por que no, la exagerada publicidad que se puede ver ahora en la Panamericana Sur), entre otros, el área total destinada al transporte es mucho mayor que la que ocupa sólo la vía en sí. Por ejemplo, en Holanda, Bélgica y Alemania, el área total ocupada por toda esta infraestructura es cercana al 5-7% del territorio (Seiler, 2001:10) y cerca del 1% en Estados Unidos y Gran Bretaña (Sanz et al., 2000-2001:52). Pero, si además se considera los efectos ecológicos directos, estas áreas son mucho mayores, pudiendo llegar a ser casi la quinta parte (19%) del área total de Estados Unidos y entre 12 y 20 % de Holanda (Forman, 2000:33).

Aunque la realidad del Perú, ante la peor de las predicciones, es aún lejana a estas cifras, esto muestra la importancia que puede tener para el ambiente el sistema de transportes de un país: *"Es imposible poder evaluar el impacto total de las carreteras y vías férreas sobre la vida silvestre sin considerar un contexto paisajístico amplio. Las carreteras y vías férreas son parte de una red interconectada, donde los efectos sinérgicos con la infraestructura asociada pueden producir una pérdida adicional del hábitat y aislamiento"* (Seiler, 2001:30). Por ello, Serrano et al. (2002) analizan los impactos en dos escalas: regional, que da una visión global del nivel de la

fragmentación, y local, que incluye la evaluación del hábitat circundante, los puntos de potencial permeabilidad y el registro de accidentes.

### **Efecto Barrera**

Para la mayoría de animales terrestres (no voladores), la infraestructura de transporte implica una barrera que restringe su rango de movimiento, creando áreas inaccesibles dentro de su hábitat, lo que puede finalmente conducir al aislamiento de las poblaciones y la fragmentación del ecosistema. El Efecto Barrera es el factor más importante en la fragmentación causada por la infraestructura vial (Seiler 2001:8): "*Muchos estudios han establecido una densidad crítica de carreteras por área, para la existencia de especies de vida silvestre en el campo. Por ejemplo, Mladenoff et al. (1999) observaron que los lobos en Minnesota, EEUU, no pudieron establecer territorios compactos en áreas donde las densidades de carreteras excedían los 0.45 Km/Km<sup>2</sup>. En regiones con densidades de carreteras por encima de 0.6 Km/Km<sup>2</sup>, lobos y pumas no pudieron mantener poblaciones viables (Thiel, 1985; van Dyke et al. 1986). Asimismo, otros mamíferos grandes en los EEUU, tales como los alces, ciervos y osos pardos, parecen decrecer en número cuando las densidades de carreteras aumentan (i.e. Holbrook y Vaughan, 1985; Mech et al., 1988; Forman et al., 1997). Lyon (1983) se basó en las observaciones de campo y modelos de densidad de carreteras, para predecir el hábitat potencial disponible del ciervo norteamericano (Cervus canadensis). Sus modelos sugieren que la densidad de carreteras entre 1.2 y 1.9 Km/Km<sup>2</sup> reduce el hábitat disponible por el ciervo por debajo del 50%*" (Seiler, 2001:31).

### **Efecto Borde**

Los bordes pueden alterar las condiciones bióticas y abióticas de las áreas fragmentadas, afectando la composición de las especies y los procesos biológicos en un área. Delgado et al. (2004:186-187) lo explican así: "*Desde una perspectiva global cualquier cambio en el uso del suelo, como la construcción de una carretera, altera el balance energético y, por tanto, el clima*"... "*La formación de un claro lineal artificial como una carretera reduce la superficie del bosque, al tiempo que genera abruptos bordes estructurales en los que las condiciones abióticas pueden diferir de las del bosque continuo*"... "*El color, la conductividad del calor y otras propiedades térmicas del material de revestimiento del corredor (asfalto, tierra compactada), determinan los índices de reflexión, absorción y emisión de radiación lumínica o calórica - infrarroja-. La conductividad térmica del asfalto es baja, lo que lo convierte en un buen aislante térmico: almacena calor que después será irradiado al aire y al suelo, generando una "isla térmica" en su vecindad (Gustavsson, 1990). Las alteraciones micro y mesoclimáticas pueden contribuir significativamente a cambios en la diversidad y composición de especies a escala regional y global (Young y Mitchell, 1994; Forman, 1998; Dirham, 1998). En una franja de anchura variable a ambos lados de la carretera, los cambios físicos traen consigo perturbaciones en la edafogénesis, descomposición del mantillo (capa superior del suelo), fotosíntesis, composición y estructura de la vegetación y comunidades animales asociadas (Forman y Alexander, 1998; Goosem y Turton, 2000; Forman et al., 2002). La distancia de penetración de los efectos del viario en distintas fronteras ecológicas varía en función de factores como la altitud, orientación y relieve, la geometría del borde, la hora del día y la estación (Miller et al., 1996; Saunders et al., 1999). Así, en el hemisferio norte, los bordes orientados al sur sufren de mayor penetración de la luz y el calor, y mayores pérdidas homeostáticas hacia el interior*".

### **Otros factores asociados a la vía que ocasionan efectos**

Seiler (2004:14) menciona que en estudios realizados en base a las especies más sensibles de aves, en Holanda en los años 1990s, se determinó que un ruido de 55 dBA puede reducir a la mitad la densidad relativa de aves, tanto en zonas boscosas como de pastizales.

En base a estudios hechos también en Holanda, Forman (2000:33) estima que la distancia de los efectos en carreteras primarias es de 305 m para 10 mil vehículos/día (v/d) en bosques; 365 m para 10 mil v/d en pastizales y 810 m para 50 mil v/d en ecosistemas naturales en áreas urbanas. En carreteras secundarias se considera como promedio una distancia de 200 m de ancho, lo que es sólo un estimado puesto que se trata de una zona de alta variabilidad.

Además, Seiler (2001:15) menciona otros problemas, como las luces artificiales, que contribuyen a la alteración del crecimiento de las plantas, el comportamiento reproductivo y alimenticio de aves y el comportamiento nocturno de ranas.

Finalmente, también puede ocurrir que infraestructuras viales, tales como alcantarillas, cunetas, puentes, etc. generen nuevos hábitats para ciertas especies generalistas u oportunistas. Estas especies soportan el tráfico y la actividad humana y se adaptan a ello y se convierten en invasoras pudiendo desplazar a las nativas (Sanz et al., 2000-2001:53)

### **2. Atropellamiento a la fauna**

Este es probablemente el factor más evidente en el corto plazo del impacto del transporte en la biodiversidad. Seiler (2001:20) hace un recuento del número de animales atropellados en varios países, que muestra la alarmante realidad:

*"Hosdon (1966) valora el número de aves muertas en Gran Bretaña durante 1960 en 4 millones de individuos. En Holanda, van der Tempel (1993) estimó el índice de aves muertas en carreteras en al menos 2 millones por año. En Bélgica, exhaustivos inventarios de campo revelaron la pérdida de cerca de 4 millones de vertebrados grandes por año debido al tráfico de las carreteras (Rodts et al., 1998). Hansen (1982) estimó para Dinamarca, el número anual de muertes en carreteras en 1.5 millones de mamíferos, 3.7 millones de aves y 3.1 millones de anfibios. Göransson et al. (1978) estimó una pérdida anual superior al millón de aves y medio millón de mamíferos medianos en Suecia, durante mediados de los años 1970s. Sin embargo, nuevos estimados basados en métodos de muestreo sugieren tanto como 8.5 millones de aves muertas en las carreteras de Suecia (Svensson, 1998). Para los Estados Unidos, el cálculo hecho por Human Society durante los 1960s apuntó a un mínimo de un millón de animales muertos en carreteras por día (Lalo, 1987)".*

### **REFERENCIAS**

Delgado, J. D., Arévalo, J. R. y Fernández-Palacios, J. M. 2004. Consecuencias de la fragmentación viaria: Efectos de Borde de las carreteras en la Laurisilva y el Pinar de Tenerife. En: *Fernández-Palacios, J. M. y Morici, C. (eds). Ecología Insular. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET) - Cabildo Insular de La Palma. Pp: 181-225.*

Findlay, S. y Bourdages, J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology* 14(1): 86-94.

Forman, R. 2000. Estimate of the Area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation Biology* 14(1): 31-35.

Forman, R. y Deblinger, R. 2000. The ecological road-effect zone of Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. *Conservation Biology* 14(1): 36-46

Henríquez, P. 2005. Efecto Borde en la densidad poblacional y morfología de *Ceroglossus chilensis* (Coleoptera, Carabidae) en el bosque Maulino. *Ecología de Ambientes Fragmentados, Junio 2005: 1-6.*

Sanz, D. L., Serrano, M. y Puig, J. 2000-2001. Los efectos de las carreteras sobre los vertebrados terrestres. *Gorosti - Cuadernos de Ciencias Naturales de Navarra* 16: 51-57.

Seiler, A. 2001. Ecological Effects of Roads. *Introductory Research Essay 9: 1-42. Department of Conservation Biology. SLU.*

Serrano, M., Sanz, L., Puig, J., Pons, J. 2002. Landscape fragmentation caused by the transport network in Navarra (Spain). Two-scale analysis and landscape integration assessment. *Landscape and Urban Planning* 58: 113-123.

Contacto: E-mail: [estuki@gmail.com](mailto:estuki@gmail.com)

© Revista electrónica virtual  
“RUNA YACHACHIY”  
[www.alberdi.de](http://www.alberdi.de)

Berlín, 2007.