

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y VÍAS DE TRANSPORTE

DEL 31 DE MAYO AL 2 DE JUNIO DE 2023



Resúmenes de ponencias

Organizado conjuntamente por el: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y los proyectos europeos LIFE LynxConnect y LIFE Safe-Crossing

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y VÍAS DE TRANSPORTE

Sevilla, Edificio EXPO (Isla La Cartuja)

31 de mayo, 1 y 2 de junio de 2023



Resúmenes de ponencias

Organizado conjuntamente por el: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y los proyectos europeos LIFE LynxConnect y LIFE Safe-Crossing

PRESENTACIÓN

La restauración ecológica y la reducción de la fragmentación de hábitats pueden ayudar a proteger la biodiversidad, aumentar la provisión de servicios ecosistémicos y favorecer la adaptación al cambio climático, mejorando el bienestar humano. Por ello, han sido incluidos como objetivos clave para contribuir al cumplimiento de las principales estrategias mundiales sobre biodiversidad como la Década de las Naciones Unidas para la restauración de ecosistemas 2021-2030, el Marco mundial de la diversidad biológica Kunming-Montreal del Convenio de Diversidad Biológica o la Estrategia de la UE de Biodiversidad para 2030.

España debe abordar estos compromisos proporcionando una respuesta acorde con los desafíos ambientales a los que se enfrenta nuestro planeta. La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, plantea como objetivo principal restaurar ecosistemas dañados y consolidar la infraestructura verde en España aportando un marco normativo de referencia para aglutinar todas las actuaciones en materia de infraestructura verde y desfragmentación en nuestro territorio.

En el ámbito de las actuaciones encaminadas al despliegue de la infraestructura verde se hace imprescindible impulsar mecanismos de planificación que permitan integrar la biodiversidad en el desarrollo de las infraestructuras de transporte y en la identificación de los tramos de vías que presenten las mejores oportunidades para restaurar la conectividad ecológica.

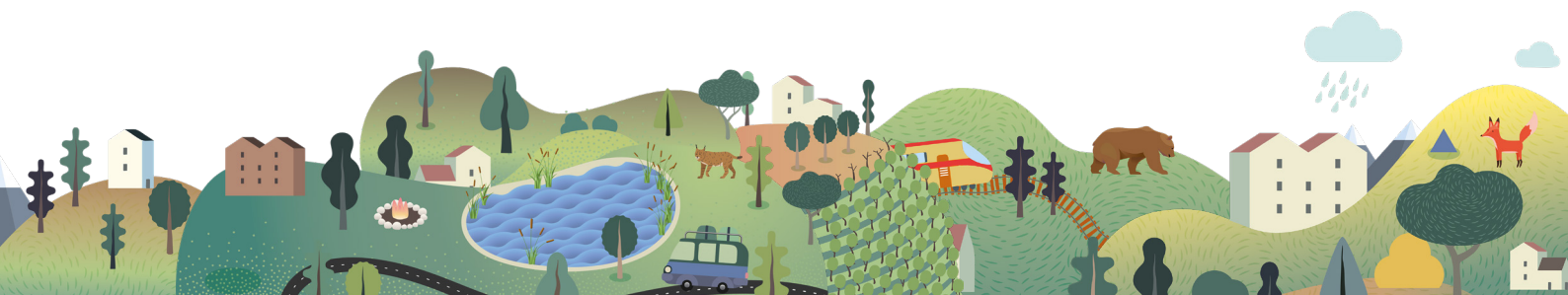
Estas jornadas técnicas serán un encuentro para reflexionar sobre cómo contribuir a favorecer la permeabilidad de la matriz territorial y en particular, a reducir los impactos sobre la biodiversidad de las infraestructuras lineales de transporte y sus relaciones con la restauración ecológica. Están dirigidas especialmente a los profesionales que participan en procesos de evaluación de impacto ambiental, planificación, proyecto y gestión de infraestructuras de transporte, así como de la conservación de la biodiversidad y los espacios naturales. Serán organizadas conjuntamente entre el Ministerio para la Transición Ecológica y los proyectos europeos *LIFE LynxConnect* y *LIFE Safe-Crossing*.



Resúmenes de ponencias

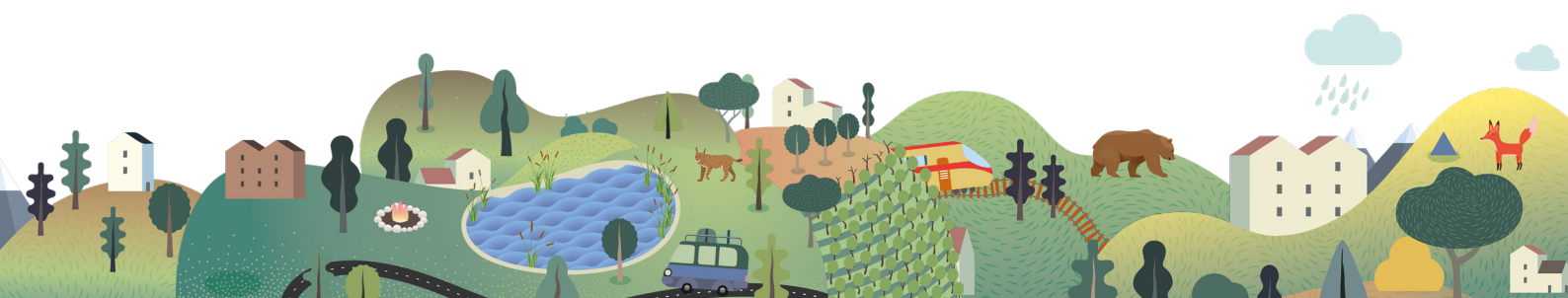
Seminarios proyectos LIFE

SESIÓN 1: Presentación de los seminarios de los proyectos LIFE.....	7
El proyecto LIFE Lynx Connect. 'Creating a genetically and demographically functional Iberian Lynx (<i>Lynx pardinus</i>) metapopulation'.....	8
El proyecto LIFE Safe Crossing. 'Preventing animal-vehicle collisions. Demonstration of Best Practice targeting priority species in SE Europe'.....	9
SESIÓN 2: Proyecto LIFE Safe Crossing.....	10
Acciones llevadas a cabo en Andalucía dentro del LIFE SAFE CROSSING	11
Soluciones tecnológicas en carreteras para la protección de la fauna y conservación de la conectividad ecológica	12
Use of electronic devices to prevent AVCs: a suggested approach based on the experience gained in the Maiella National Park.....	13
Brown bear use of underpass in Greece.....	14
The role of transport infrastructure operation companies	15
Actions to reduce large carnivore road mortality risk: guidelines for defragmentation.....	16
SESIÓN 3: Proyecto LIFE LynxConnect.	17
Modelos de selección de hábitat y análisis de conectividad funcional aplicados a la conservación del lince ibérico.....	18
Selección de áreas para la mejora de la conectividad ecológica entre poblaciones de lince ibérico en el marco del proyecto LIFE LynxConnect.....	19
Influencia de la fase de movimiento en los patrones de desplazamiento y la selección del hábitat del lince ibérico.....	20
Entender el movimiento de los linces euroasiáticos para planear la conectividad entre poblaciones en Europa	21
Estimación del nivel de aleatoriedad de los movimientos exploratorios del lince ibérico.....	22
Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía: Proyectos de defragmentación en áreas agrícolas.....	23
Mapping and planning connectivity for Eurasian lynx and other large mammals in Slovenia and Alps; experiences from LIFE Lynx project	24
Hacia la restauración del Corredor Biológico Mesoamericano en Panamá: creando alianzas con los pueblos Indígenas para fortalecer la conservación. El caso del jaguar	25



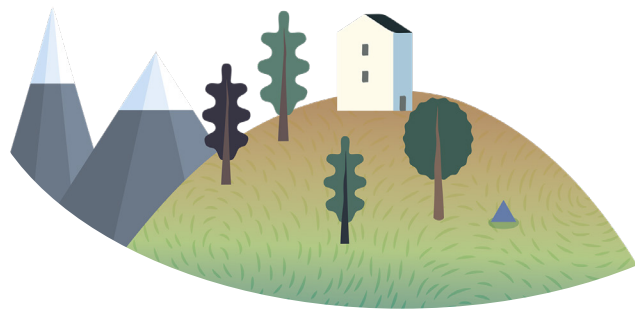
Jornadas técnicas del Grupo de Trabajo de Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte

SESIÓN 1	27
Austrian Defragmentation Plan and other initiatives promoted at European level	28
Plan de Desfragmentación de Austria y otras iniciativas promovidas a nivel europeo	28
Policy and best practice for transnational defragmentation actions	30
Políticas y buenas prácticas para acciones de desfragmentación transnacionales	30
Restoration of ecological connectivity in France through the 'Trame verte et bleue' policy	31
Acciones para restaurar la conectividad ecológica en la 'Trama verde y azul'	31
SESIÓN 2	32
¿Por qué proteger las áreas sin carreteras bajo el cambio global?	33
Plan Nacional de Desfragmentación de hábitats afectados por infraestructuras lineales de transporte	34
Procedimientos para la identificación de áreas prioritarias a desfragmentar: Actualizando el documento de prescripciones técnicas numero 6	35
La situación del entorno, clave para la restauración en infraestructuras lineales de transporte terrestre	36
Adaptación al cambio climático en las infraestructuras de transporte	37
SESIÓN 3	38
Oportunidades de desfragmentación y restauración de hábitats asociadas a obras de nuevas infraestructuras ferroviarias	39
Insectos y carreteras. Metodologías y aspectos a tener en cuenta en restauraciones	40
Proyecto SAFE: marco conceptual, avances e implicaciones para la desfragmentación de infraestructuras de transporte	41
SESIÓN 4	42
Utilidades de herramientas de digitalización. Aplicación a estudios ambientales de infraestructuras de transporte	43
Opciones de adecuación de canales hidráulicos frente al riesgo de caída accidental de fauna: el caso del canal hidroeléctrico de Gavet (Lleida)	44
Perspectivas futuras para reducir impactos negativos de las líneas eléctricas	45
CONFERENCIA	46
Bosques, jardines, infraestructura verde y cambio climático	47



Seminarios proyectos LIFE





SESIÓN 1



El proyecto LIFE Lynx Connect. ‘Creating a genetically and demographically functional Iberian Lynx (*Lynx pardinus*) metapopulation’

Javier Salcedo

Se presenta el proyecto LIFE 19NAT/ES001055 LYNXCONNECT, “Creación de una metapoblación de lince ibérico (*Lynx pardinus*) genética y demográficamente funcional (2020-2025)”. Este proyecto tiene como principal reto lograr que la población de lince ibérico sea autosostenible y genéticamente viable a largo plazo. Ello se pretende mediante la conexión de los seis núcleos existentes y la creación de dos nuevos núcleos. Todo ello ayudará a reducir el riesgo de extinción de esta especie. Junto a este objetivo se pretende, a su vez, conseguir otros objetivos específicos como reducir el riesgo de extinción, mejorar su estatus poblacional, combatir las amenazas que le afectan, implantar medidas de conservación y de mejora del hábitat mediante herramientas de custodia del territorio y participación social, así como revisar la estrategia ibérica de conservación del lince.

Finalmente, se presentan algunos problemas de desfragmentación que afectan a la población de lince ibérico de Doñana-Aljarafe, como es el mayor aislamiento respecto a otras poblaciones, los problemas de conectividad entre los dos núcleos que la componen, las carreteras donde se producen mayor número de atropellos y los trabajos que se están realizando para mejorar la conectividad con otras poblaciones.



The LIFE SAFE-CROSSING project - ‘Preventing animal-vehicle collisions. Demonstration of Best Practice targeting priority species in SE Europe

Annette Mertens¹, Simone Ricci¹

¹ Agristudio S.r.l, Italy

The LIFE SAFE-CROSSING project aims to mitigate the impact of roads on three priority species in four European countries: the Marsican brown bear and the Wolf in Italy, the Iberian lynx in Spain and the Brown bear in Greece and Romania. The project started in September 2018 and will last until August 2023 and the main activities are: i) Identification and monitoring of the high-risk road segments; ii) Implementation of actions to prevent animal-vehicle collisions (AVC) and to reduce habitat fragmentation; iii) Raising awareness of drivers and of policy makers on the risk and prevention of AVC. In order to select the road segments where to implement the prevention actions the “Kernel Density Estimation Plus (KDE+)” method was applied, using over 500 cases of road collisions with large carnivores and with other medium and large sized mammals. We also analyzed the telemetry data of radio-tagged animals in order to identify the road segments with the highest crossing rates. An accurate monitoring of hotspots of road kills has then been made to select the exact locations for the installation of the AVC prevention tools, and we also monitored the number and speed of vehicles on the target roads on 24 hours. On the basis of these activities 26 AVC Prevention Systems are installed and 35 km of roads are equipped with innovative road side active reflectors. To favour habitat connectivity over 100 existing underpasses are readapted to increase their use by wildlife. The innovative “neuromarketing” technique was experimented in order to produce road signs specifically designed for raising awareness of drivers about the road kill problem and to encourage them to adopt an adequate driving behavior. A specific information campaign is carried out with the local driving schools, including a thematic video-game involve young people.





SESIÓN 2



Acciones llevadas a cabo en Andalucía dentro del LIFE SAFE CROSSING

Marcos López¹, Matias de las Heras¹

¹ AMAyA, Sevilla, España; Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Energía Azul de la Junta de Andalucía, Sevilla, España

Al inicio del siglo XXI el lince ibérico se encontraba literalmente al borde de la extinción. Con menos de 100 ejemplares repartidos en dos núcleos totalmente aislados, el escenario resultaba poco alentador. La mortalidad no natural ha sido uno de los factores determinantes que han generado esta situación tan dramática, siendo la mortalidad por atropellos en infraestructuras lineales la más importante junto con la caza ilegal. Por este motivo, desde la Junta de Andalucía, mediante la ejecución de diversos proyectos englobados en el marco del Plan de Recuperación del lince ibérico, siempre se le ha dado prioridad al diseño y ejecución de medidas de desfragmentación de las estructuras lineales, prestando especial atención a la detección de tramos de acumulación de atropellos y a la implementación de diferentes medidas para reducir el riesgo de colisión entre fauna silvestre y vehículos. Estas medidas cobran aún más relevancia cuando hablamos de especies cuya distribución se reparte en núcleos de población con pocos efectivos y aislados del resto de núcleos de población como es el caso del lince ibérico. Desde principio del siglo XXI en Andalucía se vienen ejecutando una serie de obras en infraestructuras lineales para desfragmentar el área de distribución del lince ibérico. Dichas medidas han contemplado desde la construcción de ecoductos, hasta la adecuación de drenajes y otras infraestructuras existentes, realización de vallados de exclusión de fauna silvestre en tramos más o menos extensos de carreteras, etc. En 2018 la Junta de Andalucía, mediante la Consejería con competencias en Medio Ambiente participa como beneficiario asociado del proyecto LIFE SAFE CROSSING, donde se proponen ejecutar actuaciones concretas de conservación en carreteras para reducir el riesgo de colisión entre la fauna silvestre y los vehículos apoyados en la utilización de nuevas tecnologías: Paneles diseñados con técnicas de neuromarketing, vallados virtuales, y dispositivos AVC.



Soluciones tecnológicas en carreteras para la protección de la fauna y conservación de la conectividad ecológica

Ignacio Demaria Castañeda¹

¹ EULENS.A., Madrid, España.

La protección de la fauna y la reducción de los índices de siniestralidad en las carreteras pasan por medidas de gestión conjuntas, sin discriminar una frente a la otra. Desde hace años, se están buscando soluciones a los impactos que las infraestructuras viarias suponen en el territorio y colateralmente en la fauna. Los efectos barrera de las actuaciones tradicionales provocaban movimientos de poblaciones de animales que trastocaban su hábitat y comportamiento. La nueva conciencia ambiental ha provocado el desarrollo de nuevas tecnologías para paliar estos efectos de fragmentación de hábitat que supone la red de carreteras, implementado por empresas especializadas en el medio natural. Es preciso abordar una gestión integral aprovechando las nuevas tecnologías y la información geográfica disponible, para adecuar los nuevos trazados y paliar los efectos perjudiciales para la fauna que suponen estas infraestructuras, todo ello, sobre la base de estudios previos del territorio. En consecuencia, conseguiremos una reducción de la siniestralidad en nuestras carreteras, mejorando la seguridad vial y la conectividad ecológica para nuestra fauna.



Use of electronic devices to prevent AVCs: a suggested approach based on the experience gained in the Maiella National Park

Antonio Antonucci¹, Giovanna Di Domenico¹

¹ Maiella National Park, Sulmona, Italy.

Reducing road mortality and the impact of roads on connectivity is one of the actions undertaken by the Maiella National Park (MNP), Central Italy, to enhance the conservation strategy of the critically endangered Apennine brown bear (*Ursus arctos marsicanus*). As partner of the European project LIFE SAFE-CROSSING, MNP installed e- devices such as the AVC Prevention System, experimented in the frame of the LIFE STRADE, and the virtual fence both aiming at augmenting road permeability favouring “safe crossings” for wildlife. To individuate the optimal installation positions of e-devices several data have been analyzed and overlapped including recorded AVCs, location and features of existing crossing structures, data on road permeability and traffic. Five AVC PSs have been installed in 4 locations and 20 Km of roads will be covered by both regular and wireless virtual fence. Results achieved show that after the installation of e-devices AVCs lowered and collisions with wildlife were reduced also in locations where the large carnivores-vehicle collision risk is high as revealed by both data downloaded from the AVC PSs themselves and the camera traps installed. Data from camera traps also reveal 3 main results: i) wildlife carefully approaches the road showing the so-called “car avoidance behaviour”, ii) wildlife does react to the acoustic deterrence of the AVC PS and, so far, doesn’t show habituation or avoidance and iii) wildlife does react to the stimuli of the virtual fence. E-devices proved to be a useful and powerful tool to prevent AVCs creating “safe crossings” for wildlife and their use helps enhancing the existing car avoidance behaviour. However, our suggested approach includes some recommendations like paying special attention in the choice of the most suitable e-device as well as in the choice of locations and dedicating time to the setting up and maintenance of the devices.



Brown bear use of underpass in Greece

Yorgos Mertzanis¹, George Lyberopoulos², Maria Petridou³, Oliver Guimenez⁴, Maria Psaralexi^{1,5}, Elina Theodoropoulou², Yiannis Tsaknakis¹, Athanasios Tragos¹, Yorgos Lazarou¹, Spyros Psaroudas¹

1 Callisto: Wildlife and Nature Conservation Society, Mitropoloeos 123, Thessaloniki, Greece

2 COSMOTE Mobile Telecommunications S.A., 99 Kifissias Ave., Maroussi, Athens, Greece

3 University of Ioannina – Dept of Biological Applications & Technologies

4 CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, Montpellier, France

5 Department of Ecology, School of Biology, Aristotle University of Thessaloniki, University Campus, Thessaloniki, Greece

The brown bear (*Ursus arctos*) in Greece is a strictly protected species under both national and international legislation. It is a priority species listed in Annexes II and IV of the HD (92/43/EEC). Transportation infrastructure development in bear range in Greece over the last 2 decades act as barriers restricting gene flow and reducing overall landscape connectivity. In northwestern Greece, motorway A29 penetrates core brown bear habitat. This motorway has 149 crossing structures (CS) of variant size distributed along a 55km segment. From 2009 to 2013, 21 bear-vehicle collisions and 19 bear fatalities occurred. In 2014 a bear proof fence was installed to avert bears from crossing on the motorway bringing bear-vehicle collisions to almost null. However, there was a lack of monitoring on the fence potential barrier effects on the resident bear sub-population. LIFE-SAFECROSSING project provided the frame to first evaluate and then enhance the motorway's permeability during an ex-ante and ex-post phase. During the ex-ante phase attributes of all 149 CSs as well as their use by bears were recorded. After thorough evaluation, 45 selected CSs were monitored (spring 2019 - spring 2020) with the end-to-end cameras system developed by COSMOTE. This process resulted in the identification of CSs main attributes in need of improvement in order to increase their attractiveness to bears and wildlife: Openness index and Vegetation Coverage. Following the improvement interventions conducted by EOSA project partner, the ex-ante monitoring phase using the same camera system took place from May 2022 to February 2023. The outcome showed that the upgraded CSs presented an almost statistically significant higher use by bears. These actions are expected to have a positive effect on the long-term permeability of the A29 and subsequently to bear population connectivity setting a case study towards safe and permeable transportation networks.



The role of transport infrastructure operation companies

Niki Voumvoulaki¹

¹ EGNATIA ODOS S.A., Thessaloniki, Greece

Infrastructure construction and operation companies are often facing problems with animal-vehicle collisions, which may result to human loss, wildlife mortality and car damages, often with legal implications. These collisions are the result of the intersection of a linear transport infrastructure and a “green corridor”, used by domestic or wild fauna. EGNATIA ODOS S.A. is a Greek State company that is involved in construction, operation and maintenance of a motorway network of 1.000 km. Throughout its operation, it has faced the problem of crossing protection areas or protected species’ habitats in many occasions. In some occasions were dealt during the design face of the project, in others had to be dealt during construction or operation. Whatever the case, there have been followed specific steps, sometimes successful and others not, to address environmental obligations for animal protection deriving from the environmental terms of the project, or to address animal-vehicle collisions. The company’s participation to LIFE SAFE CROSSING project has given the opportunity to get involved deeper in the discussion of “how to solve the problem of animal-vehicle collision” and to seek for solutions. Our experience from the project and in general the company’s history in this area, shows that the “conflict of interest” between the animal protection agencies and the transportation companies can turn into interdisciplinary cooperation. The road companies should get familiar with possible solutions/measures to avoid animal-vehicle collisions, bearing in mind that the problem is usually transmitted from place to place, due to the dynamics of animal populations. Therefore, it is important to cooperate inter-disciplinary, to train people and spread policy tools, handbooks and good practices and change mentality in maintenance everyday practice, steps that are not always a matter of cost. From the point of view of EU bodies, funding mechanisms should be provided, especially for already existing infrastructures’ improvement, to deal with changes of animal populations and behaviors.



Actions to reduce large carnivore road mortality risk: guidelines for defragmentation

Carme Rosell¹, Luis M. Fernández¹, Simone Ricci², Niki Voumvoulaki³, Giorgos Mertzanis⁴, Roberta Latini⁵

1 Minuartia, Spain

2 Agristudio S.r.l., Italy

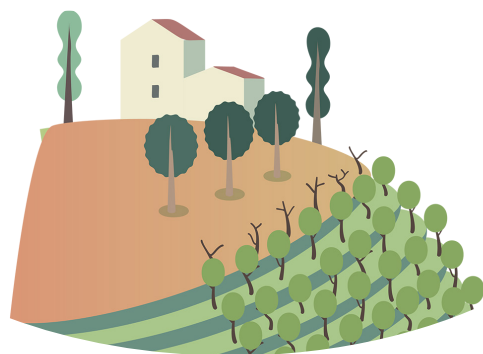
3 EGNATIA ODOS, Greece

4 Callisto, Greece

5 Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, Italy

Currently, a road network of over 6,6 million kilometres is under operation in Europe. Increasing awareness and knowledge about infrastructure's ecological effects enable the inclusion of measures to mitigate impacts from new infrastructure on biodiversity, but a wide network of roads built decades ago does not include specific measures for wildlife protection. Guidelines are being developed within the framework of the LIFE SAFE-CROSSING project for actions to reduce mortality risk and to provide safe crossings for large carnivore on existing roads. Steps to define defragmentation actions include i) evaluation of critical road sections to achieve optimal cost-effectiveness ii) selection of types of measures to be undertaken according to local conditions and road and traffic features, iii) identification of crossing structures to be adapted for wildlife use iv) design and implementation of these actions. Guidelines are based on the work undertaken in Greek, Italian and Romanian study areas. An innovative method was used to identify critical road sections, which combines the identification of Animal Vehicle Collision clusters through the application of the KDE+ method, with the identification of road crossing points and areas used by brown bear near roads, both determined using telemetry. A variety of mitigation measures may be applied such as warning signs activated by ADS, raising awareness among drivers and local populations and adaptation of existing crossing structures combined with fencing to provide safe wildlife passages. The presentation focuses particularly on the last measure, which is recommended for fenced roads with high-traffic intensity and/or fenced. In critical road sections with such characteristics, all transversal structures were identified and characterised (n= 371; 95% underpasses), using a standardised field survey and database. Additionally, several criteria related to location, uses and dimensions were established to select the most suitable structures for adaptation to enhance wildlife use. Actions undertaken include vegetation management and landscaping to guide animals towards the fauna passages, fencing improvement or installation and removal of obstacles at entrances to facilitate wildlife movements. Provision of dry ledges in drainage structures and installation of refuges also benefits small and medium-sized species. Monitoring the use of fauna passages before and after interventions is being carried out to evaluate their effectiveness.





SESIÓN 3



Modelos de selección de hábitat y análisis de conectividad funcional aplicados a la conservación del lince ibérico.

Aitor Gastón González, Pablo Cisneros Araujo, Teresa Goicolea Marín, María Cruz Mateo Sánchez y Santiago Saura Martínez de Toda

El lince ibérico es una de las especies más amenazadas y emblemáticas de nuestra fauna. Su conservación requiere de un profundo conocimiento de sus preferencias de hábitat y dispersión. Se presentan varios métodos estadísticos para el análisis de la selección de hábitat, que aplicados a datos de collares GPS, permiten derivar modelos predictivos de calidad de hábitat y de permeabilidad al movimiento. A partir de dichos modelos se generan mapas de resistencia al movimiento para el lince ibérico que son la base de los análisis de conectividad. Se presentan varias opciones de modelización de la conectividad y priorización de elementos del paisaje importantes para la conectividad del lince ibérico.



Selección de áreas para la mejora de la conectividad ecológica entre poblaciones de lince ibérico en el marco del proyecto Life LYNXCONNECT

Javier Salcedo, Pedro Sarmiento, María Jesús Palacios, Juan Francisco Sánchez & Germán Garrote

A principios del siglo XXI, el lince ibérico (*Lynx pardinus*) se encontraba al borde de la extinción, con tan solo 100 individuos localizados en dos poblaciones aisladas: Doñana y Andújar-Cardena. A partir de 2002 se implementaron acciones de conservación a gran escala con el objetivo de frenar el declive de la especie y favorecer su recuperación. Las principales acciones incluyeron manejo de hábitat, reducción de tasas de mortalidad, reintroducciones y manejo genético. En este periodo se crearon siete nuevas poblaciones mediante reintroducción. Como resultado, en el año 2020 se detectaron un mínimo de 1.111 lince ibéricos en toda el área de distribución. El siguiente paso se basa en promover la conectividad demográfica y genética entre poblaciones para asegurar la conservación a largo plazo de la especie. Para ello, actualmente se está desarrollando el proyecto LYNXCONNECT, cuyo objetivo es crear 10 áreas ocupadas más que funcionen como "escalones"(stepping stones) entre poblaciones. Para este propósito, el primer paso es identificar los parches existentes entre poblaciones que alberguen la superficie de hábitat adecuado y abundancia de presas para permitir el asentamiento de un mínimo de 2-3 hembras reproductoras. La primera aproximación a la identificación de los parches se realizó mediante la combinación de información generada a partir de i) análisis de conectividad ecológica para el lince ibérico mediante análisis de trayectos de mínimo coste y análisis de circuitos para identificar los principales corredores entre poblaciones, ii) información digitalizada disponible sobre la abundancia de conejo (principalmente estadísticas de caza) y iii) un modelo de adecuación del hábitat del lince ibérico. Finalmente se seleccionaron aquellas cuadrículas de 2,5 x 2,5 km que albergaran parches identificados en el proceso anterior. La idoneidad real de estos parches se evaluó mediante muestreos de campo donde se estimó la abundancia de conejo y la calidad del hábitat, así como otros aspectos relevantes para la supervivencia de la especie. En el caso de Andalucía ya se han detectado áreas evaluadas con presencia de lince ibérico, donde se han liberado nuevos individuos como medida de gestión de estos stepings. Este proceso de selección y evaluación de stepping stones se ha reflejado en un protocolo elaborado en el marco del proyecto life LYNXCONNECT.



Influencia de la fase de movimiento en de los patrones de desplazamiento y la selección del hábitat del lince ibérico.

Pablo Cisneros-Araujo, German Garrote, Andrea Corradini, Francesca Cagnacci, Juan Ignacio García-Viñas y Aitor Gastón.

El lince ibérico ha experimentado una notable recuperación gracias a una gestión activa, un ambicioso programa de reintroducción y un monitoreo exhaustivo de sus individuos. A pesar del éxito conseguido, las poblaciones actuales se encuentran mayoritariamente desconectadas. Por ello, es necesario estudiar en profundidad el comportamiento de los movimientos de dispersión de la especie para poder informar adecuadamente futuras acciones de gestión de la conectividad que garanticen la formación de una metapoblación autosostenible. En consecuencia, se presenta un estudio exhaustivo de la ecología de movimiento del lince ibérico. Para su realización, se utilizaron datos de seguimiento GPS obtenidos durante más de diez años de seguimiento y un método de identificación de clústeres espacio-temporales para segmentar y clasificar hasta 5 fases diferentes de movimiento relacionadas con la dispersión, la exploración y la residencia del lince. Los resultados muestran diferencias significativas en los patrones de movimiento y la selección del hábitat según la fase de movimiento considerada. En concreto, los resultados revelan nuevos detalles sobre la dispersión del lince y la selección del hábitat dispersivo, lo que es especialmente relevante en comparación con otros movimientos extraterritoriales como son las excursiones y las dispersiones post-suelta, que hasta ahora habían sido estudiadas de manera conjunta con las dispersiones.



Entender el movimiento de los lince euroasiáticos para planear la conectividad entre poblaciones en Europa

Ninon Meyer, Johannes Signer, Daniel Lachner-Piza, Carsten Dormann, Julian Oeser, Miha Krofel, Henrik Andren, John Linnell, Jenny Mattisson, Anja Jobin, Guna Bagrađe, Martin Dula, Jakub Kubala, Jarmila Krojerová, Peep Mannil, Linda Kopaniak, Magda Sindicic, Micha Herdtfelder, Teresa Oliveira, Ole Anders, Dime Melovski, Hubert Potočnik, Tomislav Gomerovic, Nives Pagon, John Odden, Branislav Tam, Jens Persson, Krzysztof Schmidt, Gilles Moyne, Lorane Mouzon, Nathan Huvier, Marco Heurich

El lince euroasiático *Lynx lynx* es una especie de carnívoro con amplia distribución, que tras su extirpación en gran parte de Europa, se está recuperando de manera progresiva. La reintroducción y repoblación del lince euroasiático han sido fundamentales para este proceso de restauración, sin embargo la especie continua amenazada por la fragmentación del hábitat. Por lo tanto, es necesario identificar las áreas que permiten su dispersión y facilitan la recolonización de hábitat, y dar recomendaciones para una planificación territorial adecuada. Sin embargo, entender el movimiento de dispersión no es trivial. Usamos datos de movimiento de >200 lince en 13 países de Europa y comparamos el movimiento y selección de hábitat de lince que se estaban dispersando con lince residentes. También evaluamos si los lince que habían sido reintroducidos seleccionaban el hábitat de la misma manera que los individuos salvajes. No se presentó gran diferencia entre los cuatro grupos. La información sirve para estimar la conectividad de hábitat y mapear corredores biológicos entre las poblaciones de lince en Europa.



Estimación del nivel de aleatoriedad de los movimientos exploratorios del lince ibérico.

Teresa Goicolea, Aitor Gastón, Pablo Cisneros-Araujo, Juan Ignacio García-Viñas y M. Cruz Mateo-Sánchez.

A la hora de evaluar la conectividad, es importante basarse en métodos precisos que tengan en cuenta las preferencias y los patrones de movimiento de las especies. Un aspecto notable es el nivel de aleatoriedad o imprevisibilidad en la selección de las rutas de desplazamiento. Sin embargo, los enfoques tradicionales (basados en el camino de coste mínimo o en la teoría de circuitos) consideran de forma poco realista que los movimientos de las especies son totalmente deterministas o totalmente aleatorios, respectivamente. En consecuencia, una nueva metodología de caminos más cortos aleatorizados aboga por elegir niveles intermedios de aleatoriedad mediante un único parámetro. Se presenta una comparación de diferentes métodos para inferir el nivel óptimo de aleatoriedad de los movimientos del lince ibérico en los estudios de conectividad. Además, se exponen las consecuencias prácticas de aplicar los enfoques de conectividad tradicionales frente al uso de un nivel optimizado de aleatoriedad de movimiento a la hora de predecir corredores.



Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía: Proyectos de desfragmentación en áreas agrícolas.

Fernando Ortega

La ponencia expone parte de los trabajos realizados hasta ahora para la implementación del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía, aprobado en 2018. A partir de la zonificación que establece el Plan, se exponen los trabajos realizados en seis Áreas Prioritarias de Intervención y dos Áreas Piloto. Todas ellas tienen en común que son las áreas que mayor problema de fragmentación presentan para conseguir una red ecológica interconectada en la que la Red Natura 2000 y otros espacios naturales se encuentren adecuadamente interconectadas en Andalucía. En todas estas áreas los problemas principales de fragmentación vienen dados por ser valles en los que se dan dos fenómenos derivados del modelo de aprovechamiento humano: 1º Un modelo agrícola cada vez más intensivo en el que los elementos que constituyen los hábitats para la biodiversidad se han ido degradando o directamente desapareciendo, convirtiéndose cada vez más en auténticos “desiertos” de biodiversidad con graves problemas de conectividad ecológica. 2º Estas áreas han sido utilizadas como pasillos de conexión para determinadas infraestructuras de transporte (autovías o carreteras y vías AVE). A ambos problemas se intenta dar una solución a través de Programas de Actuaciones para cada área en los que a una escala detallada (anteproyecto), se diseñan medidas concretas con presupuestos para las mismas. Se expone en la presentación el caso concreto de dos áreas piloto contiguas existentes en las campiñas de Córdoba (cultivos herbáceos) y Jaén (cultivos de olivar).

En cuanto al primer problema, se han diseñado una serie pequeñas áreas de hábitats para la biodiversidad (de 1 a 5 Has de superficie) a partir de terrenos públicos (cauces públicos, vías pecuarias, pequeños humedales, etc) o privados (terrenos no aprovechables para la agricultura por su elevada pendiente, pedregosidad, hidromorfía, etc.). Para estas áreas se plantea la restauración ecológica de los mismos, de forma que se creen una serie de “stepping stones” distribuidas por todo el área a una distancia media entre ellas de 1 y 3 Km de distancia. Esta distribución de áreas se considera adecuada para: 1º un incremento de biodiversidad y de la conectividad para una mayoría de las especies de flora y fauna que se pretende que se implante y se traslade en el territorio. 2º La dispersión que aves y mamíferos frugívoros hacen de las semillas de las especies implantadas y por tanto, de la ampliación de la “restauración” a otros lugares 3º Para los insectos (sobre todo polinizadores) que suelen tener estas escalas de desplazamiento. 4º Por último, esta distribución es adecuada desde un punto de vista presupuestario, ya que sería imposible restaurar todos los terrenos potencialmente disponibles, teniendo en cuenta los elevados costes de restauración.

En cuanto al problema de las vías de transporte, se han caracterizado todos los pasos potenciales existentes (376 pasos en 279 Km de autovías y vías de AVE), lo que parece adecuado en cuanto a densidad media de pasos (1 paso cada 740 metros). No obstante, se plantean una serie de mejoras puntuales en cuanto a cerramiento y limpieza de los mismos y una mejora general de la vegetación de las inmediaciones para el adecuado encauzamiento de la fauna a los pasos.

Al final de la ponencia se exponen las diferentes fuentes de financiación existentes (a través de los cuales ya estamos poniendo en marcha algunos de estas propuestas), considerando que actualmente casi todos los fondos financieros se adecuan a este tipo de actuaciones. Por otra parte, se indica que la principal oportunidad viene dada por que todos los Organismos competentes en infraestructuras de transporte, agricultura, cuencas hidrográficas y medio ambiente se pongan de acuerdo para remar en la misma dirección para aprovechar estas oportunidades financieras



Mapping and planning connectivity for Eurasian lynx and other large mammals in Slovenia and Alps; experiences from LIFE Lynx project

Jernej Javornik, Aleksander Trajbarič, Tilen Hvala, Rok Černe

Large mammals' habitat fragmentation is an increasing problem for nature conservation worldwide. The consequently decreased connectivity between patches of suitable habitat can have devastating effects on wildlife. Slovenia is situated within the Dinaric Mountains and south-eastern part of the Alps. Suitable connections for large mammals between these two important European mountain ranges can be found only in Slovenia. Therefore, this area is of international importance. In Slovenia, the habitat of large carnivores is protected within the Natura 2000 areas. However, the habitat and suitable connectivity areas for large carnivores outside Natura 2000 sites are not. At the Slovenia forest Service, we are currently experiencing increasing deforestation pressures in large carnivore habitat patches and suitable connectivity areas outside Natura 2000. Therefore, we performed an ecological connectivity analysis with the aim to identify the most important habitat patches and connectivity areas (movement corridors) outside Natura 2000 sites in Slovenia, and protect them from further fragmentation pressures. We used a combination of the CSI index (Continuum Suitability Index) and the LCP (Least Cost Path) method. With the CSI index, we identified 13 important habitat patches and several highway macro-barriers, some of them crucial for establishing an adequate connection between the Dinaric and Alpine area. We then used LCP methods to model the most suitable movement corridors between identified habitat patches and highway barriers. We identified 97 movement corridors for large carnivores and large ungulates in Slovenia, which were verified with existing large carnivores' GPS telemetry databases, local wildlife experts' opinion at the Slovenia Forest Service, and detected roadkill locations. The identified movement corridors were included into the 10-year Strategic Forest and Wildlife Management Plan (SFWM plans) for Slovenia, as important ecological connectivity areas. The SFWM plans are documents issued by the Slovenian government and are the most important document for forest and wildlife management in the country. In the SFWM plans, forests with special ecological functions (e.g. ecological connectivity) have a special protection status and must be managed accordingly to enhance the ecological functions. In addition, every deforestation of such forest is prohibited. We argue that this makes a good example on how forest management can address wildlife connectivity issues and mitigate increasing fragmentation problems. However, areas in the identified movement corridors, which are not specified as forest areas (i.e. grasslands), are not under Slovenia Forest Service's jurisdiction and therefore no protection measures could be implemented. Consequently, the fate of these important areas for ecological connectivity for large carnivores and wild ungulates remains uncertain.



Hacia la restauración del Corredor Biológico Mesoamericano en Panamá: creando alianzas con los pueblos Indígenas para fortalecer la conservación

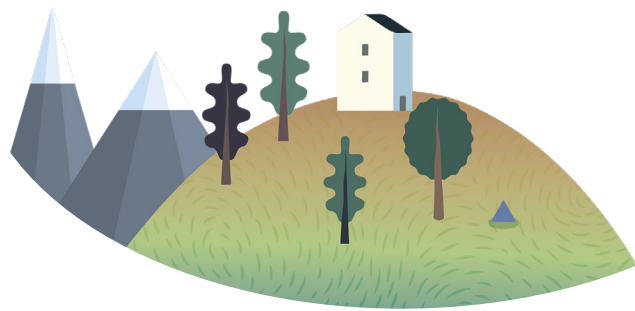
Ninon Meyer, Chris Jordan, Rafael Reyna-Hurtado, Johannes Signer, Ricardo Moreno, Niko Balkenhol

La fragmentación de hábitat es uno de los principales factores de la pérdida de vida silvestre. El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) es una iniciativa que se creó para conectar áreas naturales desde México hasta Panamá y permitir la dispersión y el flujo genético de las especies. Dentro de este corredor, Panamá es la parte más estrecha, y su surgimiento hace 3 millones de años permitió el Gran Intercambio Biótico Americano. Sin embargo, hoy la eficacia de Panamá como corredor para especies de mamíferos ha sido cuestionada por varias razones que incluyen deforestación, invasiones humanas, y cacería furtiva. Aquí utilizamos un enfoque multiespecies y una combinación de métodos (cámaras trampa y datos de movimiento) para estimar la conectividad de hábitat e identificar corredores importantes para nueve especies de mamíferos grandes en Panamá. Nuestros resultados sugieren que la conectividad para varias especies sensibles a la perturbación humana es muy baja en Panamá (ej. pecarí de labios blancos, tapir, jaguar), mientras que sigue mantenida para otras especies (ej. ocelote, venado corzo). En base a nuestros hallazgos, proponemos áreas prioritarias para el establecimiento de corredores que facilitarían el movimiento de grandes mamíferos en Panamá. También hemos creado alianzas con una comunidad Emberá para fortalecer la conservación de zonas de suma importancia para la sobrevivencia de muchas especies amenazadas. Entre otros, se implementaron patrullas SMART en el Parque Nacional Darién – declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO – para monitorear las poblaciones de animales, disuadir las actividades ilegales de destrucción del bosque, y proveer información importante para las autoridades locales.



Jornadas técnicas del Grupo de trabajo de fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte





SESIÓN 1



Austrian Defragmentation Plan and other initiatives promoted at European level

Elke Hahn^{1,2}

1 Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology. Austria.

2 Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE)

Austria has a total of about 2000 km of motorways. Since 1986 it is obligatory to fence them on both sides for traffic safety reasons. Since then Austrian motorways build an impermeable barrier to most fauna species. In 2006 the former Ministry for Transport, Innovation and Technology released the Directive 'Habitat connectivity', which obliges the Motorway company, ASFINAG, to install 20 wildlife crossing structures along existing motorways within 20 years. Several studies investigated and elaborated the most important crossing points between the existing motorways and internationally important migration corridors and thereby defined the locations for the planned defragmentation actions. So far only four green bridges have been built, five more will be constructed in the near future. Nevertheless, about half of the necessary locations face big difficulties caused by the lack of legal protection of the corridors in spatial plans or by barrier effects of other linear transport infrastructure very close to the motorways. Examples for the successful implementation will be show, as well as examples of the main challenges and so far unsolved problems. The Austrian experience shows that successful defragmentation needs strong cooperation and commitment from various stakeholders!. At European level the Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE www.iene.info), a network of experts working with various aspects of transport, infrastructure and ecology, provides an independent, international and interdisciplinary arena for the exchange and development of expert knowledge, with the aim to promote a safe and ecologically sustainable pan-European transport infrastructure including international cooperation to undertake defragmentation action. IENE is cooperating in the development of the European project BISON (Biodiversity and Infrastructure Synergies and Opportunities for European transport Networks www.bison-transport.eu), funded under Horizon 2020, which has a strategic dimension for future infrastructure investments and their effects on biodiversity. Main outputs are the online Handbook 'Biodiversity and Infrastructure - A Handbook for Action' (updated IENE Handbook Wildlife and Traffic), the European Defragmentation Map and the Strategic Research and Deployment Agenda (SRDA).

Plan de Desfragmentación de Austria y otras iniciativas promovidas a nivel europeo

Austria tiene un total de unos 2000 km de autopistas. Desde 1986 es obligatoria la instalación de cerramiento perimetral a ambos lados por motivos de seguridad vial. Por ello, las autopistas austriacas constituyen una barrera impermeable para la mayoría de las especies de fauna. En 2006, el antiguo Ministerio de Transportes, Innovación y Tecnología publicó la Directiva 'Conectividad del hábitat', que obliga a la empresa gestora de autopistas, ASFINAG, a construir 20 pasos de fauna en las autopistas existentes en un plazo de 20 años. Varios estudios investigaron e identificaron las intersecciones más importantes entre las autopistas y los corredores migratorios de importancia internacional y definieron las ubicaciones para las acciones de desfragmentación planificadas. Hasta el momento solo se han construido cuatro ecoductos, y se construirán cinco más en un futuro próximo. No obstante, cerca de la mitad de las ubicaciones identificadas se enfrentan a grandes dificultades provocadas por la falta de protección legal de los corredores en los planes de ordenación espacial, o por efectos de barrera de otras infraestructuras de transporte lineal muy próximas a las autopistas. Se mostrarán ejemplos de la implementación exitosa, así como



de los principales desafíos y problemas por resolver. La experiencia austriaca muestra que una desfragmentación exitosa necesita una fuerte cooperación y compromiso de varias partes interesadas. A nivel europeo, la organización Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE www.iene.info), una red de expertos que trabajan en diversos aspectos del transporte, la infraestructura y la ecología, proporciona un ámbito independiente, internacional e interdisciplinario para el intercambio y desarrollo de conocimientos, con el objetivo de promover una infraestructura de transporte paneuropea segura y ecológicamente sostenible, incluyendo la cooperación internacional para emprender acciones de desfragmentación. IENE está cooperando en el desarrollo del proyecto europeo BISON (*Biodiversity and Infrastructure Synergies and Opportunities for European transport Networks* www.bison-transport.eu), financiado por el *EU Horizon programme*, que tiene una dimensión estratégica para futuras inversiones en infraestructura y sus efectos sobre la biodiversidad. Los principales resultados son el manual en línea *Biodiversity and Infrastructure – A Handbook for Action (IENE Handbook Wildlife and Traffic actualizado)*, el Mapa europeo de desfragmentación y la Agenda estratégica de investigación y despliegue (SRDA).



Policy and best practice for transnational defragmentation actions

Lazaros Georgiadis^{1,2,3}, Hildegard Meyer⁴, Cristian Remus Papp^{5,6}, Radu Mot⁷.

1 Biologist, Senior Environmental Consultant, Greece

2 The Centre for Research & Technology, Hellas. Greece

3 IENE Governance Board member

4 WWF Central and Eastern Europe, Austria.

5 WWF Romania

6 Babes Bolyai University Cluj-Napoca, Romania

7 Zarand Association, Romania.

The demand for development of transport networks has increased rapidly nowadays and defining policies which result to sustainable practices is one of the great challenges for the global community. Roads but also other terrestrial transport modes, are major cause of fragmentation and alteration of natural ecosystems, minimizing the function of ecological connectivity and contributing to the biodiversity decline worldwide. The acceleration of fragmentation of natural habitats needs urgent reaction adopting defragmentation practices in already fragmented landscapes and avoidance of fragmentation in pristine and coherent habitats. Inappropriate transport development can also have consequences for human safety due to animal-vehicle-collisions while infrastructure resiliency must be achieved balancing the adaptation to climate change. Towards reacting of the above challenges, a framework of appropriate policies accompanied by concrete actions implemented in Europe will be presented based on the current needs of international demands to reverse the trends of biodiversity loss under the status of the 2022 Kunming – Montreal Global Biodiversity Framework of COP 15 of Convention on Biological Diversity (CBD) and the need of mainstreaming biodiversity on the development of several sectors as decided in CBD COP 14 in 2018 in Egypt. Examples of transnational policies and activities will be presented based on the experience gained through the activities of the Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE) and in several cross-border and cross-sector projects HARMON, TRANSGREEN, ConnectGREEN and Save GREEN implemented in the Danube and Carpathian ecoregion and funded by Interreg Danube Transnational Programme.

Políticas y buenas prácticas para acciones de desfragmentación transnacionales

La demanda de desarrollo de redes de transporte ha aumentado rápidamente y definir políticas que resulten en prácticas sostenibles es uno de los grandes desafíos para la comunidad internacional. Las carreteras, pero también otros modos de transporte terrestre, son la principal causa de fragmentación y alteración de los ecosistemas naturales, minimizando la función de conectividad ecológica y contribuyendo a la pérdida de biodiversidad en todo el mundo. La aceleración de la fragmentación de los hábitats naturales necesita una reacción urgente adoptando prácticas de desfragmentación en paisajes ya fragmentados y evitando la fragmentación en hábitats bien conservados. Al mismo tiempo, el desarrollo inadecuado del transporte puede tener consecuencias para la seguridad humana debido a las colisiones entre animales y vehículos, mientras que la resiliencia de la infraestructura debe lograrse considerando la adaptación al cambio climático. Para responder a los desafíos enunciados, se presentará un marco de políticas adecuadas acompañado de acciones concretas implementadas en Europa en función de las necesidades actuales de las demandas internacionales para revertir las tendencias de pérdida de biodiversidad bajo el marco global sobre diversidad biológica 2022 Kunming – Montreal de la COP 15 Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD) y la necesidad de incorporar la biodiversidad en el desarrollo de varios sectores como se decidió en la CBD COP 14 en 2018 en Egipto. Se presentarán ejemplos de políticas y actividades transnacionales basadas en la experiencia adquirida a través de las actividades de la red *Infrastructure and Ecology Network Europe* (IENE) y en varios proyectos transfronterizos e intersectoriales a nivel europeo como los proyectos HARMON, TRANSGREEN, ConnectGREEN y Save GREEN implementados en la ecorregión del Danubio y los Cárpatos y financiados por el *Interreg Danube Transnational Programme*.



Restoration of ecological connectivity in France through the ‘Trame verte et bleue’ policy

Simon Trauet¹

¹ Ministère Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Francia

In France, the preservation and restoration of ecological connectivity is realised through the Green and Blue Infrastructures Policy (Trame Verte et Bleue). This policy is organized at different levels: from the national to the local and regional levels. France has recently adopted its National Biodiversity Strategy that includes a whole section on ecological connectivity and is expected to be implemented until 2030. France supports Green and Blue Infrastructures' stakeholders on the ground, on the technical level through a resource centre, as well as on the financial level. With regard to the roads and other linear infrastructures, France has a research program called ITTECOP (<https://ittecop.fr/fr/>). Moreover, thanks to its various road managers, namely State, motorway companies and French departments, the country is taking action to restore the ecological transparency of roads through different measures (wildlife crossings, requalification of road crossings, studies of fauna mortality, etc.). For more information on the Green and Blue Infrastructures follow <https://www.trameverteetbleue.fr/>; <https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue>.

Acciones para restaurar la conectividad ecológica en la ‘Trama verde y azul’

En Francia, la preservación y restauración de la conectividad ecológica se realiza a través de la Política de Infraestructura Verde y Azul (*Trame Verte et Bleue*). Esta política se organiza en diferentes niveles: desde el nacional hasta el local y el regional. Francia adoptó recientemente su Estrategia Nacional de Biodiversidad que incluye una sección completa sobre conectividad ecológica que está previsto implementar antes de 2030. Francia apoya a los actores implicados en el desarrollo de la Infraestructura Verde y Azul sobre el terreno, a nivel técnico a través de un centro de recursos, así como aportando financiación. En cuanto a las carreteras y otras infraestructuras lineales, Francia cuenta con un programa de investigación denominado ITTECOP (<https://ittecop.fr/fr/>). Además, gracias a sus diferentes gestores de carreteras estatales, las empresas de autopistas y los departamentos franceses, el país está actuando para restaurar la permeabilidad de las carreteras a través de diferentes medidas (construcción de pasos fauna, adaptación de estructuras transversales existentes en carreteras o estudios de mortalidad de la fauna, etc.). Para obtener más información: <https://www.trameverteetbleue.fr/>; <https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue>.





SESIÓN 2



¿Por qué proteger las áreas sin carreteras bajo el cambio global?

Nuria Selva¹

¹ Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences

La red viaria, con más de 100 millones de kilómetros, moldea el paisaje en el mundo. Los impactos de las carreteras son numerosos, complejos, prolongados en el tiempo y en el espacio, e irreversibles en la mayoría de los casos. Uno de los efectos más perjudiciales es el 'desarrollo contagioso'- las carreteras proporcionan acceso a zonas previamente remotas, impulsando la construcción de más carreteras, cambios en el uso del suelo, extracción de recursos y aumentando la presión humana en general. En las zonas naturales, las carreteras están inevitablemente vinculadas a la deforestación, la caza, el comercio de fauna salvaje, las invasiones biológicas y los incendios. Son especialmente perjudiciales cuando atraviesan ecosistemas naturales bien conservados. En este contexto, mantener sin carreteras áreas de hábitats naturales no fragmentados es de crucial importancia para la conservación de la biodiversidad. Estas áreas sin carreteras representan ecosistemas relativamente inalterados y funcionales, aumentan la conectividad del paisaje, actúan como barrera contra plagas e invasiones, contribuyen a la conservación de la biodiversidad autóctona y de aquellas especies con grandes necesidades espaciales y sensibles a las perturbaciones humanas, y proporcionan importantes servicios ecosistémicos. Estas áreas adquieren especial relevancia en el contexto de cambio global debido a su mayor resiliencia y capacidad amortiguadora. Las estrategias contra el cambio climático no deben centrarse únicamente en reducir las emisiones, sino también en preservar la funcionalidad de los ecosistemas. Para ello es necesario eliminar carreteras innecesarias y de gran impacto en zonas con valor ecológico dentro de un marco de restauración de las mismas; aplicar políticas de compensación de 'no-pérdida-neta' de áreas no fragmentadas; evitar en la medida de lo posible la fragmentación de estas áreas, así como identificar las áreas sin carreteras aún existentes y protegerlas para evitar que sean fragmentadas. Algunos países ya han puesto en marcha iniciativas en este sentido.



Plan Nacional de Desfragmentación de hábitats afectados por infraestructuras lineales de transporte

Manuel Oñorbe¹, Francisco José García², Carme Rosell³, Luis M. Fernández³

1 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

2 TRAGSATEC

3 Minuartia

España cuenta con una red de infraestructuras de transporte de alrededor de 160.000 km de carreteras y 35.000 km de infraestructuras ferroviarias. La barrera que estos ejes lineales constituyen para los desplazamientos de fauna silvestre y en general el fenómeno conocido como fragmentación de hábitats, se ha revelado como uno de los factores de mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad europea. El [Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad a 2030](#) establece entre sus líneas estratégicas de actuación, la adopción, en 2024, de una 'Estrategia de permeabilización y desfragmentación de infraestructuras de transporte' que permita avanzar en la mejora de la conectividad territorial y en una mejor integración de la biodiversidad en el desarrollo de infraestructuras de transporte en España. Este Plan deberá estar necesariamente imbricado dentro de la [Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas](#) que regula la implantación y el desarrollo de la infraestructura verde en España, estableciendo un marco administrativo y técnico armonizado para el conjunto del territorio español. En este contexto, el presente Plan Nacional de Desfragmentación de Infraestructuras Lineales de Transporte está siendo impulsado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con el apoyo de la dilatada trayectoria y experiencia del [Grupo de Trabajo sobre Fragmentación de Hábitats causada por Infraestructuras de Transporte](#) y los trabajos elaborados por este Grupo, en particular los documentos de prescripciones técnicas. Pretende contribuir a impulsar mecanismos de planificación que permitan canalizar los conocimientos y las soluciones técnicas existentes para reducir los impactos de las infraestructuras de transporte sobre la conectividad ecológica así como integrar la biodiversidad en el desarrollo de estas infraestructuras, identificar los tramos de vías que presenten las mejores oportunidades para restaurar la conectividad ecológica y reconocer aquellos elementos y componentes territoriales que todavía cumplan funciones ecológicas relevantes antes de que pierdan sus funcionalidades. Supone una base sobre la que aunar la cooperación de todos los agentes implicados en la gestión de vías de transporte y de biodiversidad para la desfragmentación del territorio.



Procedimientos para la identificación de áreas prioritarias a desfragmentar: Actualizando el documento de prescripciones técnicas numero 6

Daniela Gaspar García de Matos¹, Alba Estrada², Carme Rosell³, Francisco José García¹ y Manuel Oñorbe⁴

1 TRAGSATEC

2 Consultora

3 Minuartia

4 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración Ecológicas es el marco de referencia estatal para las actuaciones de restauración ecológica y conectividad, siendo una de sus Metas principales la desfragmentación del territorio. Además, el Plan Estratégico Estatal de Patrimonio Natural y Biodiversidad a 2030 señala específicamente el problema de la fragmentación y pérdida de hábitats por vías de transporte, y la elaboración de un Plan Nacional de Desfragmentación de Infraestructuras Lineales de Transporte (PNDILT) para avanzar en la mejora de la conectividad territorial y de la biodiversidad, identificando los tramos y áreas más relevantes para mantener o mejorar la conectividad ecológica. El trabajo forma parte de uno de los objetivos principales del Plan: 'Identificar las Áreas Prioritarias a Desfragmentar', considerando las carreteras y ferrocarriles actualmente en funcionamiento. Se ha revisado el documento de Prescripciones Técnicas nº 6 del MITECO (2013) incorporando datos recientes sobre el desarrollo de vías de transporte, fragmentación de hábitat, zonas agrarias de alto valor natural, áreas de distribución y estatus de conservación de fauna y flora y corredores ecológicos para diferentes ecoperfiles previamente definidos. El análisis se realiza a escala estatal, utilizando un proceso estandarizado para calcular dos Índices para la mitigación de efectos de las vías de transporte en áreas con patrimonio natural muy fragmentado y poco fragmentado. Las áreas prioritarias para desfragmentar se identifican mediante análisis de coincidencias entre cada uno de los dos índices calculados y tres variables complementarias: a) siniestralidad (accidentes con fauna silvestre en carreteras), b) intersecciones entre red viaria y corredores ecológicos y c) intersecciones entre red viaria y vías pecuarias. Se proponen un procedimiento y un marco lógico de análisis como herramientas que pueden aplicarse a diferentes escalas, permitiendo a las Administraciones responsables establecer prioridades de desfragmentación en dos escenarios diferenciados.



La situación del entorno, clave para la restauración en infraestructuras lineales de transporte terrestre

Ignacio Mola Caballero de Rodas^{1,2}

1 Consultor en restauración ecológica

2 Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución (Universidad Complutense de Madrid)

Las infraestructuras lineales de transporte terrestre son elementos constantes en nuestros paisajes. De media, por kilómetro cuadrado en el territorio nacional hay 2.500m de este tipo de infraestructuras que se reparten en líneas eléctricas (78%), gasoductos y oleoductos (7%), carreteras (12%), ferrocarriles y canales (3%). Esta omnipresencia en el territorio hace que se enfrenten a todo tipo de situaciones, atravesando gran variedad de ecosistemas, zonas agrícolas, espacios periurbanos y urbanos, etc. Además, cada tipo de infraestructura tiene una serie de condicionantes para que su operación se realice en buenas condiciones de seguridad y eficiencia. Por ejemplo, las líneas eléctricas tienen limitaciones en la distancia de seguridad de los elementos conductores, lo que supone en zonas arboladas un mantenimiento de la vegetación para evitar cortes de suministro y posibles incendios; o las carreteras deben mantener la vegetación del entorno para evitar siniestros ante una salida de la vía o para evitar la ocultación de la señalización vertical de sus márgenes. La restauración de estos espacios debe considerar en primer lugar las limitaciones derivadas de la funcionalidad de la infraestructura y en segundo lugar adaptar los objetivos a su entorno. Hasta hace pocos años, la restauración de estos espacios era un lienzo en blanco a merced del técnico que diseñaba el proyecto. Podía incidir en temas paisajísticos, en la revegetación, etc., pero los objetivos en cierta medida eran erráticos por la falta de objetivos ambientales en la planificación territorial a escala de paisaje fuera de los Espacios Naturales Protegidos. Gracias a la aprobación y actual implantación de la Estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas (ENIVCRE), este escenario está cambiando y ahora si se dispone de estos objetivos. Se desarrollarán uno o dos ejemplos para poder visualizar este proceso con sus limitantes y oportunidades.



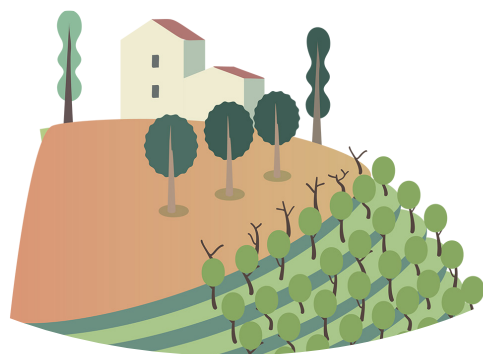
Adaptación al cambio climático en las infraestructuras de transporte

Patricia Klett¹

¹ Oficina Española del Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

La adaptación al cambio climático es, junto a la mitigación, una de las estrategias de lucha contra el cambio climático. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, aprobado en septiembre de 2020, constituye, según la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el instrumento de planificación básico para hacer frente a los efectos del cambio climático en España. Este Plan, tiene como finalidad dar respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático en España y promueve la acción coordinada y coherente ante los riesgos y amenazas que presenta el cambio climático en los diferentes ámbitos de la sociedad, desde una perspectiva transversal (desde distintos campos), multilateral (por parte de distintos actores) y multinivel (desde distintas escalas territoriales). Define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima. La Movilidad y el Transporte constituye uno de los ámbitos del trabajo del PNACC que desarrolla a través de Programas de Trabajo (PT) que incluye entre sus objetivos el incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la construcción de nuevas infraestructuras de transporte y ampliación de las existentes (carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos), así como en las fases de explotación y conservación. Compaginar y entender la relación entre éste y otros ámbitos y sectores del PNACC, como el de Patrimonio Natural, Biodiversidad y Áreas protegidas, es necesario para comprender la adaptación al cambio climático como algo transversal y, en este caso, conseguir infraestructuras resilientes y garantizar además un elevado nivel de protección del medio en el que se ubica. Las soluciones de adaptación al cambio climático y especialmente las Soluciones Basadas en la Naturaleza son soluciones costo-eficientes y con múltiples beneficios que es necesario poner en valor, y en este sentido, la desfragmentación del territorio es una oportunidad para recuperar la capacidad adaptativa de muchas especies a través de la mejora de la infraestructura verde.





SESIÓN 3



Oportunidades de desfragmentación y restauración de hábitats asociadas a obras de nuevas infraestructuras ferroviarias

Rosa María Matas¹, José Miguel Siller¹, Juan Dionisio Cayuela¹, Joaquín Cuenca², Maximiano Moreno² y Cristina del Arco³

1 ADIF Alta Velocidad

2 INECO

3 Alventia

La fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte es uno de los mayores problemas ambientales a los que se enfrentan los países desarrollados que tiene como consecuencia principal la pérdida de biodiversidad. Para atajar este problema se suelen implementar medidas de mitigación en infraestructuras de nueva construcción, así como actuaciones específicas de desfragmentación en infraestructuras existentes. Es importante tener en cuenta que las oportunidades para ejecutar medidas de desfragmentación son varias y pueden aparecer acometiendo cualquier tipo de proyectos, incluso obras de nuevas infraestructuras. Tal es el caso de la ejecución de la obra de plataforma Cuarto de la Jara-Arroyo de la Albuera, perteneciente a la línea de Alta Velocidad Madrid-Extremadura. Entre las actuaciones previstas en dicha obra se incluía la reposición de la carretera EX209, la cual se asienta en una zona de elevada sensibilidad ambiental. Para poder ejecutar esta reposición, el titular de la infraestructura estableció una serie de condicionantes que supusieron la necesidad de reformular la alternativa prevista en proyecto. Así, la solución que finalmente se diseñó, además de dar cumplimiento a los requerimientos impuestos por el titular de la vía, ha supuesto una actuación de desfragmentación del ZEC Río Aljucén Bajo y la ZEPA Embalse de Montijo. La solución ha consistido en la ejecución de un viaducto de 352 m de longitud que ha mejorado notablemente la permeabilidad faunística de la infraestructura existente, liberándose y restaurándose la zona ocupada por la antigua carretera, dando lugar a un incremento neto de hábitat disponible para las especies presentes.



Insectos y carreteras. Metodologías y aspectos a tener en cuenta en restauraciones

Manuel García Sánchez-Colomer¹

¹ CEDEX

¿Puede la abeja desafiar al lince? ¿Y la mariposa al oso pardo? ¿Qué lugar ocupan los insectos en nuestro panorama de la biodiversidad? Si queremos entender a los insectos debemos cambiar de escala y dejarnos picar por la curiosidad... para ver más allá de las manchas que salpican nuestros parabrisas. Hay tramos de carretera en los que, durante la primavera, se llegan a atropellar hasta 47.000 insectos por hora y kilómetro. ¿Cuántos insectos pueden atropellarse en los 18.000 km de autovías y autopistas que hay en España? ¡Más de 1,22 billones de insectos cada primavera! Si tomamos como un insecto medio una abeja obrera, que pesa unos 150 mg, eso supone casi ¡2 millones de toneladas en insectos!. Más allá de estos números, los insectos juegan un papel primordial como prestadores básicos de servicios ecosistémicos y, hasta donde conocemos, su número se reduce año tras año por la pérdida y alteración de sus hábitats naturales, por la presencia de especies exóticas invasoras y por el impacto por atropello que causan los vehículos en infraestructuras lineales. ¿Y cómo podemos atajar con éxito esta situación? Si nuestro objetivo es reducir el número de atropellos de insectos, lo que debemos plantearnos es disminuir significativamente la frecuencia de cruces entre los insectos y los vehículos, mediante tratamientos dirigidos a mejorar la oferta de fuentes de alimentación y de zonas de cría en cada lado de la carretera. Algunas ideas mostradas en la bibliografía científica son la eliminación de especies vegetales exóticas en los márgenes de las carreteras, el manejo de las siegas de las herbáceas en los bordes, y la mejora de los pastizales y cultivos alrededor de la carretera. En esta comunicación desarrollaremos estas medidas, la innovadora metodología de muestreo y un modelo de atropello según los órdenes de los insectos.



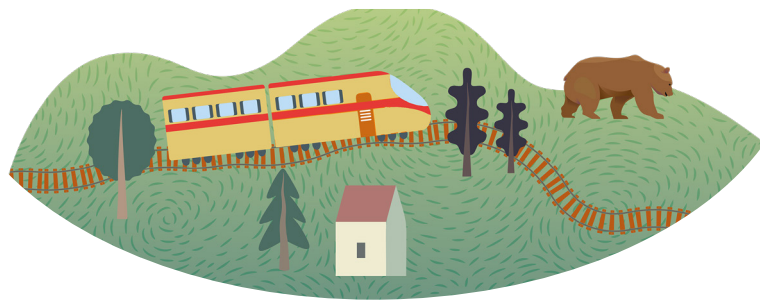
Proyecto SAFE: marco conceptual, avances e implicaciones para la desfragmentación de infraestructuras de transporte

Marcello D'Amico¹

¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Estación Biológica de Doñana

Las carreteras son unas de las infraestructuras lineales que están experimentando más expansión a nivel global, con evidentes efectos negativos sobre la biodiversidad. Su impacto más estudiado es la mortalidad por atropello, pero todavía sabemos poco de sus consecuencias sobre la dinámica de poblaciones animales. El primer paso en ese sentido debe ser estimar la magnitud de la mortalidad por atropello para las especies involucradas. Este es el principal objetivo del Proyecto SAFE, un convenio entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Estación Biológica de Doñana y las tres principales sociedades científicas de vertebrados terrestres en España: SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos), SEO Birdlife (Sociedad Española de Ornitología) y AHE (Asociación Herpetológica Española). Para lograr este objetivo, desarrollamos un marco conceptual para describir el procedimiento de muestreo estándar para animales atropellados, que normalmente se ve afectado por tres diferentes sesgos: ubicación del atropello, persistencia del atropello y sesgo de búsqueda. A través de revisiones bibliográficas, cuestionarios a especialistas, experimentos de campo y meta-análisis, entre otras actividades, podemos afirmar que estos tres sesgos dependen de los rasgos específicos de las especies afectadas pero también de variables relacionadas con carreteras y su entorno, así que pueden implicar que un procedimiento de muestreo estándar para animales atropellados conlleve un importante sesgo espacial. Este sesgo espacial puede ser especialmente relevante en el caso de iniciativas de ciencia ciudadana, como es el caso del Proyecto SAFE. En esta presentación discutimos las implicaciones de usar este tipo de datos para planear acciones de desfragmentación de infraestructuras de transporte.





SESIÓN 4



Utilidades de herramientas de digitalización. Aplicación a estudios ambientales de infraestructuras de transporte

Carmen Togores Torres¹ y María Montero Cuéllar¹

1 INECO

En esta ponencia se muestran algunos ejemplos de herramientas de digitalización y la utilidad de las mismas en los estudios ambientales que desarrollan. Se estructurará en tres bloques. En un primer bloque se comentarán algunas de las herramientas que son utilizadas para la toma de datos en campo basadas en Sistemas de Información Geográfica con algún ejemplo real. En un segundo bloque se comentará la metodología BIM incluyendo algún ejemplo práctico de desarrollo de infraestructura de transporte en el que se haya aplicado así como la posibilidad de montar librerías o detalles de adaptaciones en estructuras para pasos de fauna. En un tercer bloque se explicará con mayor detalle el ejemplo práctico del visor desarrollado por Ineco para el seguimiento y evaluación de aplicación de herbicidas en infraestructura ferroviaria (fase de operación de infraestructuras). Este visor creado para la homogeneización de la toma de datos, control y seguimiento de la actividad podría ser extrapolable a otra temática (identificación y seguimiento de puntos a desfragmentar en pasos de fauna, p.ej.). Esta herramienta integra el desarrollo de una APP para la toma de datos en campo, comprende los automatismos para el volcado en visor geográfico así como panel de control con datos seleccionados mostrándose todo desde una sola URL accesible.



Opciones de adecuación de canales hidráulicos frente al riesgo de caída accidental de fauna: el caso del canal hidroeléctrico de Gavet (Lleida)

Antoni Palau¹

¹ Universidad de Lleida

Los canales hidráulicos son infraestructuras lineales de largo recorrido que pueden interferir en la movilidad de la fauna terrestre. La mayoría de grandes canales en España son de principios o mediados del siglo XX y no incluyen en su diseño, medidas ambientales frente a las caídas accidentales de animales. A partir de los años 80 (s. XX), cuando aparece la evaluación de impacto ambiental de obras e instalaciones, se empezó a hablar de 'fragmentación del hábitat' y 'efecto-barrera' como impactos propios de las infraestructuras lineales, siendo en los grandes ejes viarios (autopistas y autovías) donde aparecieron las primeras medidas ambientales diseñadas *ad hoc* para su permeabilización y para evitar el atropellamientos (sistemas de direccionamiento, vallados, pasos para fauna, etc.). Sin embargo, a nivel de grandes canales, no ha habido un desarrollo metodológico comparable al de las infraestructuras viarias. El efecto-barrera de los canales es función de su configuración y dimensiones. A menudo se traduce en ahogamientos de ejemplares de fauna terrestre caída accidentalmente. Los grupos faunísticos más frecuentes censados entre los animales ahogados en canales son algunos anfibios y reptiles, así como grandes vertebrados unguilados, especialmente de especies cinegéticas como el jabalí o el corzo. El ahogamiento se produce por la imposibilidad de salir del canal y por agotamiento de los animales, que acaban siendo arrastrados canal abajo quedando retenidos, por efecto hidráulico, en rejillas de desbaste, embocaduras de sifones o similares. La caída de fauna cinegética en canales ha ido en claro aumento en las últimas décadas. El presente estudio presenta una revisión de distintas estructuras de permeabilización de canales hidráulicos y expone una propuesta, llevada a la práctica, de instalación de unas rampas de salida para fauna con el objetivo de minorar el riesgo de ahogamiento en un canal hidroeléctrico.



Perspectivas futuras para reducir impactos negativos de las líneas eléctricas

Noemí Rueda García¹

¹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Los tendidos eléctricos aéreos recorren aproximadamente un millón de kilómetros en España. Esta amplia red de infraestructuras supone un impacto negativo sobre la biodiversidad en términos de fragmentación de determinados hábitats y de efecto barrera sobre especies silvestres. El efecto cuantificado más ampliamente estudiado es la mortalidad provocada por colisión contra los cables de los tendidos y por la electrocución en los apoyos de las líneas eléctricas, estimada en más de 33.000 rapaces al año, a la que hay que sumar la de otros grupos de aves, principalmente planeadoras, y de murciélagos. Conscientes de los retos que supone la conciliación de los aspectos energéticos y medioambientales en la gestión de las líneas eléctricas, desde hace varias décadas se ha publicado normativa ambiental destinada a reducir los impactos negativos de las mismas en las aves, tanto a nivel nacional (RD 1432/2008) como a nivel autonómico. Y más recientemente, también la legislación en materia industrial ha incorporado la necesidad de garantizar la seguridad de las instalaciones eléctricas desde el punto de vista del cumplimiento de los requisitos técnicos para evitar los impactos sobre las aves (RD 542/2020). Este marco de actuación práctica se complementa con la normativa sobre protección general de la fauna silvestre (Ley 42/2007 y Código Penal) y de responsabilidad medioambiental (Ley 26/2007). No obstante, y a pesar de la fuerte inversión realizada por las administraciones públicas (>100 M€ para el período 2008-2025), las empresas eléctricas e incluso por entidades no gubernamentales, la situación actual dista mucho de resultar satisfactoria y aún mueren aves, de especies amenazadas, que comprometen su estado de conservación. Resulta necesario plantear nuevos enfoques en la mitigación de los impactos negativos de las líneas eléctricas sobre la biodiversidad, con el propósito de mejorar la normativa sectorial y para la aplicación nuevas técnicas de corrección de tendidos que permitan que la inversión económica resulte permanente en el tiempo. Igualmente resultan interesantes los aspectos relacionados con la asunción de competencias en la gestión de la problemática y de aprovechamiento de las oportunidades que brindan estas infraestructuras para favorecer distintos aspectos relacionados con la biodiversidad.





CONFERENCIA



Bosques, jardines, infraestructura verde y cambio climático

Fernando Valladares¹

¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Museo Nacional de Ciencias Naturales

Hay tres factores que hacen de la planificación del territorio y la conservación de la naturaleza una prioridad. El cambio climático, que altera ecosistemas, amenaza la provisión de bienes y servicios, y que requiere de ecosistemas funcionales para su mitigación. La concentración humana en ciudades, de espaldas a la naturaleza, que padece de problemas de salud, sufre las olas de calor y consume grandes cantidades de recursos y energías. Y el tercero, que recoge todas las transformaciones del territorio, su fragmentación y cambios de uso, el despoblamiento rural, y la urgente y atolondrada implantación de grandes infraestructuras energéticas, macrogranjas y proyectos industriales. Una herramienta conceptual con importantes derivadas prácticas para conciliar estas tensiones con la conservación de la naturaleza es la infraestructura verde, que busca poner en valor los espacios naturales existentes y maximizar su interconexión con las demás zonas verdes. Centrarse solo en la matriz del territorio o en las ciudades para afrontar estos desafíos cuestiona el sentido mismo de la infraestructura verde y dificulta tanto la mitigación como la adaptación al cambio climático. Resulta imprescindible evitar que las divisiones administrativas en municipios, provincias y autonomías, así como en confederaciones hidrográficas y otras fórmulas de repartición de competencias, dificulten estas interconexiones y la implantación de una infraestructura verde realmente funcional. El bosque urbano y todas las zonas verdes de las ciudades constituyen una red capilar fina en contacto con la mayor parte de la población y que se nutre de todo un sistema circulatorio necesariamente conectado y desfragmentado constituido por toda una red de cañadas, veredas, ríos y riberas que recorren miles de kilómetros por la matriz del territorio llevando y trayendo biodiversidad y recursos, y permitiendo la amortiguación de los eventos climáticos extremos, el mantenimiento de procesos esenciales de producción primaria y una buena gestión de un agua cada vez más escasa. No tiene sentido gestionar prados de montaña o proteger bosques sin tener en cuenta el flujo de materia y energía entre ellos y las ciudades.



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y VÍAS DE TRANSPORTE





RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y VÍAS DE TRANSPORTE

31 de mayo,
1 y 2 de junio de 2023