

DOS AÑOS DESPUÉS (2020-2022)

Desde su edición en junio de 2020, el equipo del proyecto AQUILA a-LIFE ha hecho una intensa distribución del Libro Blanco, tanto en papel como en digital, entre los principales destinatarios (ver página siguiente). En septiembre de 2020 se realizó una presentación online (debido a las restricciones por la COVID-19) con numerosos asistentes. Este documento ha servido de base para las alegaciones por parte de GREFA ante el MITECO en las consultas previas para el nuevo real decreto sobre medidas correctoras en tendidos para avifauna, en septiembre de 2020.

En estos dos años, se han recibido más datos sobre electrocuciones y sobre correcciones, ha habido novedades en relación con la normativa de aplicación, así como sentencias que han significado un nuevo paradigma en la lucha contra la electrocución al involucrar, por fin y de manera clara, a los departamentos de Industria. También se han destinado significativamente más fondos que nunca a las correcciones de tendidos, tanto por parte de las administraciones públicas como, más importante aún, de las propias compañías eléctricas. Todos los sectores relevantes están teniendo un papel catalizador en todo ello, se ha percibido una clara inflexión en positivo y nos gustaría pensar que este Libro Blanco y el trabajo realizado por el equipo del proyecto AQUILA a-LIFE hemos contribuido a ello en alguna medida.

Esta revisión pretende actualizar las cifras de las tablas, listados y mapas más relevantes, así como poner al día las recomendaciones tras dos intensos años de activación en la lucha para evitar el impacto de los tendidos eléctricos sobre las aves.

El texto revisado se ha resaltado en color negro más intenso respecto del texto del Libro Blanco original.





¿POR QUÉ UN LIBRO BLANCO SOBRE LA ELECTROCUCIÓN?

a electrocución de aves en España es un problema ambiental cuya grave incidencia se puso de manifiesto a finales de la pasada década de los 80. Aunque se lleva muchos años aplicando medidas para mitigarlo, en la última década se ha generado una explosión de nuevas iniciativas y sinergias provenientes de diversos sectores. Algunas de ellas han pivotado en torno al proyecto AQUILA a-LIFE por lo que, partiendo de un diagnóstico actualizado del problema de la electrocución de aves en España, en el marco de este proyecto se presenta un enfoque que aúna la experiencia y los diferentes puntos de vista de los diversos sectores para aportar recomendaciones y propuestas que ayuden a solventar el problema considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales.

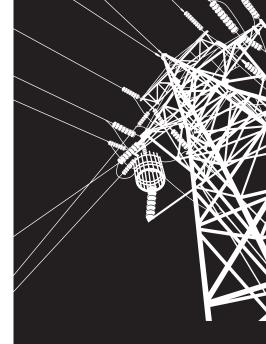
A la vez, este Libro Blanco pretende contribuir a generar un mayor clima de confianza entre todas las partes clave en la solución del problema para reforzar aún más el trabajo multidisciplinar que se ha puesto en marcha en los últimos años.

¿A QUIÉN VA DIRIGIDO EL LIBRO BLANCO?

Sus contenidos y recomendaciones son relevantes para todos aquellos que trabajan tanto en conservación de especies protegidas como en el sector industrial del transporte y la distribución de energía eléctrica, así como también para personas que disfrutan de las aves y el medio natural. Más concretamente:

- Administraciones públicas competentes en conservación de la naturaleza, dado que son especies protegidas por la legislación ambiental las que están muriendo electrocutadas;
- administraciones públicas competentes en industria, ya que son las responsables de que los tendidos eléctricos, como instalaciones industriales que son, cumplan con la normativa vigente;
- empresas del sector eléctrico: compañías de distribución eléctrica y subcontratas;
- otros propietarios de líneas (transporte, particulares);
- empresas fabricantes y de I+D+i de material aislante y eléctrico;
- el SEPRONA de la Guardia Civil y agentes de medio ambiente;
- la Fiscalía y abogados ambientalistas, así como los servicios jurídicos ambientales del Estado y de las comunidades autónomas y los colegios oficiales de abogados;
- asociaciones de conservación de la naturaleza;
- facultades de Biología, Ciencias Ambientales y Veterinaria, institutos de investigación científica, colegios oficiales de biólogos, ambientólogos y veterinarios;
- escuelas de Ingeniería y colegios oficiales de ingenieros;
- grados superiores formativos de electricidad-electrónica y fabricación mecánica;
- empresas y consultorías privadas del sector ambiental, industrial y eléctrico, y
- la ciudadanía, que puede ser capaz de influir positivamente en el resto de las partes implicadas a través de la promoción, la presentación de denuncias, la notificación de incumplimientos y acciones legales.

Todas las partes implicadas podemos y debemos participar para que la solución de la electrocución sea una realidad, porque compartimos el problema y formamos parte al mismo tiempo de la solución. El objetivo de este Libro Blanco es contribuir a ello.



Este Libro Blanco no aborda el diagnóstico de la colisión de aves en tendidos eléctricos ya que se centra en la principal causa de mortalidad no natural del águila de Bonelli (la especie a la que se dedica el proyecto AQUILA a-LIFE), que es la electrocución. Aún así, algunos ejemplares también mueren por colisión, por lo que animamos a los sectores competentes y con capacidad a abordar específicamente este grave problema que es la colisión, cuyo diagnóstico y resolución se encuentra mucho más retrasado que el de la electrocución.



Imagen de cubierta: llustración basada en anterior portada (Fotos: Sergio de la Fuente /GREFA).

Diseño y maquetación: Eugenio Sánchez Silvela. Investigación y contenidos: José Enrique Martínez Torrecillas. Edición: Carlota Viada Sauleda (GREFA).

Asesores técnicos: Juan José Iglesias Lebrija (GREFA), Justo Martín Martín.

Asesores jurídicos: Carlos Javier Durá Alemañ y Eva Blasco Hedo (CIEDA) y Salvador Moreno Soldado (Delegación Provincial de Albacete de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla-La Mancha).

Publicado en Septiembre de 2022.

Se agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación (a excepción de las fotografías, propiedad de los autores) en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente.

AQUILA a-LIFE es un proyecto LIFE con contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea
Proyecto número: LIFE16 NAT/ES/0000235

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y las opiniones expresadas en este documento recae enteramente en sus autores.







Participantes

























Cita recomendada:

GREFA, 2022. Libro Blanco de la electrocución en España. Análisis y propuestas, dos años después (2020-2022) AQUILA a-LIFE (LIFE06 NAT/ES/000235). 64 págs. Madrid.

ÍNDICE

Este documento se estructura en dos secciones (la versión de 2020 incluye una tercera sección, con un detallado análisis del tema):

SECCIÓN 1

Libro Blanco en sí mismo, en pocas páginas se presenta el problema y propuestas de solución involucrando a todos los sectores implicados. Consta de los siguientes temas:

- 1. Impacto de la electrocución sobre las aves de España
- 2. Aspectos legislativos y jurídicos
- 3. Medidas correctoras para evitar la electrocución
- 4. Puntos críticos de electrocución en España y prioridades de corrección
- 5. Financiación
- 6. Gobernanza

SECCIÓN 2

Tablas, cuadros de texto y mapas que ayudan a visualizar los datos del problema y de las soluciones.

REFERENCIAS

AGRADECIMIENTOS:

A las comunidades autónomas que han proporcionado sus datos para el Libro Blanco: Junta de Andalucía, Gobierno de Aragón, Generalitat de Catalunya, Gobierno de Canarias, Gobierno de la Región de Murcia, Gobierno de La Rioja, Gobierno Vasco, Gobierno de Navarra, Xunta de Galicia, Generalitat Valenciana, Junta de Extremadura, Govern de les Illes Balears y Comunidad de Madrid.

GREFA agradece también a las siguientes entidades y personas que han colaborado aportando su experiencia y datos: José Joaquín Aniceto (agente de Medio Ambiente, Junta de Andalucía), Antonio Castillo (Asociación para la Defensa de la Naturaleza al Sur de Valencia, ADENSVA), Felipe González (SEO/BirdLife), Antonio Hernández-Matías y Joan Real (Universitat de Barcelona), Pascual López (Universidad de Valencia), Salvador Moreno (Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha), Javier López (SEO/BirdLife), Lluís Pallarés (Coordinador del Grupo Especial Canino del Cos d'Agents Rurals, Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya), Noemí Rueda (Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina, MITECO), Juan Manuel Pérez García (Universidad Miguel Hernández) y a WWF España.

GLOSARIO

- **aislador** Elemento que aísla y soporta el conductor de una línea eléctrica en el apoyo. Los materiales más utilizados para su fabricación eran la porcelana y el vidrio, sin embargo, actualmente están compuestos de fibra de vidrio y materiales poliméricos.
- **aislador de amarre** Elemento no conductor en posición horizontal donde queda fijado el conductor y que soporta el tense de la línea.
- **aislador en suspensión** Elemento no conductor que dispone el conductor por debajo de la cruceta.
- **aislador rígido** Elemento no conductor que dispone el conductor por encima de la cruceta.
- **apoyo** Estructura de madera, metal, hormigón u otros materiales que soporta los conductores de un tendido eléctrico y al que se fijan de modo directo, en su caso, los cables de tierra. Está formado por el fuste y el armado.
- **AQUILA a-LIFE** Proyecto europeo para la recuperación del águila de Bonelli en el Mediterráneo occidental (LIFE16/NAT/ES/000235), ver www.aquila-a-life.org
- áreas críticas de electrocución de aves Ver Punto crítico.
- **armado** Estructura del apoyo que soporta los conductores y que puede constar de una o varias crucetas.
- **cable de tierra** Conductor conectado a tierra en alguno o en todos los apoyos, dispuesto generalmente, aunque no necesariamente, por encima de los conductores de fase, con la finalidad de conferir protección frente a descargas atmosféricas.
- Catálogo Español de Especies Amenazadas Instrumento legal, regulado por la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que recoge las especies de flora y fauna con algún grado de amenaza para su supervivencia, las protege y obliga a adoptar medidas de protección.
- **CIDE** Cooperativa de Industrias de Distribuidoras de Electricidad. **colisión** Choque del ave en vuelo contra los cables de la línea eléctrica. Se produce en todo tipo de líneas, desde las grandes de transporte hasta incluso las de baja tensión.
- **conductor** Cable de metal que transporta energía eléctrica en un tendido eléctrico.
- **cruceta** Elemento del armado cuya función es anclar los aisladores que sujetan los conductores.
- **DIA** Declaración de Impacto Ambiental.
- **electrocución** Tiene lugar cuando el ave sufre una descarga eléctrica al tocar dos elementos en tensión con diferente potencial o uno en tensión y otro metálico de manera simultánea, normalmente en un apoyo, mientras está posada o al aterrizar o despegar. Tiene lugar sobre todo en las líneas de distribución, donde las distancias entre elementos hacen más posibles esos contactos.
- especie protegida Ver LESPE.
- **especie catalogada** Ver Catálogo Español de Especies Amenazadas. **gobernanza ambiental** Mecanismos y procesos en los que los ciudadanos logran articular sus intereses, ejercer sus derechos legales y cumplir sus deberes en materia medioambiental.
- **GREFA** Grupo para la Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat.
- **grupos de interés** Sectores implicados en la resolución del problema de la electrocución.
- ITC-LAT 05 Guía de la Instrucción Técnica Complementaria utilizada para las verificaciones e inspecciones en instalaciones de líneas aéreas de transporte y distribución, en aplicación de la Ley 21/1992 de Industria.
- **LIC** Lugar de Interés Comunitario de la Red Natura 2000, de acuerdo con la Directiva de Hábitats. Una vez su plan de gestión es aprobado, pasan a denominarse Zonas de Especial Conservación (ZEC).

- **LESPE** Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, instrumento legal de ámbito español de protección de especies, regulado por la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Se trata de una protección genérica para especies con un valor ecológico, sin necesidad de estar en situación de amenaza.
- LIFE Bonelli Proyecto antecesor del AQUILA a-LIFE también dedicado a la recuperación integral de la población de águila de Bonelli en España (LIFE 12 NAT/ES/000701), ver www. lifebonelli.org
- MINCOTUR Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. MITECO Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- **Programa LIFE** Instrumento de la Unión Europea para financiar proyectos de conservación medioambientales en aplicación de la política y legislación comunitaria en esta materia.
- puente Conexión poco tensa entre dos elementos en tensión.
- **puente de enlace** Conexión en un mismo apoyo entre diferentes elementos especiales como derivaciones, seccionadores o transformadores.
- **puente flojo** Conexión sin tracción mecánica de una misma fase en una cruceta de amarre dando continuidad a la línea.
- punto crítico Zona crítica de electrocución, zona con concentración de electrocuciones de aves, independientemente de si se encuentran o no dentro de las denominadas zonas de protección del Real Decreto 1432/2008 de protección de la avifauna contra la electrocución.
- **Red Natura 2000** Red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad formada por los Lugares de Interés Comunitario (LIC) que se transforman en Zonas Especiales de Conservación (ZEC) una vez se ha aprobado su plan de gestión (de acuerdo con la Directiva Hábitats), y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA; de acuerdo con la Directiva Aves).
- **tendido de distribución** Línea que transporta energía eléctrica principalmente a usuarios particulares, de tensión nominal inferior a 66 kV.
- **tendido de transporte** Línea que transporta energía eléctrica entre dos subestaciones, dos centrales eléctricas o las subestaciones de distribución, de tensión nominal igual o superior a 66 kV.
- **tendido particular** Línea que pertenece a propietarios privados diferentes a compañías y administraciones: fincas, pequeñas industrias, mancomunidades de regantes o pozos e incluso pequeñas compañías eléctricas.
- tendido de compañía Tendido eléctrico propiedad de las compañías eléctricas de distribución o transporte de energía (como Red Eléctrica de España, de transporte, Iberdrola, Endesa, Naturgy, Viesgo, Eléctrica de Portugal, CIDE, etc.).
- **tendido público** Línea perteneciente a la administración pública (ejército, correos, Patrimonio Nacional, RENFE-ADIF, confederaciones hidrográficas, etc.).
- **ZEC** Zona de Especial Conservación de la Red Natura 2000 en la que se convierten los Lugares de Interés Comunitario (LIC) cuando su plan de gestión es aprobado, de acuerdo con la Directiva Hábitats.
- **ZEPA** Zona de Especial Protección para las Aves, de acuerdo con la Directiva Aves. Son parte de las áreas incorporadas a las zonas de protección del Real Decreto 1432/2008.
- zonas de protección Territorios y áreas naturales declaradas en el ámbito territorial de cada comunidad autónoma donde, de acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1432/2008, serán de aplicación las medidas de protección para la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas áreas de alta tensión.

SECCIÓN 1. CONTEXTO DE PARTIDA



Sección 1 / Libro Blanco



spaña es un país con una moderada densidad de población que posee una gran variedad de hábitats, una rica avifauna y una extensa red eléctrica. Esta situación inevitablemente ha determinado una estrecha relación de las aves con los tendidos eléctricos, ya que los tendidos y sus apoyos son usados por numerosas especies como posaderos, lugares de reposo e incluso como plataformas de anidamiento, por lo que se han convertido en sustitutos de los apoyos naturales, especialmente en aquellos lugares desprovistos de arbolado.

El uso de estas infraestructuras por las aves puede producir tanto problemas en la distribución eléctrica como la muerte de las aves por electrocución en los apoyos o por colisión contra los cables aéreos. Las cifras registradas de aves afectadas en España y en otras muchas partes del mundo en tendidos eléctricos revelan la existencia de un grave problema de conservación, que ha despertado una enorme preocupación en los sectores públicos y privados relacionados con el transporte y la distribución de la energía, la justicia y la gestión de la biodiversidad, así como la ciudadanía y los investigadores.

Numerosos estudios han puesto de manifiesto, desde hace más de treinta años, que las incidencias en tendidos eléctricos (electrocución y colisión) constituyen una de las causas más importantes de mortalidad de algunas especies amenazadas y un motivo preocupante de la reducción de sus poblaciones.

Esta situación ha generado un conflicto entre intereses y visiones del problema diferentes, en el que intervienen las compañías eléctricas, la administración ambiental y las asociaciones conservacionistas, lo que ha dificultado, entre otros motivos, la resolución del problema. Además, el conflicto podría agravarse todavía más a corto y medio plazo, puesto que actualmente la demanda mundial de energía sigue aumentando, por lo que cabe esperar un crecimiento de las infraestructuras eléctricas y, por consiguiente, un incremento previsible de muertes o de lesiones de aves en líneas eléctricas.

Por otro lado, recientemente algunos sectores muy relevantes, como el judicial y los medios de comunicación, han empezado a tomar iniciativas, lo que es muy bienvenido por el sector ambiental.

Sin embargo, la resolución de este problema constituye uno de los mayores desafíos para los gobiernos, los sectores involucrados y la ciudadanía de la Unión Europea, pues se trata de compatibilizar el transporte y la distribución del recurso eléctrico y la preservación a largo plazo de la biodiversidad.

Este problema requiere que todas las partes implicadas colaboren proactivamente entre ellas, que promuevan sinergias y que identifiquen intereses y objetivos comunes, con el fin de diseñar estrategias y ejecutar acciones basadas en un modelo de gobernanza ambiental. Si se aplica correctamente, este modelo puede contribuir a la resolución del problema de la electrocución a corto y medio plazo. Ya hemos empezado a dar pasos importantes en este sentido, y España es actualmente uno de los países más avanzados del mundo en la lucha contra la electrocución.

1 IMPACTO DE LA ELECTROCUCIÓN SOBRE LAS AVES EN ESPAÑA



La electrocución es actualmente la principal causa de mortalidad no natural para muchas especies de aves protegidas, sobre todo rapaces, como esta joven águila de Bonelli. (foto: Juan José Iglesias /GREFA). I MITECO ha estimado que mueren electrocutadas anualmente 39.000 aves, de las que 33.000 serían rapaces, mientras que la Fundación de Amigos del Águila Imperial, Lince Ibérico y Espacios Naturales Privados (2018) calculó, basándose en extrapolaciones, una mortalidad anual de entre 193.000 y 337.000 aves.

Entre 1990 y 2022 las comunidades autónomas han contabilizado 25.547 aves de 110 especies electrocutadas en tendidos eléctricos (tabla 1). Es la punta del iceberg, ya que se estima que solo se localizan un 15% de los ejemplares afectados. Las más susceptibles a la electrocución son las rapaces, que representan un 64 % del total de aves electrocutadas, de las cuales el 7 % están catalogadas como en peligro de extinción o vulnerables (figura 1). Entre ellas se incluyen 268 águilas de Bonelli, 211 águilas imperiales y 316 milanos reales, por citar algunas de las más amenazadas. En números absolutos las especies que más frecuentemente mueren electrocutadas son el ratonero común, el búho real, el cernícalo vulgar y el buitre leonado, así como cuervos y cigüeñas blancas (tabla 3).

El impacto de la electrocución sobre las poblaciones de algunas especies, como el águila de Bonelli o el milano real, en España es crítico e impide su recuperación.

Las electrocuciones de avifauna no se pueden considerar "incidencias" ni "accidentes fortuitos", y se pueden evitar modificando los apoyos peligrosos y no instalando tendidos con diseños de riesgo. Durante los últimos cuarenta años se ha realizado un importante **esfuerzo de corrección** de tendidos eléctricos peligrosos para la avifauna en España, cuyo resultado ha sido positivo para las especies objetivo, como es el caso del águila imperial ibérica, que ha concentrado gran parte de los esfuerzos. Sin embargo, la electrocución sigue siendo un factor limitante en la consolidación poblacional de las especies con tendencias positivas (como es el caso de la propia águila imperial ibérica cuando ocupa nuevos territorios con tendidos no corregidos) y limita la recuperación de las especies con tendencias regresivas (como el águila de Bonelli y el milano real).

La conservación de las aves rapaces es clave para el mantenimiento de los ecosistemas; además se encuentran legalmente protegidas. Por lo tanto, **es prioritario revertir estas tasas de morta-lidad no natural**.

La electrocución de aves se produce mayoritariamente en líneas eléctricas que no cumplen con el Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En 2014, el MITECO estimó en 230.823 **los apoyos eléctricos que debían ser corregidos** dentro de las zonas de protección definidas en el Real Decreto 1432/2008 (cuadro 4 y mapa 1 para la definición de las zonas de protección), en las once comunidades autónomas que entonces propor-

Sección 1 / Libro Blanco

cionaron datos. Una actualización realizada por el Libro Blanco, a partir de datos proporcionados o publicados por doce comunidades autónomas, eleva esta cifra a un mínimo de 539.393 apoyos (tabla 2). Además, habría que sumar un contingente no cuantificado de apoyos no adaptados ubicados fuera de las zonas de protección, cuya abundancia y localización los convierte en potencialmente más letales que los apoyos de las zonas de protección. De hecho, se ha documentado que la electrocución es tres veces mayor en la periferia de estas zonas que dentro de ellas.

El MITECO ha anunciado, en el Congreso de fin del proyecto AQUILA a-LIFE de septiembre de 2022, que va elaborar las bases para establecer una futura estrategia nacional de lucha contra la electrocución y colisión en tendidos eléctricos, así como a reactivar en marcha el Grupo de Trabajo de Tendidos Eléctricos del Comité de Flora y Fauna Silvestres. Su objetivo es seguir trabajando con el resto de las administraciones públicas, ONG, empresas y el conjunto del sector privado, en la búsqueda de soluciones más adecuadas.



Todas la tablas, gráficas, mapas y recuadros referenciados se pueden consultar en la **Sección2**

RECOMENDACIONES DE AQUILA A-LIFE

Para las autoridades ambientales

- Que el MITECO lidere un equipo de trabajo de ámbito estatal, coordinado por el MITECO, para la búsqueda de sinergias y soluciones eficaces en la lucha contra la electrocución, en el que estén representados todos los sectores interesados.
- Implicarse activamente en la solución de este grave problema y asumir su responsabilidad.
- Trabajar conjunta y fluidamente con la consejería con competencias en industria.
- Asturias y Melilla, publicar cuanto antes sus listados de tendidos peligrosos (también de particulares) que incluyan datos básicos de las líneas y que prioricen las correcciones.
- Elaborar y/o actualizar los registros de aves electrocutadas y las cartografías de tendidos eléctricos (características de los apoyos) en cada una de las comunidades autónomas.
- Actualizar los datos de mortalidad conforme a estudios nuevos.
- Recopilar los registros de mortalidad, cartografía e inventarios de tendidos peligrosos bajo un protocolo de recogida de datos normalizado común para el seguimiento y el control de tendidos eléctricos peligrosos.
- Aumentar los recursos materiales y humanos internos y/o externos con el fin de reforzar y acelerar el trabajo de gabinete para la actualización de los registros de mortalidad, las cartografías y los inventarios de líneas peligrosas.
- Establecer, a partir del registro de mortalidad e inventario de tendidos, prioridades de corrección en función del riesgo de peligrosidad, a fin de poder actuar de una escala grande (general) a una escala pequeña (local), al menos inicialmente.
- Garantizar que las bases de datos sean públicas, transparentes y de fácil acceso para cualquier persona, organismo público o privado que promueva iniciativas y trabajos relacionados con el análisis de la interacción de las infraestructuras eléctricas y la avifauna, así como la resolución del problema de la electrocución.

Para las autoridades industriales

• Instar a las empresas distribuidoras, como gestoras de las redes de distribución que operan, que envíen a las autoridades industriales autonómicas actualizaciones de la cartografía, características y estado de las líneas eléctricas, con especial atención a los tendidos particulares.

Para los propietarios de tendidos eléctricos (compañías y particulares)

Enviar a las autoridades industriales, por parte de las empresas distribuidoras de energía, como gestoras de las redes de distribución que operan, actualizaciones de la cartografía, características y estado de las líneas eléctricas, con especial atención a los tendidos particulares.

Para las asociaciones de conservación y la ciudadanía

- Instar desde la ciudadanía y las asociaciones de conservación de la naturaleza al MITECO para diseñar una línea y un calendario de trabajo dentro de un plan de lucha contra la electrocución.
- Elaborar y actualizar, por parte de las asociaciones de conservación y trabajando conjuntamente con las autoridades ambientales, el registro de mortalidad de aves y el inventario de tendidos eléctricos peligrosos. Para ello se pueden diseñar proyectos de ciencia ciudadana y apoyarse en ellos.
- Exigir desde las asociaciones de conservación que la base de datos de mortalidad de aves por electrocución y los listados de los tendidos eléctricos peligrosos sea pública, transparente y de fácil acceso a cualquier grupo de interés y autoridad.
- Exigir desde las asociaciones de conservación que las autoridades ambientales se doten de personal técnico suficiente para la elaboración y actualización de las bases de datos.

ASPECTOS LEGISLATIVOS Y JURÍDICOS

as principales normativas para atajar la electrocución de aves en tendidos eléctricos son la de biodiversidad, la ambiental, las prescripciones técnicas en los tendidos para evitar afectar a la avifauna, así como la normativa industrial y el Código Penal (cuadro 20).

La muerte o lesión de una especie protegida en un tendido eléctrico, puede ser objeto de un expediente sancionador de acuerdo a la normativa de conservación de la biodiversidad. Esta vía ha sido aplicada principalmente en Castilla-La Mancha (cuadro 14) y en Cataluña, motivando que las empresas eléctricas adecúen sus líneas para evitar sanciones. En la mayoría de las comunidades autónomas, la detección de aves electrocutadas es comunicada por la autoridad ambiental al propietario del tendido, que es instado a corregirlo, sobre la base de la legislación de responsabilidad medioambiental. En muchos casos, las grandes compañías eléctricas han firmado acuerdos con las comunidades autónomas (cuadros 8 y 9), en virtud de los cuales se han ejecutado un gran número de correcciones en las últimas tres décadas. Estos acuerdos han sido criticados por juristas, por cuanto han servido a las compañías para evitar expedientes sancionadores y realizar inversiones menores.

El Real Decreto 1432/2008, de corrección de tendidos eléctricos para avifauna, es la norma de referencia para su adecuación (cuadro 4, mapa 1, tabla 5). Estaba destinado a resolver el problema en poco más de seis años, sin embargo, presenta claras deficiencias (cuadro 5), por otra parte subsanables (cuadro 6). Cabe destacar que el hecho de que el Estado haya asumido la responsabilidad de la financiación total de las correcciones a que obliga este real decreto podría ir en contra del principio de reserva de Ley y del de jerarquía normativa, puesto que, según la Ley de Patrimonio Natural y de Biodiversidad, quien daña a las especies protegidas debe ser sancionado, no recibir dinero del Estado. En la actualidad, el MITECO está preparando una reforma de este real decreto, que fue sometido a una consulta previa a sectores interesados en septiembre de 2021, aunque no avanza a buen ritmo.

Cabe destacar, la ampliación de las zonas de protección en todo el territorio de Castilla y León y a un 80 % del territorio de la Comunidad Valenciana (Mapa 1), así como la ampliación en tramitación en Murcia.

Desde 2016, la Fiscalía de Sala de Medioambiente y Urbanismo del Estado está jugando un papel clave en la resolución del problema impulsando, entre otras actuaciones, la aplicación de la **Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental**.

La normativa industrial y del sector eléctrico también contempla como infracciones daños producidos a la avifauna por la inadecuada conservación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas. La reciente sentencia de Aelec ha obligado a un cambio radical en su grado de responsabilidad y competencia de las autoridades industriales para garantizar la seguridad de estas instalaciones para las aves. En la práctica, esto deberá movilizar a las autoridades industriales, que hasta ahora atribuía este problema a las autoridades ambientales, a adecuar su normativa técnica.

¿Cómo son los nuevos tendidos eléctricos? En España son cada vez más frecuentes los casos en los que las administraciones públicas obligan a las compañías eléctricas al soterramiento de líneas eléctricas en proyectos promovidos dentro de áreas protegidas o suelo rústico, o a la instalación con el conductor forrado (cuadro 7); la normativa sobre evaluación ambiental también se preocupa de su compatibilidad en áreas sensibles.

Sin embargo, el Real Decreto 1432/2008 solo obliga a que todos los nuevos tendidos que se instalen sean compatibles con la avifauna dentro de las ya mencionadas zonas de protección. Por desgracia, las aves mueren electrocutadas independientemente del ámbito de aplicación de la norma, incluso con más intensidad en la periferia de las zonas de protección, como se ha demostrado.

Algunas comunidades autónomas tienen legislación propia que obliga a que todos los nuevos tendidos eléctricos cumplan con unas prescripciones técnicas específicas (no siempre iguales a las del Real Decreto), independientemente de la zona donde aquellos se ubiquen. Sin embargo, la situación es preocupante en las comunidades autónomas que no disponen de normativa propia (Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Ceuta, Comunidad Valenciana, Islas Baleares, Islas Canarias, Melilla, Galicia y País Vasco), ya que en ellas los proyectos fuera de las zonas de protección no están obligados a contemplar medidas antielectrocución, por lo que su inclusión en sus expedientes de evaluación ambiental queda supeditada a una decisión técnica.

El Real
Decreto
1432/2008
de corrección
de tendidos
eléctricos
para
avifauna,
es la norma de
referencia, si
bien presenta
deficiencias,
por otra parte
subsanables

En la actualidad, el MITECO está preparando una reforma de este real decreto.

RECOMENDACIONES

Para las autoridades ambientales

- Reformar urgentemente el Real Decreto 1432/2008 (cuadro 6), para lo que habría que contar con la participación de los sectores más involucrados.
- Impulsar la formación y el conocimiento de la normativa ambiental entre los servicios técnicos y jurídicos que tienen que aplicarla, en relación con la electrocución de aves en tendidos eléctricos.
- Notificar a los propietarios de tendidos particulares la peligrosidad y las electrocuciones que ocurren en sus tendidos, conforme a la Ley 26/2007
- Tramitar expedientes sancionadores por electrocuciones de aves en las comunidades autónomas, dentro y fuera de las zonas de protección, tanto de acuerdo a la norma autonómica de medio ambiente como a la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.
- Consensuar y aprobar, por parte del MITECO con las comunidades autónomas, un protocolo de actuación uniforme ante la localización de aves electrocutadas para su utilización como pruebas de una falta administrativa o incluso de un delito ambiental.

Para las autoridades industriales

- Incorporar las mejores y más apropiadas soluciones técnicas para la protección de la avifauna en los reglamentos de revisión e inspección de las líneas eléctricas e instalaciones industriales. Este requisito obligatorio debe exigirse para que la línea pueda seguir operando conforme al artículo 10.2 de la Ley 21/1992 de Industria.
- Impulsar programas de formación a funcionarios y profesionales del sector sobre la normativa de protección de avifauna y los requerimientos para su cumplimiento.
- Imponer sanciones al amparo de la Ley de Industria, por parte de las autoridades industriales autonómicas, para velar por el buen estado de la red eléctrica y su compatibilidad con la avifauna.
- Exigir el cumplimiento de las obligaciones y las responsabilidades de los propietarios particulares en relación con sus tendidos.

Para la Fiscalía de Medioambiente y Urbanismo

- Continuar impulsando la aplicación de la Ley de Responsabilidad.
- Contribuir a que arranque la vía penal en los casos de electrocución tanto por los artículos 326 bis, 330, 334 del Código Penal a las distribuidoras eléctricas, como por el agravante del artículo 327b por requerimientos incumplidos de la Ley 26/2007 que dan lugar a electrocuciones no evitadas.
- Impulsar el Oficio de 29 de julio de 2019 del fiscal de Sala de Medio Ambiente y Urbanismo e impulsar la red se seguimiento creada otorgándole financiación y estructura jurídica.
- Organizar cursos internos para fiscales de Medioambiente sobre el problema de la electrocución por parte de la fiscalía general.

Para los propietarios de tendidos eléctricos (compañías y particulares)

- Velar por la existencia de unas instalaciones en correcto estado para evitar riesgos o daños para la fauna y el medio ambiente en cumplimiento de la normativa.
- · Tener al día sus instalaciones ante Industria y facilitar las inspecciones para caracterizar la peligrosidad de sus tendidos para la avifauna.
- Mejorar, por parte de las compañías eléctricas, la disposición al cumplimiento normativo de la Ley de Responsabilidad Ambiental, en especial asumiendo el coste íntegro de la adecuación de sus instalaciones para compatibilizar su negocio con la conservación de la avifauna.

Para las asociaciones de conservación y la ciudadanía

- Exigir al MITECO que se reforme urgentemente el Real Decreto 1432/2008.
- Exigir a las compañías eléctricas, por parte de la ciudadanía y haciendo uso de su derecho a la información ambiental, que produzcan energía limpia y sostenible en su generación y en su transporte y distribución; así como que modifiquen y actualicen sus Manuales de Especificaciones Particulares en todo el territorio nacional.

MEDIDAS CORRECTORAS PARA EVITAR LA ELECTROCUCIÓN

a **efectividad de las medidas de mitigación** ha sido puesta de manifiesto en actuaciones tanto a escala local como regional. Existen estudios que evidencian que las medidas de corrección aplicadas se han traducido en un aumento de las tasas de supervivencia adulta de las poblaciones de águila imperial ibérica, águila de Bonelli y del alimoche canario o guirre, que es precisamente el parámetro demográfico más determinante a la hora de garantizar la viabilidad de estas especies amenazadas.

La importancia de la I+D+i.

Muchas empresas fabricantes de materiales de aislamiento y eléctricos tienen departamentos de innovación y avanzados laboratorios de testeo. Son un sector clave en la solución del problema de la electrocución, ya que pueden dar respuestas técnicas a las demandas de la normativa de corrección de tendidos.

En los últimos años se ha producido un gran avance en los materiales y sistemas de protección utilizados, tanto en el desarrollo de mejores y eficaces sistemas como en su durabilidad. En este contexto, el cumplimiento de la norma UNE (Asociación Española de Normalización), que regula la calidad de los materiales antielectrocución, ha sido exigente y su aplicación ha resultado clave en los éxitos logrados hasta la fecha. Más recientemente, tanto los fabricantes como las propias empresas eléctricas han diseñado crucetas y postes de material no conductor o seccionadores en vano que harían innecesaria su instalación en apoyos (un diseño que está causando muchas muertes) (cuadro 11) y también se está probando la eficacia del uso del cable enfundado de fábrica (cuadro 25).

Hace más de 14 años que se publicaron en el Real Decreto 1432/2008 los requisitos para la adecuación de los tendidos eléctricos y, si bien han servido para reducir la mortalidad de aves, son mejorables (cuadro 6). En la actualidad muchas empresas españolas de fabricación de material eléctrico están apostando por nuevas soluciones mediante inversiones en I+D+i. Estas medidas, que eran técnicamente inviables en 2008, ahora son posibles, definitivas y ahorrarían costes para acometer más adecuaciones. Sin embargo, no están homologadas por la normativa vigente en la actualidad, el Real Decreto 1432/2008. La Plataforma SOS Tendidos Eléctricos ha solicitado al MITECO el establecimiento de un mecanismo rápido de homologación de nuevos materiales que no implique la publicación de un nuevo Real Decreto.

Las principales **medidas de corrección recomendadas** son las modificaciones estructurales y el aislamiento, aunque este tiene un carácter temporal, es más barato y menos eficiente que las estructurales, que comprometen menos la seguridad de la instalación y son permanentes. En cuanto a las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas de protección contra la electrocución, se han publicado numerosas guías y manuales con recomendaciones técnicas para todas las tipologías de apoyos. Sin duda, el documento de referencia es el de recomendaciones técnicas propuestas en 2018 por el MITECO en el que se define el modo de ejecución de cada una de las medidas de prevención contra la electrocución que con-

templa el Real Decreto 1432/2008 al objeto de acotar sus soluciones técnicas y dar respuesta a aquellas

Un asunto preocupante son las **correcciones defectuosas**, consecuencia de malas prácticas en el uso y en la instalación de materiales y elementos aislantes, que determinan que un apoyo supuestamente seguro siga provocando muertes por electrocución. Esta situación ha sido claramente infravalorada hasta la fecha puesto que ha pasado muy desapercibida, ya que su identificación es difícil y precisa la observación de un experto. Además, la inspección de tendidos corregidos no suele formar parte de las rutinas y de los protocolos de seguimiento de tendidos. De hecho, ha sido la muerte de individuos de especies amenazadas provistos de emisores para su seguimiento lo que ha descubierto las consecuencias que pueden llegar a tener esas correcciones defectuosas. Afortunadamente, desde enero de 2018 la normativa de seguridad en líneas eléctricas (concretamente la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 05) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo incorpora instrucciones para la revisión de las correcciones para avifauna instaladas en los tendidos eléctricos; a partir de la publicación del Real Decreto 542/2020 y, sobre todo, tras la sentencia del Tribunal Supremo que reafirma su validez, hay que considerarla obligatoria.

En definitiva, si bien hay aspectos mejorables, además de alguna controversia a nivel técnico, se ha demostrado que la corrección de los apoyos con diseños peligrosos es una medida muy eficaz para resolver el problema en los tendidos ya instalados. Parece que la resolución del problema de la electrocución es posible si se muestra interés y se invierte económicamente en corrección de tendidos.

Corregir sirve: la corrección de los apoyos eléctricos peligrosos evita la electrocución de las aves que se posan en ellos.

La resolución del problema de la electrocución en las aves es posible si se muestra interés y se invierten suficientes recursos en la corrección de los tendidos peligrosos.

que no están claramente establecidas.

RECOMENDACIONES DEL LIBRO BLANCO

Para las autoridades ambientales

- Actualizar las prescripciones técnicas de los sistemas de protección del Real Decreto 1432/2008 incorporando las mejores técnicas disponibles (cuadro 6).
- · Revisar las correcciones realizadas para asegurar que las medidas que han sido costeadas con fondos públicos se han aplicado correctamente.
- Evaluar alternativas para la sustitución de tendidos por otras infraestructuras más adecuadas para finalidades concretas y que su uso no genere electrocuciones (por ejemplo, placas solares y grupos electrógenos).
- Elaborar y difundir manuales o guías de identificación de errores de corrección para ser utilizados por los técnicos de los servicios eléctricos y los gestores de fauna silvestre para que puedan conocer cómo y por qué se produjo una muerte por electrocución de un ave en un apoyo corregido y considerado seguro.
- Promover acuerdos con los pequeños propietarios de líneas eléctricas para asegurar que se lleva a cabo su corrección (cuadro 12).
- · Actualizar los baremos máximos del coste de las correcciones de acuerdo con el tipo de poste y los condicionantes de la línea, para evitar abusos.
- Impulsar experiencias para que las rapaces rechacen el uso de apoyos eléctricos mediante 'impronta aversiva', en los proyectos que impliquen el manejo de aves, como los de reintroducción o reforzamiento, o cerca de dormideros comunales, basureros o muladares (cuadro 27).

Para las autoridades de Industria

- Actualizar la cartografía de tendidos, especialmente los de particulares, así como el estado de sus revisiones periódicas, y poner toda esta información a disposición de las autoridades ambientales.
- Exigir el cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 05, e ITC-LAT 07 actuales, de manera obligatoria en lo que respecta a la revisión de las correcciones para avifauna instaladas en los tendidos eléctricos, en cumplimiento de la Sentencia de Aelec (cuadro 23).
- Incluir en la normativa sectorial eléctrica (por ejemplo, en los planes sectoriales energéticos) la seguridad estructural para las aves en las nuevas líneas de tendidos. En el caso de que discurran por zonas sensibles o en suelo rústico debe valorarse la utilización de cable trenzado enfundado o incluso soterramiento de la línea, siempre que sea técnicamente posible (cuadro 7).
- Promover ayudas directas o medidas fiscales de fomento de la investigación (I+D+i) para el desarrollo de soluciones técnicas más efectivas y económicas.

Para los propietarios de tendidos eléctricos (compañías y particulares)

- Actualizar, junto con otros sectores involucrados, las prescripciones técnicas para su inclusión en el reformado Real Decreto 1432/2008.
- Velar por un mayor control de la calidad de los sistemas de protección instalados en tendidos eléctricos y comprobar que los materiales utilizados por las subcontratas cumplen con la norma AENOR de calidad, así como con las condiciones de instalación.
- Las compañías eléctricas y las empresas instaladoras deben asegurar que se aplican las medidas y los criterios técnicamente más eficaces y contrastados en ese momento para la corrección de tendidos (Cuadro11).
- Trabajar por parte de los distintos grupos de interés junto con las administraciones para establecer criterios comunes para las correcciones de tendidos (medidas y condiciones de instalación) en todo el territorio español (cuadro 10).

Para los colegios oficiales de Ingenieros Industriales y escuelas técnicas

- Conocer la problemática de la corrección de tendidos y la electrocución de aves e implicarse en ella.
- Instar a sus colegiados a diseñar armados que eviten completamente la electrocución y a promover el uso de cable enfundado en aisladores rígidos y en los conectores de los apoyos especiales.
- Impulsar la impartición de módulos formativos sobre el problema de la electrocución y cómo implantar las correcciones, dirigido a los alumnos del grado medio de Técnicos en Mantenimiento Electromecánico, que posteriormente pueden incorporarse a las brigadas de las instaladoras.

Para los fabricantes de material

- Trabajar y consensuar con el MITECO y las compañías eléctricas la elaboración de unas nuevas prescripciones técnicas que incorporen la experiencia adquirida hasta ahora y que se incluyan en el anexo del reformado Real Decreto 1432/2008.
- Invertir más, tanto compañías eléctricas como fabricantes de materiales, en los departamentos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para desarrollar sistemas de protección y prevención más eficientes y baratos.
- Avanzar en la investigación, por parte de los fabricantes, en relación con (i) el diseño de medidas estructurales de fácil colocación, (ii) la
 efectividad y durabilidad de los diferentes sistemas antielectrocución y (iii) la mejora de la colocación y fijación para que el tiempo de
 instalación se reduzca y disminuya el coste final.

4 PUNTOS CRÍTICOS DE ELECTROCUCIÓN EN ESPAÑA Y PRIORIDADES DE CORRECCIÓN



La modificación y aislamiento de los apoyos eléctricos es una de las medidas más comunes para evitar la electrocución (foto: Sergio de la Fuente/GREFA).

Las aves se pueden electrocutar en cualquier lugar, si bien hay áreas que por determinadas circunstancias concentran un alto número de

Todas la tablas, gráficas, mapas y recuadros referenciados se pueden consultar en la **Sección2**

electrocuciones.

os puntos o áreas críticos de electrocución son aquellas zonas con concentración de electrocuciones de aves, independientemente de si se encuentran o no dentro de las denominadas zonas de protección que establece el Real Decreto 1432/2008 de protección de la avifauna contra la electrocución.

La identificación de estos puntos críticos no es sencilla ya que se dispone de escasa información y la existente es incompleta y desigualmente repartida.

En el mapa 5 se muestra la ubicación de 17 zonas donde se concentran electrocuciones al coincidir elevada densidad de aves (sobre todo grandes rapaces) con una red de tendidos peligrosos principalmente en zonas llanas sin arbolado y elevada densidad de presas potenciales. No se trata de un mapeo exhaustivo.

Para su identificación, se caracterizan a pie los apoyos de las líneas consideradas más peligrosas (atendiendo a la configuración de los apoyos, el tipo de hábitat, la presencia de especies sensibles y la existencia de datos previos de electrocuciones), a la vez que se buscan aves electrocutadas. Analizando esos y otros factores también se realizan **mapas de riesgo de electrocución** que permiten seleccionar las zonas donde se encuentran *a priori* los tendidos más peligrosos. Para estos seguimientos de campo, se pueden utilizar las recientemente aparecidas aplicaciones móviles (cuadro 13), muy prácticas, como e-faunalert de la UICN-Med y la Fundación de Amigos del Águila Imperial, el Lince Ibérico y los Espacios Naturales Privados.

Para planificar la implantación de programas de seguimiento de tendidos eléctricos a grandes escalas espaciales se pueden aplicar **modelos predictivos**, que permiten seleccionar y focalizar los esfuerzos, ya que la revisión de todos los tendidos eléctricos existentes implicaría elevados costes de personal, tiempo de ejecución y financiación.

Se debe priorizar el seguimiento y la caracterización de los tendidos no revisados hasta ahora tanto dentro como fuera de las zonas de protección definidas por el Real Decreto 1432/2008, basándose en los mapas de riesgo de electrocución. Tampoco hay que olvidar el **seguimiento de las correcciones ya realizadas**, prestando atención a las más antiguas, con objeto de evaluar la eficiencia y durabili-

Sección 1 / Libro Blanco

dad de las soluciones instaladas y, en caso que sea necesario, acometer los pertinentes trabajos de corrección. Igualmente, la **detección de líneas privada**s durante estos trabajos en el campo permite abordar su corrección, dado que no se cuenta con mapas oficiales de su ubicación.

Tener claro por dónde empezar a corregir y establecer un listado de apoyos prioritarios es el gran reto al que se enfrentan los gestores de los fondos (ya se ha visto que escasos) destinados a las correcciones de tendidos eléctricos. Hay dos niveles de establecimiento de prioridades que deben ser tenidos en cuenta a la vez: por un lado, una priorización estratégica basada en la identificación de áreas críticas mediante la creación de mapas de riesgo. Un segundo nivel de priorización se da cuando ha ocurrido una electrocución en una zona que no está identificada como punto crítico, es decir que se reacciona ante una incidencia; en estos casos es recomendable corregir el apoyo que ha causado la electrocución y revisar los apoyos del entorno para seleccionar aquellos otros que también supongan peligro para incluirlos en la orden de corrección (no necesariamente los dos inmediatamente contiguos).

Localizar
estos puntos
críticos de
electrocución
es prioritario
para abordar
el problema de
la manera más
efectiva y rentable.

RECOMENDACIONES DEL LIBRO BLANCO

Para las autoridades ambientales

- Agilizar la caracterización y el seguimiento de los tendidos eléctricos sobre el terreno para establecer prioridades de corrección en función de su peligrosidad, tanto dentro como fuera de las zonas de protección y tanto en líneas de empresas de distribución como de particulares, dedicando equipos de agentes medioambientales y técnicos de fauna formados específicamente.
- Garantizar la identificación de los puntos críticos mediante el uso de las herramientas disponibles, y asegurar la realización de un trabajo coherente y eficaz para la resolución del problema.
- Promover iniciativas para identificar, georreferenciar y caracterizar la peligrosidad de las líneas eléctricas.
- Establecer criterios de riesgo para las líneas notificadas en los listados de tendidos publicados por las comunidades autónomas, para priorizar las que hay que corregir más urgentemente.
- Formar e involucrar a los grupos de interés (principalmente propietarios de tendidos, asociaciones de conservación, voluntarios, ingenieros técnicos, así como otros colectivos usuarios del medio natural como cazadores) en los programas de seguimiento y caracterización de apoyos peligrosos en todo el territorio.
- Impulsar y apoyar la aplicación de nuevos métodos, más rápidos y baratos, de seguimiento e inspección de tendidos, como el empleo de drones con capacidad para seguir el trazado de las líneas o el uso de unidades cinológicas (cuadro 24), recabar información de apoyos y evaluar el estado de los sistemas de protección, o el uso de unidades caninas para detectar aves electrocutadas o colisionadas.
- Impulsar la elaboración de modelos predictivos que permitan la identificación de áreas de riesgo de electrocución y el establecimiento de prioridades de actuación tanto dentro como fuera de las zonas de protección.

Para las autoridades industriales

• Financiar por parte de las consejerías de Industria de las comunidades autónomas un estudio que permita cartografiar y evaluar el riesgo de electrocución de las líneas particulares.

Para los propietarios de tendidos eléctricos (compañías y particulares)

• Llevar un registro de los accidentes de especies protegidas que detecten, además de las situaciones objetivas de riesgo potencial, que sea remitido a la autoridad ambiental competente de manera periódica.

Para las asociaciones de conservación y la ciudadanía

- Participar activamente desde las asociaciones conservacionistas en el diseño, elaboración y aplicación de los programas de seguimiento; explorar oportunidades para participar en los programas de seguimiento coordinados por los gobiernos autonómicos, buscando una sinergia positiva para ambas partes (cuadro 26).
- Trabajar desde las asociaciones de conservación con las administraciones competentes en la identificación de las áreas con riesgo de electrocución y en el establecimiento de prioridades de actuación en todo el territorio nacional: vale más participar que solo ser consultado
- Participar activamente en el seguimiento de tendidos mediante el uso de las aplicaciones informáticas disponibles para la ciudadanía.
- Instar por parte de la ciudadanía y las asociaciones de conservación para que se realice la identificación de puntos críticos por parte de los gobiernos español y autonómicos en todo el territorio nacional
- Continuar con la participación activa de los distintos grupos de interés, asociaciones de conservación y la ciudadanía principalmente, para facilitar, con la aportación de datos concretos, las inspecciones de tendidos peligrosos fuera de las zonas de protección.

5 FINANCIACIÓN



La corrección es la medida más directa para evitar la electrocución en apoyos de diseño peligroso, su coste medio es de 1.900 euros por apoyo. (foto: Sergio de la Fuente/ GREFA). a solución del problema de la electrocución de aves es principalmente de inversión económica: en general se sabe qué hay que hacer, se sabe dónde hay que hacerlo, por lo que se trata de invertir mucho dinero en la adaptación de los tendidos peligrosos, ya que que corregir cada apoyo cuesta una media de unos 1.900 euros (según el diseño varía entre 450 y 7.000 euros).

Además, no solo se debe financiar la corrección de tendidos, sino también la investigación para desarrollar soluciones técnicas mejores y más baratas, el seguimiento de aves con dispositivos GPS que permitan localizar nuevos puntos críticos, el funcionamiento de los centros de recuperación de fauna que asisten a los ejemplares muertos o lesionados y certifican las causas de la muerte a través de las necropsias, las inspecciones de tendidos en el campo, entre otros.

A pesar de que se han invertido al menos 85 millones de euros entre 1996 y 2022, principalmente por parte de las autoridades ambientales y las compañías eléctricas (tabla 6), el problema de la electrocución sigue siendo acuciante en muchas zonas del territorio español, por lo que se precisa una mayor inversión para revertir esta situación (al menos 1.000 millones de euros) (tabla 2).

La financiación de las correcciones de tendidos no puede basarse en fondos públicos. En España, desde finales de los años 70 del siglo pasado hasta la fecha, los costes de corrección de tendidos han sido sufragados con fondos públicos (nacionales, autonómicos y europeos) y en un 44 % por fondos privados de las grandes empresas de distribución de energía eléctrica (tabla 6).

La aprobación del Real Decreto 1432/2008 creó unas expectativas de financiación del Estado entre los sectores implicados en la corrección de tendidos que, con el paso del tiempo, se ha ido diluyendo debido a que no ha sido posible habilitar dicha financiación hasta diez años después, y además solamente se han liberado 3,5 millones de euros en 2019 (resolución del Consejo de Ministros del 11 de

Finalmente, once años después de la aprobación del Real Decreto, el Gobierno aprobó el reparto de 3,5 millones de euros entre todas las comunidades autónomas para la corrección de tendidos eléctricos, según se acordó en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente del 30 de septiembre de 2019. Una segunda ayuda, de 60 millones de euros, se aprobó en abril de 2021, con cargo al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia con fondos europeos Next Generation.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la financiación de las correcciones de tendidos por parte de la Administración ambiental es contraria a la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, a la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de Biodiversidad e incluso a la Ley 21/1992 de Industria y a la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, que incorporan obligaciones a los propietarios de la líneas, los cuales, en caso de causar daños ambientales, pueden ser sancionados de acuerdo a esa normativa (hay

Es necesario que las empresas eléctricas inviertan cuantías muy superiores a las actuales para resolver el problema en pocos años, y dejar de supeditarlo a la disponibilidad de fondos públicos.

octubre de 2019).

Sección 1 / Libro Blanco

seis sentencias en este sentido) (cuadro 14), pero no deberían recibir fondos públicos para adecuar sus infraestructuras a una normativa de obligado cumplimiento.

La urgencia en la solución del problema no puede esperar a reformas de la normativa ni a la activación de leyes que de momento no están siendo efectivas en la movilización de la financiación privada. Mientras estas y otras iniciativas en este sentido se van desarrollando, es necesario que las autoridades ambientales, las asociaciones de conservación y otros sectores de interés busquen otros fondos públicos para ejecutar las correcciones en los principales puntos críticos de electrocución y proteger a las especies de aves más vulnerables a la electrocución, y deberían centrarse más específicamente en los tendidos de pequeños particulares.

En este sentido, en los últimos años se han producido mejoras en las correcciones de tendidos particulares, dedicándose fondos a apoyar a aquellos particulares con pocos recursos, y asesorándoles para conseguir adaptar sus tendidos correctamente a través del proyecto AQUILA a-LIFE, en distintas comunidades autónomas, como por ejemplo la Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, Andalucía, Illes Balears o Castilla y León.

La inversión actual es insuficiente para lograr que la electrocución deje de ser un problema para la conservación y recuperación de las aves más vulnerables a ella.

RECOMENDACIONES DEL LIBRO BLANCO

Para las autoridades ambientales

- Modificar el Real Decreto 1432/2008 para que no se supedite la necesaria corrección de las líneas eléctricas no adaptadas a la existencia de fondos públicos en los Presupuestos Generales del Estado.
- Desarrollar la Ley de Responsabilidad Ambiental para activar la financiación por parte de las compañías eléctricas y añadir la actividad del sector eléctrico al anexo III.
- Activar líneas de subvención y/o crédito para incentivar la corrección y la normalización ante industria de las líneas eléctricas de pequeños propietarios particulares.
- Beneficiar en las subvenciones públicas disponibles para la corrección de tendidos a los propietarios particulares con pocos recursos.
- El MITECO debe crear una estrategia de ámbito estatal contando con administraciones, compañías eléctricas grandes y pequeñas, asociaciones de conservación y otros sectores implicados para (1) buscar/reactivar vías de financiación, (2) establecer fórmulas y acuerdos para que los fondos habilitados cumplan sus objetivos, y (3) marcar prioridades a la hora de invertir.
- · Facilitar la tramitación administrativa para la solicitud de ayudas y subvenciones para la corrección de tendidos.
- Utilizar las medidas compensatorias derivadas de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) para corregir apoyos peligrosos, especialmente para los que se quedan fuera de los criterios para la financiación estatal.
- · Promover nuevas líneas de financiación a partir de fondos europeos para la corrección de tendidos eléctricos particulares.
- Promover ayudas directas o medidas fiscales a la investigación (I+D+i) para el desarrollo de mejores soluciones de protección que puedan ser más efectivas y económicas.
- Promover medidas fiscales (inversiones retribuibles y desgravaciones fiscales) que incentiven una mayor inversión por parte de las compañías eléctricas en materia de seguridad para la avifauna.
- Redefinir los convenios de colaboración entre las compañías eléctricas y las administraciones ambientales para la adecuación de tendidos eléctricos de tal manera que las compañías eléctricas financiarán y ejecutarán las actuaciones, mientras que las administraciones definirán y priorizarán las líneas eléctricas sobre las que se deba actuar.

Para las compañías eléctricas

- Asumir que la financiación de las correcciones de tendidos no debe estar supeditado a la disponibilidad de fondos públicos.
- · Las compañías deben invertir cuantías muy superiores a las actuales para resolver el problema en pocos años.

Para las autoridades industriales

• Establecer financiación pública anual para subvencionar la adecuación de tendidos particulares con pocos recursos económicos y pequeñas compañías eléctricas.

Para los fabricantes de material

Invertir más en los departamentos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para desarrollar sistemas de protección y prevención más eficientes y baratos.

Para las asociaciones de conservación y la ciudadanía

- Las asociaciones de conservación y la ciudadanía deben presionar para que la corrección de tendidos peligrosos no esté supeditada a la disponibilidad de fondos públicos, para que se aplique la Ley de Responsabilidad Medioambiental y que la financiación de las correcciones corra a cargo de los propietarios de las líneas, principalmente las grandes compañías eléctricas.
- · Promover proyectos europeos LIFE para financiar correcciones prioritarias para especies amenazadas.

6

GOBERNANZA AMBIENTAL



La solución al problema de la electrocución de aves es responsabilidad de todos (foto: José Antonio Montero).

n adecuado sistema de gobernanza aplicado al problema de la electrocución de aves en tendidos eléctricos podría posibilitar la **participación efectiva** e integrada de los gestores públicos (estatales y autonómicos, ambientales e industriales) y actores privados (fiscalía, compañías eléctricas, propietarios particulares de tendidos, ciudadanos, fabricantes, conservacionistas, ingenieros, etc.) en la gestión de conflictos y el establecimiento de consensos para garantizar su resolución y posibilitar además la sostenibilidad ambiental y el bienestar humano.

Hay ejemplos exitosos que pueden servir de inspiración, como el caso de la compañía eléctrica Eskrom y la asociación de conservación Endangered Wildlife Trust en Sudáfrica, y el del Comité Nacional Avifauna en Francia (cuadro 15).

En el *Libro Blanco de la Electrocución en España* se proponía la creación de un grupo de trabajo de aves y tendidos eléctricos multidisciplinar, con el objetivo de preparar una estrategia nacional de lucha contra la electrocución y ayudar en su aplicación. Esta propuesta ha sido escuchada por el MITECO que, según

Sección 1 / Libro Blanco

se explicó en el Congreso de fin de proyecto AQUILA a-LIFE de septiembre de 2022, planea reactivar el Grupo de Trabajo de Tendidos Eléctricos del Comité de Flora y Fauna Silvestres, así como elaborar las bases de una futura Estrategia nacional de lucha contra la electrocución y colisión con tendidos eléctricos, colaborando con el resto de los sectores en la búsqueda de las soluciones más adecuadas.

El reto pendiente de involucrar a las autoridades industriales en este trabajo conjunto ha tenido un ligero avance gracias a la Sentencia de Aelec (cuadro 23). Hay algunas comunidades autónomas, como la de Illes Balears, en las que el departamento competente en industria ha empezado a tomar medidas para poder ejercer sus nuevas competencias.

Otro aspecto clave es **contar con la ciudadanía**. Hasta la fecha, la participación de ciudadanos voluntarios no ha sido frecuente en las investigaciones sobre las interacciones entre aves y tendidos eléctricos, probablemente debido a que se consideraba que los aspectos técnicos de los sistemas eléctricos aéreos impedirían la contribución significativa de los científicos no profesionales. Sin embargo, experiencias previas ponen de manifiesto la importante contribución ciudadana a la identificación y resolución del problema de la electrocución en Europa (cuadro 13).

Por último, es necesario **promover la formación y la sensibilización** a todos los niveles. La oferta formativa en materia de tendidos eléctricos está cada vez más presente en varios ámbitos (administraciones públicas, fiscalías, asociaciones de conservación, etc.) y atesora una buena calidad fruto de la experiencia acumulada por diferentes actores durante las últimas décadas en España (cuadros 17 y 18). Sin embargo, sigue pendiente involucrar de manera amplia al sector eléctrico en su conjunto (compañías eléctricas, ingenieros, escuelas técnicas, fabricantes, etc.) en esta línea formativa.

En España se podría crear un grupo de trabajo de aves y tendidos eléctricos impulsado por el MITECO, con la participación de los principales sectores.

RECOMENDACIONES DEL LIBRO BLANCO

Para las autoridades ambientales

- Asumir desde el MITECO un rol activo de coordinación en la lucha contra la electrocución y preparar una estrategia de lucha contra la electrocución a nivel estatal de manera participativa.
- Crear un sistema de gobernanza eficaz y ágil que aglutine a los principales actores, como un grupo de trabajo multidisciplinar a nivel estatal.
- Comunicar de forma clara, con verdaderas oportunidades de diálogo para el resto de actores implicados, con el fin de aumentar el cumplimiento y respaldo.
- Reconocer el papel y los beneficios de los grupos de interés que contribuyen a garantizar la gobernanza.
- Involucrar a los grupos de interés para conseguir respaldos, ahorrar recursos públicos y cumplir los objetivos, asegurando su participación en fases tempranas.
- Trabajar con las autoridades de Industria para darles a conocer la problemática de la electrocución e involucrarlas en las soluciones.

Para las autoridades industriales

• Implicarse más en el problema de la electrocución de aves en tendidos eléctricos y participar en las reuniones, talleres, seminarios y grupos que se convoquen, pues son una pieza clave en la solución del problema.

Para el resto de grupos de interés

- Reclamar la participación activa de todos los grupos de interés desde las fases tempranas de la estrategia y demandar la toma en consideración de sus puntos de vista.
- Participar activamente en la identificación y elaboración de medidas para garantizar que sean relevantes, razonables, adecuadas, aplicables y que cuenten con amplio apoyo.
- Potenciar la comunicación entre los grupos de interés sobre sus problemáticas, necesidades o intereses. De esta manera se pueden minimizar posibles conflictos o evitarlos totalmente, sobre todo si la comunicación se realiza desde el inicio.
- Identificar formas de garantizar el cumplimiento de un sistema de gobernanza.
- · Generar un ambiente de confianza y colaboración entre todos los actores principales del sistema de gobernanza.
- Aumentar la sensibilización general de la ciudadanía y facilitar una formación específica para cada sector implicado, aunando criterios
 partiendo de protocolos actualizados, considerando todos aquellos aspectos relativos a los actores principales (administraciones
 públicas, propietarios de las líneas eléctricas, agentes de la autoridad ambiental, fiscalías, colegios profesionales del sector ambiental y
 eléctrico, grado medio de Técnicos en Mantenimiento Electromecánico, etc.).
- Difundir las experiencias exitosas y los cursos y materiales de elevada calidad disponibles.

SECCIÓN 2. TABLAS, CUADROS DE TEXTO Y MAPAS



Listado de tablas

- TABLA 1. Distribución de los casos de electrocución detectados por comunidades autónomas desde 1990, indicando la catalogación de amenaza de las especies afectadas.
- TABLA 2. Datos de tendidos peligrosos por comunidades autónomas: longitud, número de apoyos no adaptados al Real Decreto 1432/2008 incluidos dentro de las zonas de protección para la avifauna e inversión necesaria para su corrección. Se comparan los datos que se tenían en 2014 con los de 2020 (actualización realizada por el Libro Blanco). Se detalla si los inventarios de tendidos peligrosos publicados por las comunidades autónomas incluyen tendidos particulares y si especifican prioridades de corrección.
- TABLA 3. Distribución de los casos de electrocución detectados por especies desde 1990, indicando su grado de catalogación como especie amenazada y el número de individuos reproductores de la población de cada especie a nivel estatal.
- TABLA 4. Normativa autonómica en vigor para la protección de la avifauna en relación con los tendidos eléctricos de alta tensión.
- TABLA 5. Desarrollo de la normativa autonómica para la aplicación del Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna por comunidades autónomas.
- TABLA 6. Inversiones públicas y privadas efectuadas para la corrección de tendidos eléctricos en España.
- TABLA 7. Número de águilas perdiceras electrocutadas en tendidos eléctricos por comunidad autónoma en comparación con su tamaño y tendencia poblacional.

Cuadros de texto

- CUADRO 1. Los incendios forestales como efectos colaterales de la electrocución de fauna
- CUADRO 2. Contribución de la electrocución al cambio climático
- CUADRO 3. Lo que aprendimos de LIFE Bonelli: la elevada vulnerabilidad del águila de Bonelli a la electrocución
- CUADRO 4. Las zonas de protección del Real Decreto 1432/2008
- CUADRO 5. Análisis del articulado y alcance del Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna
- CUADRO 6. Recomendaciones para la reforma del Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna
- CUADRO 7. El caso de Baleares, donde ya no se instalan tendidos aéreos en suelo rústico
- CUADRO 8. Iberdrola y el proyecto Aleteo
- CUADRO 9. El programa Avilínia en Baleares
- CUADRO 10. Taller de prescripciones técnicas multisectorial de AQUILA a-LIFE
- CUADRO 11. Mejores prácticas actuales para las prescripciones técnicas de corrección de tendidos eléctricos peligrosos
- CUADRO 12. El establecimiento de convenios de colaboración con pequeños propietarios para la corrección de tendidos peligrosos: el caso de Valdepiélagos
- CUADRO 13. Contribución ciudadana en la identificación de puntos críticos de electrocución en tendidos eléctricos
- CUADRO 14. Las seis sentencias de Albacete por electrocución de aves protegidas
- CUADRO 15. Modelos de gobernanza.
- CUADRO 16. La plataforma SOS Tendidos Eléctricos: un ejemplo de movilización social contra la electrocución y la colisión de aves en España
- CUADRO 17. El curso "Tendidos eléctricos y aves" de AQUILA a-LIFE
- CUADRO 18. Oferta formativa para los profesionales del sector eléctrico: acuerdo de colaboración entre GREFA y el Colegio General de Ingenieros Técnicos Industriales (COGITI) de España
- CUADRO 19. Iniciativas de soterramiento de líneas eléctricas en espacios naturales protegidos
- CUADRO 20. Listado de la normativa relevante en cuestión de electrocución de aves en tendidos eléctricos
- CUADRO 21. Reducción significativa de las muertes por electrocución de águila de Bonelli en Mallorca
- CUADRO 22. Proyectos del programa LIFE que han co-financiado correcciones de tendidos eléctricos en España
- CUADRO 23. El nuevo escenario generado por la Sentencia de Aelec.
- CUADRO 24. Mejora de la efectividad en la localización de aves electrocutadas gracias a la incorporación de perros detectores
- CUADRO 25. Resultados del trabajo de la Junta de Andalucía y e-Distribución en la lucha contra la electrocución
- CUADRO 26. El Equipo Tendidos de GREFA en el proyecto AQUILA a-LIFE, un ejemplo a seguir.
- CUADRO 27. ¿Es posible enseñar a las águilas a no usar apoyos eléctricos? AQUILA a-LIFE demuestra que sí
- CUADRO 28. Protocolo de actuación ante electrocución de aves de la Generalitat de Catalunya
- CUADRO 29. Gestión adaptativa y criterios de priorización multiescala para la mitigación de la electrocución

Mapas

- MAPA 1. Delimitación de las zonas de protección aprobadas por cada comunidad autónoma de acuerdo con el Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna
- MAPA 2. Número de electrocuciones de aves detectadas por km² de superficie en cada comunidad autónoma para el período 1990-2019
- MAPA 3. Localización de los 842 ejemplares de aves electrocutadas detectadas en tan solo dos años (entre enero de 2018 y marzo de 2020) por el Equipo Tendidos de voluntarios dirigido por GREFA (cuadro 13) y, en el caso de Baleares, por la Conselleria de Medi Ambient (agentes de Medio Ambiente y personal de la empresa pública IBANAT). Se han revisado 7.759 apoyos y se ha conseguido la corrección de 680 de apoyos peligrosos. (Fuente: AQUILA a-LIFE/GREFA)
- MAPA 4. Electrocuciones de águila de Bonelli por comunidades autónomas (Fuente: tabla 7)
- MAPA 5. Algunos de los principales puntos negros de electrocución detectados en España por AQUILA a-LIFEBus reculparchil illabor poreiusam soluptatur sunto optatentis volupta ectecer sperianihil ist porro qui doluptatus ut que mil molorero

Cuadro 1

LOS INCENDIOS FORESTALES COMO EFECTOS COLATERALES DE LA ELECTROCUCIÓN DE FAUNA

- LA INTERACCIÓN ENTRE LA VIDA SALVAJE Y LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS tiene efectos colaterales que incluyen incendios forestales y emisiones de CO₂. Una investigación reciente abordó el primer análisis de incendios forestales y su incidencia como resultado de esta interacción en España durante el período 2000–2012 (Guil *et al.*, 2018), cuyos resultados más relevantes fueron:
- (1) la electrocución de fauna es actualmente la causa de la ignición de un 2,4 % de incendios forestales causados por tendidos eléctricos en España;
- (2) las condiciones más proclives a causarlos fueron la abundancia de rapaces, pastizales, ubicación en sito de la Red Natura 2000 y la abundancia de depredadores; mientras que la presencia de bosques minimizó el riesgo, ya que las rapaces se posan en los árboles cuando los hay;
- (3) los incendios causados por aves electrocutadas representaron un coste económico de 7,6–12,4 millones de €, por pérdida de biodiversidad, y una estimación de las emisiones directas de CO₂ de 1,8 x 10⁴ toneladas, las cuales indican la importancia de los costes ambientales y económicos asociados a estos incendios forestales, y
- (4) las correcciones de tendidos eléctricos peligrosos podrían reducir los incendios por electrocución en España. Para más información https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.242

Es importante, sin embargo, contextualizar estos datos ya que esta contribución a las emisiones de CO_2 es en realidad irrelevante. En 2018 España emitió 276.047 kilotoneladas, es decir, 27.604,7x104 toneladas, por lo que los incendios producidos con origen en los tendidos son el causante del 6,52x10-7 % de esas emisiones, es decir, el 0,000000652 %.

Cuadro 2

CONTRIBUCIÓN DE LA ELECTROCUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

■ EN LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA SE PRODUCE CO₂ Y CADA VEZ QUE SE MANIPULA UN TENDIDO ELÉCTRICO, bien porque se producen incidencias eléctricas o bien porque se producen electrocuciones, los trabajos de mantenimiento generan CO₂ y otros gases de efecto invernadero (ENDESA, 2015). Según un informe del Ministerio de Transición Ecológica, las interrupciones generadas por colisiones y electrocuciones de aves en tendidos inciden negativamente en la eficiencia del suministro eléctrico e incrementan las emisiones de CO₂ (MITECO, 2014) Según este estudio se han estimado, en los cálculos más favorables, unas emisiones de 5.156 Tm de CO₂ con un valor capitalizado de 0,75 M de € anuales. Además, a estas emisiones se suman las derivadas de una interrupción del suministro eléctrico, puesto que generalmente las averías han de ser reparadas por técnicos que tienen que desplazarse en vehículo todoterreno al lugar donde se ha producido la incidencia. Al considerar las emisiones producidas por los desplazamientos de los técnicos en todoterreno a escala comarcal, se han calculado unas emisiones de 4.137.299 kg de CO₂.

Por otro lado, en la distribución de energía eléctrica se utilizan gases fluorados de efecto invernadero, en concreto el hexafluoruro de azufre (SF6), como aislante en interruptores, transformadores y torres eléctricas. Cada vez que se manipulan los sistemas de distribución que llevan SF6 debido a una incidencia o a una electrocución hay riesgo de liberación de este gas a la atmósfera. Los principales problemas de este gas son los siguientes: (1) una vez liberado a la atmósfera, el SF6 es un agente intensificador del efecto invernadero, ya que tiene un potencial de calentamiento global y un tiempo de vida en la atmósfera muy elevado y (2) se trata del gas más contaminante de la atmósfera y uno de los causantes del efecto invernadero. Contamina unas 20.000 veces más que el CO₂, un kilogramo de SF6 equivale a 160.000 kilómetros en coche (MITECO; http://www.prtr-es.es/SF6-Hexafluoruro-de-azufre,15597,11,2007.html).

Así pues, las correcciones de tendidos generarían efectos económicos positivos debido a la mejora del servicio eléctrico y supondrían una disminución de las emisiones de CO₂ y SF6, derivadas de una disminución en las emisiones sustitutivas y de los desplazamientos necesarios para subsanar los daños producidos por los cortes eléctricos.

Con todo, es importante contextualizar estos datos, ya que según el grupo intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el conjunto de gases fluorados (no solo el SF6, sino todos los gases fluorados que se utilizan como refrigerantes), son los responsables del 5 % del calentamiento global.

Cuadro 3

LO QUE APRENDIMOS DE LIFE BONELLI: LA ELEVADA VULNERABILIDAD DEL ÁGUILA DE BONELLI A LA ELECTROCUCIÓN

■ EL ÁGUILA DE BONELLI (AQUILA FASCIATA) ESTÁ CATALOGADA COMO VULNERABLE en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Según el censo de 2018, la población reproductora española acoge entre 719-744 parejas (63 % de los efectivos europeos) y su tendencia parece ser regresiva (Del Moral y Molina, 2018a).

Las causas de esta disminución poblacional se atribuían a diversos factores, como la persecución directa, la falta de conejo, la electrocución y la colisión, pero también a la pérdida de hábitat (Real, 2004). Sin embargo, poco a poco la electrocución comenzó a tomar más importancia (Real et al., 2001), pues afecta más a la fracción preadulta de las poblaciones de aves rapaces, más inexperta y más dada a utilizar las torres eléctricas como soporte, lo que se suma a su poca pericia al posarse (Ferrer, 2012). Sin embargo, perjudica también a adultos reproductores, lo que tiene mayor impacto aún en la viabilidad de las poblaciones (Hernández-Matías et al., 2015).

En este contexto, en el proyecto LIFE Bonelli, primero en el que se marcaron de manera masiva muchos ejemplares con dispositivos GPS, sorprendió la elevada vulnerabilidad de esta especie a la electrocución, por encima de otras especies, como el águila imperial ibérica, que hasta ese momento había concentrado todos los esfuerzos de correcciones de tendidos.

Enseguida se detectó que la electrocución iba a ser el principal hándicap para su viabilidad. La electrocución fue la responsable del 42 % de las bajas, porcentaje que sube incluso hasta un 50 % si no se consideran las muertes de ejemplares en fase de liberación (aún no adaptados a la vida silvestre provenientes de cría en cautividad o de centros de recuperación), sobre 128 águilas liberadas entre 2010 y 2016.

En efecto, el águila de Bonelli es la especie más vulnerable a sufrir electrocuciones por su costumbre de utilizar los apoyos eléctricos como oteaderos; por su hábito de colocarse dentro del entramado de algunas crucetas, lo que incrementa enormemente el riesgo de contactar con elementos en tensión, y por su predilección a comer sobre las torretas, puesto que la presa aumenta el peligro de contactar con elementos en tensión que quizás el ave por si sola no llegaría a tocar.

PARA MÁS INFORMACIÓN: Viada, 2018; Iglesias et al., 2018.

TABLA 1

Distribución de los casos de electrocución detectados por Comunidades Autónomas desde 1990, indicando la catalogación de amenaza de las especies afectadas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	NÚM. DE ELECTROCUCIONES REGISTRADAS	ELECTROCUCIONES POR KM ²	PERIODO	ESPECIES AFECTADAS	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	VULNERABLES	LESPE	FUENTE
Baleares	1.734	0,34	1999-2022	22	2	3	12	2
Andalucía	6.596	0,07	1990-2021	67	2	6	37	2
La Rioja	177	0,04	1990-2017	17	1	2	14	2
Aragón	1.484	0,03	2008-2018	27	2	4	19	2
Madrid	546	0,07	2011-2016	28	2	3	15	1
Región de Murcia	576	0,05	2013-2017	18	2	0	16	2
Canarias	231	0,03	2003-2021	12	1	0	7	2
País Vasco (solo Álava)	30	0,00	2017-2020	3	0	0	3	2
Navarra	377	0,03	2000-2022	21	1	1	13	2
Castilla-La Mancha	1.539	0,02	2012-2016	17	2	3	12	1
Cataluña	6.192	0,19	1995-2021	60	1	6	33	2
Comunidad Valenciana	5.443	0,23	1995-2021	77	4	9	49	2
Extremadura	201	0,00	2012-2016	17	2	2	13	2
Asturias	39	0,00	2012-2017	12	0	0	11	1
Cantabria	22	0,00	2012-2016	5	0	0	5	1
Castilla-León	327	0,00	2012-2016	28	2	2	17	1
Galicia	33	0,00	2013-2017	5	0	0	5	2
TOTAL	25.547	0,05	1990-2022	110	6	8	59	

Fuente: (1) Grupo Parlamentario Mixto (2018); (2) Datos proporcionados expresamente para el Libro Blanco.

TABLA 2

Datos de tendidos peligrosos identificados en sus respectivos inventarios por las comunidades autónomas: longitud, número de apoyos no adaptados al Real Decreto 1432/2008 incluidos dentro de las zonas de protección para la avifauna e inversión necesaria para su corrección. Se comparan los datos que se tenían en 2014 con los de 2020 (actualización realizada por el Libro Blanco). Se detalla si los inventarios de tendidos peligrosos publicados por las comunidades autónomas incluyen tendidos particulares y si especifican prioridades de corrección. Para las estimaciones del número de apoyos se ha empleado la equivalencia de 10 apoyos por cada kilómetro de tendido de distribución (Tintó et al., 2010; MITECO, 2014).

	LONGITUD	TENDIDOS EN ZP	N.º AP	POYOS EN ZP	Inversión para s	U CORRECCIÓN	COMPARATIVA	
Comunidad autónoma	Datos MITECO (2014)	Datos Libro Blanco (ver fuentes)	(a) Datos MITECO (2014)	(b) Datos Libro Blanco (ver fuentes)	Datos MITECO (2014) 1.471,58 € / apoyo	Libro Blanco 1.919€/apoyo	Comparativa (A-B) (2014-2019)	
Canarias				5.936		11.391.184		
Madrid		188,72		1.887		3.621.153		
Navarra		2.517		16.423-		31.515.737		
Islas Baleares								
País Vasco				6.271		12.034.049		
Extremadura								
Andalucía	2.102,95		681		1.001.675			
Aragón	5.020,68	6.566,4	50.207	65.664	73.885.651	126.009.216	+15.457	
Asturias	275		2.737		4.027.007			
Cantabria	644,74		6.447		9.489.288			
Castilla y León	312,25	28.999	114.354	28.990	168.282.430	556.490.810	175.636	
Castilla-La Mancha		5.700,37	22.467	57.004	33.058.927	109.390.676	+34.537	
Cataluña			723	657	1.061.923	1.260.783	(-)66	
Galicia	2.059,5	4.174,91	20.595	41.749	30.308.326	80.116.331	+21.154	
La Rioja		213,2	1.935	2.132	2.850.838	4.091.308	+197	
Comunidad Valenciana		4.171,19	847	41.720	1.246.557	80.060.680	+40.873	
Región de Murcia		1.530,38	9.830	9.930	14.469.428	19.055.670	+100	
Ceuta		1,616		30		57.570		
Melilla								
TOTAL	10.415,12	54.062,79	230.823	539.393	339.682.050€	1.035.095.167€	+287.888	

TENDIDOS PELIGROSOS PUBLICADOS	INCLUYE TENDIDOS PARTICULARES	INCLUYE PRIORIDADES	FUENTES
Sí	No	No	BOC n.º 123, de 28 de junio de 2019, Resolución de 12 de junio de 2019
Sí	No	No	BOCM n.º 45, de 22 de febrero de 2019, Resolución de 4 de febrero de 2019
Sí	Sí	Si	BON n.º 95, de 18 de mayo de 2018, Resolución 70/2018, de 8 de marzo
Sí	Sí	No	BOIB n.º 9, de 19 de enero de 2019, Resolución de 16 de enero de 2019
Sí	No	Sí	Sáenz de Buruaga et al. (2018); BOPV n.º 137, de 17 de julio de 2018, Resolución de 18 de junio de 2018
Sí	Sí	No	DOE n.º 129, de 5 de julio de 2019, Resolución de 23 de mayo de 2019
Sí	No	No	BOJA n.º 229, de 27 de noviembre de 2019, Resolución de 20 de noviembre de 2019
Sí	Sí	No	BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021; estimación del número de apoyos a partir del inventario publicado
No			
No			
Sí	Sí	No	BOCYL n.º 53, de 15 de marzo de 2012, Resolución de 27 de febrero de 2012; información de titularidad y prioridades de corrección en apoyos. Número de apoyos obtenido del Manual de caracterización de la peligrosidad de electrocución para la avifauna en tendidos eléctricos. Junta de Castilla y León (2022). Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Valladolid.
Sí	Sí	No	DOCM n.º 13, de 21 de enero de 2010, Resolución de 17 de diciembre de 2009; Estima del número de apoyos a partir del inventario publicado
Sí	Sí	Sí	DOGC n.º 6380, de 22 de mayo de 2013, Resolución AAM/1061/2013, de 23 de abril; estimación del número de apoyos a partir del inventario publicado.
Sí	No	No	DOG n.º 208, de 31 de octubre de 2019, Resolución de 15 de octubre de 2019; estimación del número de apoyos a partir del inventario publicado
Sí	Sí	Sí	BOR n.º 133, de 18 de noviembre de 2016, Resolución 1094/2016, de 15 de noviembre; estimación del número de apoyos a partir del inventario publicado
Sí	Sí	No	DOGV n.º 8227, de 5 de febrero de 2018, de 28 de diciembre de 2017; estimación del número de apoyos a partir del inventario publicado
Sí	Sí	No	BORM n.º 128, de 5 de junio de 2018; datos proporcionados expresamente para el Libro Blanco
Sí	No	No	BOCCE n.º 5896, de 18 de junio de 2019, Resolución de 7 de mayo de 2019
No			
15 de 19 (79 %)	10 de 15 (60 %)	4 de 15 (27 %)	

TABLA 3

Distribución de los casos de electrocución detectados por especies desde 1990, indicando su grado de catalogación como especie amenazada y el número de individuos reproductores de la población de cada especie a nivel estatal. No actualizada.

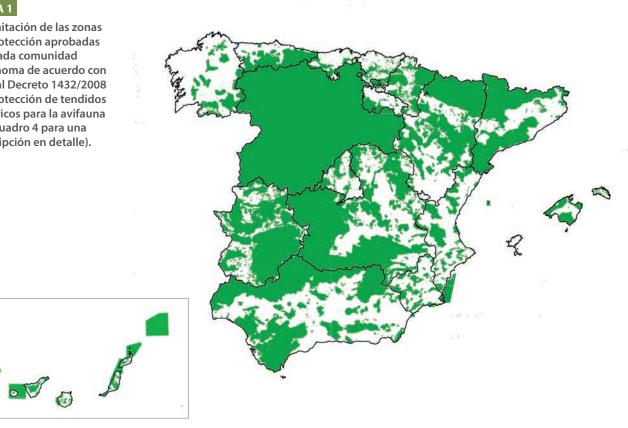
Especie	Número de electrocuciones registradas 1990-2018 (% sobre total entre paréntesis)	Catalogación como especie amenazada	Población reproductora	FUENTE DATOS POBLACIONES
Alimoche canario	16 (< 1)	En peligro de extinción	42 p	Del Moral (2009b)
Búho real	1488 (11,65)	LESPE	2.400 p	Martí y Del Moral (2003)
Águila imperial ibérica	211 (1,65)	En peligro de extinción	520 p	MITECO (2018c)
Águila pescadora	23 (< 1)	Vulnerable	48 p	Siverio <i>et al.</i> (2018)
Águila de Bonelli	268 (2,09)	Vulnerable	711-745 p	Del Moral y Molina (2018a)
Águila real	328 (2,56)	LESPE	1.769 p	Del Moral (2009a)
Milano real	316 (2,47)	En peligro de extinción	2.312 p	Molina (2015)
Águila culebrera	444 (3,47)	LESPE	2.772 p 10.380 p	Martí y Del Moral (2003) Palomino y Valls (2011)
Ratonero común	1533 (12,00)	LESPE	31.010 p 12.742 p	Palomino y Valls (2011) Martí y Del Moral (2003)
Águila calzada	248 (1,94)	LESPE	2.905 p 18.490 p	Martí y Del Moral (2003) Palomino y Valls (2011)
lbis eremita	17 (< 1)	LESPE	15 p	CMAOT (2016)
Cernícalo vulgar	1288 (10,08)	LESPE	20.000-24.000 p	Martínez-Padilla (2016)
Azor común	149 (1,16)	LESPE	11.350 p 3.500-6.500 p	Palomino y Valls (2011) Martí y Del Moral (2003)
Buitre leonado	1008 (7,89)	LESPE	33.832-40.867 p	Del Moral y Molina (2018b)
Halcón abejero	6 (< 1)	LESPE	1.850 p	Palomino y Valls (2011)
Abejaruco	1 (< 1)	LESPE	6.010.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Abubilla	1 (< 1)	LESPE	1.870.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Carraca europea	1 (< 1)	LESPE	2.039 p	Martí y Del Moral (2003)
Pito real	1 (< 1)	LESPE	48.905 p	Martí y Del Moral (2003)
Aguilucho lagunero	12 (< 1)	LESPE	1.149-1.494 p	Molina y Martínez (2008)
Aguilucho cenizo	5 (< 1)	Vulnerable	6.093-7.389 p	Arroyo y García (2007)
Alcotán	2 (< 1)	LESPE	4.410 p	Palomino y Valls (2011)
Alimoche	11 (< 1)	Vulnerable	1.514 p	Del Moral (2009b)
Ánade real	2 (< 1)	No	31.892 p	Martí y Del Moral (2003)
Autillo	2 (< 1)	LESPE	30.000-35.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Ave indeterminada	2528 (19,79)			
Avutarda	19 (< 1)	LESPE	29.400-34.300 individuos	Alonso y Palacín (2010)
Búho chico	8 (< 1)	LESPE	3.321 p	Martí y Del Moral (2003)
Buitre negro	24 (< 1)	Vulnerable	2.548 p	Del Moral (2017)
Cárabo	47 (< 1)	LESPE	19.700 p	Martí y Del Moral (2003)
Cernícalo patirrojo	1 (< 1)	LESPE		
Cernícalo primilla	72 (< 1)	LESPE	14.000 p	De Juana y García (2015)
Cigüeña blanca	685 (5,36)	LESPE	33.217 p	Molina y Del Moral (2005)
Cigüeña negra	13 (< 1)	Vulnerable	387 p	Cano-Alonso et al. (2006)
Cormorán grande	1 (< 1)	No	1.605 p	Molina (2013)
Chova piquirroja	5 (< 1)	LESPE	16.943 p	Martí y Del Moral (2003)
Corneja negra	12 (< 1)	No	2.100.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Cuervo	972 (7,61)	No	60.000-90.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Grajilla	40 (< 1)	No	4.070.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Rabilargo	1 (< 1)	LESPE	6.390.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)

Especie	Número de electrocuciones registradas 1990-2018 (% sobre total entre paréntesis)	CATALOGACIÓN COMO ESPECIE AMENAZADA	Población reproductora	FUENTE DATOS POBLACIONES
Elanio azul	30 (< 1)	LESPE	500-1.000 p	Ferrero y Onrubia (2003)
Martin pescador	1 (< 1)	LESPE	3.600-7.000 p	Martí y Del Moral (2003)
Estornino negro	20 (< 1)	No	2.000.000-2.500.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Estornino pinto	7 (< 1)	No	400.000-1.200.000 p	Martí y Del Moral (2003)
Flamenco común	5 (< 1)	LESPE	9.059 p	Martí y Del Moral (2003)
Garcilla bueyera	17 (< 1)	LESPE	40.057 p	Garrido et al. (2012)
Garceta común	3 (< 1)	LESPE	9.347 p	Garrido et al. (2012)
Garza real	7 (< 1)	LESPE	6.994 p	Garrido et al. (2012)
Garza imperial	1 (< 1)	LESPE	2.000 p	Martí y Del Moral (2003)
Martinete	1 (< 1)	LESPE	2.698 p	Martí y Del Moral (2003)
Calamón	1 (< 1)	LESPE	5.500 individuos	Palomino y Molina (2009)
Gavilán común	111 (< 1)	LESPE	13.810 p	Palomino y Valls (2011)
Gaviota patiamarilla	109 (< 1)	No	123.900-126.499 p	Molina (2009)
Gaviota reidora	3 (< 1)	No	2.610 p	Martí y Del Moral (2003)
Gaviota sombría	1 (< 1)	No	480-500 p	Martí y Del Moral (2003)
Grulla común	2 (< 1)	LESPE	151.423 individuos invernantes	Prieta y Del Moral (2008)
Halcón gerifalte	1 (< 1)	No	(de cetreros)	
Halcón gerifalte x sacre	1 (< 1)	No	(de cetreros)	
Halcón de Harris	5 (< 1)	No	(de cetreros)	
Halcón peregrino	40 (< 1)	LESPE	2.804 p	Del Moral y Molina (2009)
Halcón tagarote	1 (< 1)	En peligro de extinción	75 p	Madroño <i>et al.</i> (2004)
Lechuza común	53 (< 1)	LESPE	50.400-90.500 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Lechuza campestre	1 (< 1)	LESPE	360 p	Martí y Del Moral (2003)
Milano negro	251 (1,96)	LESPE	10.295 p 13.060 p	Palomino (2006) Palomino y Valls (2011)
Mochuelo común	10 (< 1)	LESPE	39.433 p	Martí y Del Moral (2003)
Mirlo común	1 (< 1)	No	17.100.000-20.900.000 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Zorzal común	1 (< 1)	No	939.544 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Paloma bravía	4 (< 1)	No	2.000.000-2.800.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Paloma torcaz	26 (< 1)	No	9.249.379 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Pigargo europeo	1 (< 1)	No		
Quebrantahuesos	2 (< 1)	En peligro de extinción	117 unidades reproductores (105 p)	Margalida (2016)
Rapaz indeterminada	159 (1,24)			
Alcaudón real	2 (< 1)	LESPE	200.000-252.000 p	Martí y Del Moral (2003)
Pinzón común	1 (< 1)	No	2.600.000-6.400.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Verderón común	1 (< 1)	No	1.060.000-3.600.000 p	Purroy (1997) en Martí y Del Moral (2003)
Urraca	7 (< 1)	No	6.093.840 individuos	Carrascal y Palomino (2008)
Faisán	1 (< 1)	No	370-500 p	Martí y Del Moral (2003)
Marta	1 (< 1)	No		
Gineta	7 (< 1)	No		
Garduña	65 (< 1)	No		
TOTAL INDIVIDUOS ELECTROCUTADOS	12.770			

Fuente: ver tabla 1 de la versión original del Libro Blanco, en esta edición actualizada no se ha revisado esta tabla)

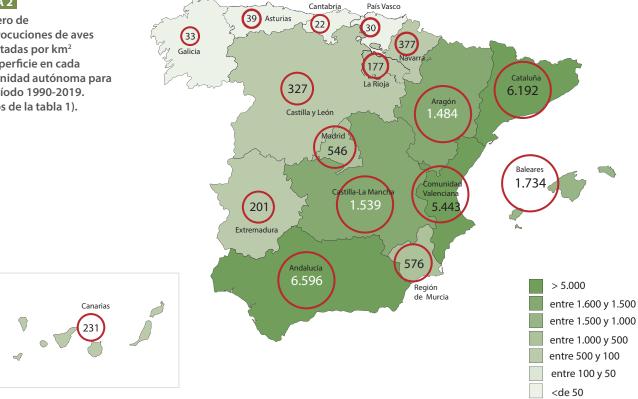
MAPA 1

Delimitación de las zonas de protección aprobadas por cada comunidad autónoma de acuerdo con el Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna (ver cuadro 4 para una descripción en detalle).



MAPA 2

Número de electrocuciones de aves detectadas por km² de superficie en cada comunidad autónoma para el período 1990-2019. (datos de la tabla 1).



UN COLOR MÁS OSCURO CORRESPONDE A UN MAYOR NÚMERO DE AVES DETECTADAS MUERTAS POR ELECTROCUCIÓN, LO QUE SUELE DEBERSE A UNA MAYOR PROSPECCIÓN Y MEJOR GESTIÓN DE LOS DATOS REALIZADAS POR LAS ADMINISTRACIONES AUTONÓMICAS

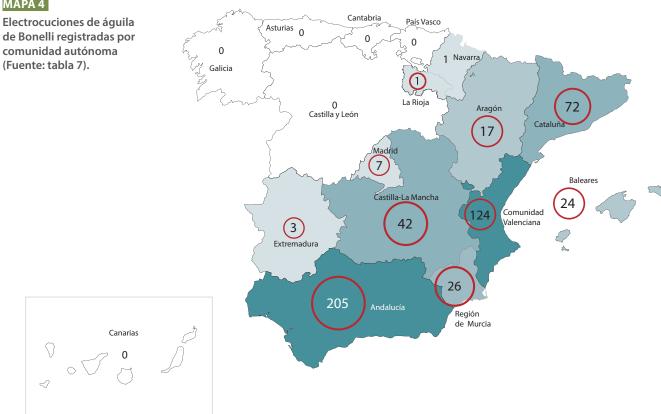
MAPA 3

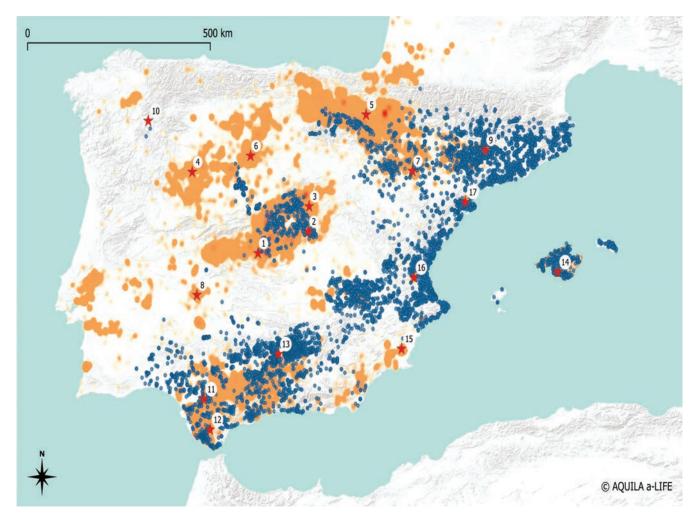
Localización de los 1.100 ejemplares de aves electrocutadas detectadas entre 2018 y 2022 por el Equipo Tendidos de voluntarios dirigido por GREFA (cuadro 13) y, en el caso de Baleares, por la Conselleria de Medi Ambient (agentes de Medio Ambiente y personal de la empresa pública IBANAT). Se han revisado 11.000 apoyos. (Fuente: AQUILA a-LIFE/ GREFA).



MAPA 4

Electrocuciones de águila de Bonelli registradas por comunidad autónoma





MAPA 5. Algunos de los principales puntos críticos de electrocución detectados en España por AQUILA a-LIFE.

- 1. La Sagra y el embalse de Castrejón (Toledo).
- 2. Sureste de la Comunidad de Madrid.
- 3. La Alcarria (Guadalajara).
- 4. Arribes del Duero (Salamanca, Zamora).
- 5. Alto Ebro (Álava, La Rioja, Navarra).
- 6. Tierra de Campos (Valladolid, Palencia, Zamora y León).
- 7. Campo de Belchite (Zaragoza).
- 8. Las Vegas Altas del Guadiana (Badajoz).
- 9. Llanos de Lérida.
- 10. Macizo Central Orensano.
- 11. Bajo Guadalquivir (Sevilla).
- 12. La Janda (Cádiz).
- 13. La Campiña (Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada).
- 14. La Marina de Llucmajor (Mallorca).
- 15. Sierra de Escalona (Murcia).
- 16. Utiel-Requena (Valencia).
- 17. Bajo Ebro-Montsià (Tarragona).

Los puntos azules son aves halladas electrocutadas y las manchas naranjas las zonas utilizadas por las 255 águilas de Bonelli marcadas por los proyectos LIFE Bonelli y AQUILA a-LIFE.

Fuente de los puntos azules de electrocuciones: datos proporcionados por las comunidades autónomas, ADENSVA y GREFA.

IMPORTANTE: las zonas sin puntos azules no significan necesariamente ausencia de mortalidad, si no que AQUILA a-LIFE no ha podido acceder a los datos.

TABLA 4

Normativa autonómica en vigor para la protección de la avifauna en relación con los tendidos eléctricos de alta tensión (adaptado de MITECO, 2014).

Comunidad autónoma	Normativa autonómica de protección de tendidos para la avifauna	Novedades aportadas	FINANCIACIÓN DE LAS CORRECCIONES	Ámbito de actuación
Andalucía	Decreto 194/1990, de 19 de junio, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión con conductores no aislados (derogado) Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión	- Prohibición aisladores rígidos - Obligatoriedad de implantación de medidas anticolisión en líneas de alta tensión existentes o de nueva construcción que discurran por las ZEPA declaradas para la avutarda y el sisón y el entorno de humedales incluidos en el inventario de humedales Posibilidad de que los titulares de líneas eléctricas de alta tensión puedan adoptar medidas antinidificación compatibles con la conservación de las aves.	- No se especifican.	Art. 3. Todos los tendidos de nueva construcción o modificaciones de las existentes que requieran autorización administrativa. Las existentes dentro de ZEPA y ZEC. Las medidas anticolisión: en tendidos existentes o de nueva construcción, en ZEPA calificadas por su importancia para la avutarda y el sisón, y aquellos dentro de un radio de dos kilómetros, alrededor de las líneas de máxima crecida de los humedales incluidos en el inventario de humedales de Andalucía.
Aragón	Decreto 34/2005, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalacio- nes eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna	- Creación de un registro de instalaciones de elevada peligrosidad para la avifauna, que se actualizará con periodicidad anual. - Acceso público a la información contenida en el registro de instalaciones de elevada peligrosidad. - El sometimiento a informe del órgano medioambiental lo será sin perjuicio de la competencia de la Administración ambiental para formular la declaración de impacto ambiental cuando la instalación se someta a dicho trámite o para emitir la certificación de afección a espacios incluidos en la Red Natura 2000. - Posibilidad de que la autorización administrativa del proyecto de actuaciones de mejora pueda incorporar la obligatoriedad de que los propietarios de la línea acometan programas de seguimiento, definiendo en cada caso la metodología y el ámbito de dichos programas. - Obligatoriedad de comunicar a los agentes de la autoridad las incidencias en tendidos eléctricos. - Obligatoriedad de desmontar, por parte del propietario, la línea que deje de prestar servicio.	- Posibilidad de establecimiento de medidas de colaboración técnica y económica entre el Gobierno de Aragón y los titulares de las instalaciones eléctricas para la financiación de las medidas de corrección necesarias (artículo 3).	Art. 2. Instalaciones de nueva construcción o modificación de las ya existentes. Instalaciones declaradas de "alta peligrosidad para la avifauna" según art. 3.: a) Instalaciones existentes en el interior o los límites de aplicación de planes de recuperación, de conservación del hábitat o de conservación de aves. b) Instalaciones existentes dentro de ZEPA, incluida una banda perimetral de protección de 1,5 kilómetros, y en áreas sensibles dentro de espacios naturales protegidos y LIC. c) Instalaciones existentes en áreas urbanas que incidan sobre aves catalogadas o que puedan derivar en riesgos para la seguridad pública o para el mantenimiento de los servicios de suministro. d) Otras instalaciones en las que se constate su peligrosidad por comprobación de accidentes reiterados o por estudios técnicos que demuestren objetivamente un riesgo elevado para la avifauna.
Asturias				
Cantabria				
Castilla-La Mancha	Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la avifauna	- Atribución de competencias a la Consejería de Medio Ambiente para la supervisión de la eficacia de las soluciones técnicas, con el fin de minimizar los riesgos de morta- lidad de avifauna por electrocución y colisión en líneas eléctricas.	- No se especifican.	Art. 2. a) Instalaciones de nueva construcción. b) Obras de modificación o ampliación de instalaciones ya existentes a la entrada en vigor del presente decreto.
Castilla y León				<u></u>
Cataluña				
Ceuta				
Comunidad Valenciana				

Comunidad autónoma	Normativa autonómica de protección de tendidos para la avifauna	N ovedades aportadas	FINANCIACIÓN DE LAS CORRECCIONES	Ámbito de actuación
Extremadura	Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente	- Instalación preferentemente de crucetas "tipo bóveda", salvo que técnicamente se justifique otra disposición Aplicación de medidas disuasorias eficaces de posada en crucetas para la avifauna Establecimiento de medidas para disminuir el impacto paisajístico de las líneas eléctricas La designación de zonas con aplicación de medidas anticolisión es competencia de la comunidad autónoma.	- No se especifican.	Art. 2. Instalaciones de nueva construcción, así como la ampliación, reparación y mejora de las existentes ubicadas en suelo no urbanizable cuando precisen autorización administrativa.
Galicia				
Islas Baleares				
Islas Canarias				
La Rioja	Decreto 32/1998, de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna	- Prohibición del sistema de farolillo para la suspensión de puntos flojos no aislados Los trabajos de mantenimiento de líneas en las proximidades de zonas de anidamiento de especies catalogadas se realizarán fuera de la época de nidificación y reproducción, excepto por causas debidamente justificadas No se precisará autorización cuando se realicen trabajos de restablecimiento del servicio durante la época de nidificación y reproducción de las aves Posibilidad de establecer convenios de colaboración entre la Administración ambiental y las entidades propietarias de las instalaciones eléctricas para la ejecución de medidas correctoras.	- No se especifican.	Art. 1. Instalaciones en suelo no urbanizable o urbano industrial Art.2 a) Instalaciones de nueva construcción b) Variantes y reformas de instalaciones existentes que supongan un cambio en las características geométricas de la instalación y que precisen autorización administrativa. En ZEPA o espacios protegidos se señaliza- rán los cables de tierra y los conductores en los tramos que indique la Dirección General de Medio Natural.
Madrid	Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna	- Las líneas se construirán con aislamiento en suspensión y amarre. - Posibilidad de establecimientos de convenios de colaboración entre la administración ambiental y los operadores eléctricos para la financiación de la adecuación de las líneas eléctricas. - Los proyectos de las instalaciones eléctricas deberán someterse al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, en caso de estar comprendidas en el punto 6 del anexo II de la Ley 10/1991, de 4 de abril. - Elaboración de estudios e investigaciones para la mejora de soluciones técnicas que eviten la electrocución y colisión de la avifauna por parte de la administración ambiental (Industria y Medio Ambiente) y las compañías eléctricas. - Posibilidad de destinar fondos públicos para corregir el problema.	- Posibilidad de esta- blecer mecanismos de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y las compañías eléctricas para la financiación de las adecuaciones necesarias en líneas eléctricas (Artículo 2).	Art. 2 - Instalaciones de nueva construcción - Mejora, reparación y conservación de las existentes que precisen tramitación de un nuevo expediente Instalaciones existentes en áreas de aplicación de planes de recuperación de especies.
Melilla				
u				

Comunidad autónoma	Normativa autonómica de protección de tendidos para la avifauna	Novedades aportadas	FINANCIACIÓN DE LAS CORRECCIONES	Ámbito de actuación
Navarra	Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna	- Posibilidad de aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. - En líneas de primera categoría, el órgano ambiental pondrá a disposición de las empresas instaladoras la información sobre las rutas migratorias, colonias de nidificación y áreas de influencia de las zonas húmedas. - Evitar tendidos en Reservas Integrales y Naturales, y diseños peligrosos (aisladores rígidos). - Instalación de medidas anticolisión en áreas de concentración de aves.	- No se especifican.	Art. 2 a) Instalaciones de nueva construcción. b) Ampliación o modificación de las existentes mediante expediente de autorización. c) Instalaciones existentes en el ámbito de planes de recuperación o de conservación del hábitat de especies catalogadas como en "peligro de extinción" o "sensibles a la alteración de su hábitat".
País Vasco				

TABLA 5

de 6 de agosto de 2010).

Desarrollo de la normativa autonómica para la aplicación del Real Decreto 1432/2008 de protección de tendidos eléctricos para la avifauna por comunidades autónomas: declaraciones de las zonas de protección y de los inventarios de tendidos eléctricos peligrosos para las aves incluidas en las zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas del Real Decreto 1432/2008.

Comunidad autónoma	Declaración de zonas de protección	Inventarios de tendidos
		Resolución de 14 de octubre de 2013, de la Dirección General de Gestión del Medio Natural, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOJA n.º 214, de 30 de octubre de 2013).
	Orden de 4 de junio de 2009, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproduc- ción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone	Resolución de 20 de noviembre de 2019, de la Dirección General de Medio Natural, Bio- diversidad y Espacios Protegidos, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOJA n.º 229, de 27 de noviembre 2019).
Andalucia exi: And me tra elé	la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOJA 139, de 20 de julio de 2009).	Resolución de 24 de noviembre de 2020, de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, por la que se modifica la Resolución de 20 de noviembre de 2019, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
	Lo de Jano de 2005).	Resolución de 16 de febrero de 2021, de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, por la que se modifica el anexo de líneas eléctricas publicado en la Resolución de 24 de noviembre de 2020, por la que se modifica la Resolución de 20 de noviembre de 2019, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOJA nº 41, de 3 de marzo de 2021).
Aragón	Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA 154,	Resolución de 25 de enero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se declaran las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOA 24, de 5 de febrero de 2021).

Comunidad autónoma	DECLARACIÓN DE ZONAS DE PROTECCIÓN	Inventarios de tendidos
Asturias	Resolución de 21 de enero de 2020, de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en el Principado de Asturias en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOPA 21, de 31 de enero de 2020). Resolución de 4 de febrero de 2020, de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en el Principado de Asturias en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOPA nº 31, de 14 de febrero de 2020).	
Cantabria	Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOC 184, de 26 de septiembre de 2011).	Determinación de las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos, ubicadas en zonas de protección para la avifauna, para las que son obligatorias las medidas de protección contra la electrocución y voluntarias las medidas de protección contra la colisión y no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas por el Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el cual se establecen dichas medidas (BOC nº 164, de 26 de agosto de 2020).
Castilla-La Mancha	Resolución de 28 de agosto de 2009, del Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (DOCLM 177, de 10 de septiembre de 2009).	Resolución de 17 de diciembre de 2009, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se determinan las líneas de distribución eléctrica que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6, 7 y en el anexo del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOCLM n.º 13, de 21 de enero de 2010). Resolución de 05/12/2019, de la Dirección General de Transición Energética, por la que se procede a la actualización de las líneas eléctricas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6, 7 y en el anexo del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOCLM n.º 252, de 24 diciembre 2019). Resolución de 21/06/2022, de la Dirección General de Transición Energética, por la que se procede a la actualización de las líneas eléctricas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6, 7 y en el anexo del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. [2022/6339] (DOCLM nº 129, de 7 de julio de 2022).
Castilla y León	ORDEN FYM/79/2020, de 14 de enero, por la que se delimitan las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOCYL nº 30, 13 de febrero de 2020).	Resolución de 27 de febrero de 2012, de la Dirección General de Energía y Minas, por la que se determinan las líneas eléctricas de distribución que no se ajustan a las prescripciones técnicas del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOCYL n.º 53, de 15 de marzo de 2012).
Cataluña	Resolución MAH/3627/2010, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas en Cataluña, y se da publicidad de las zonas de protección para la avifauna con la finalidad de reducir el riesgo de electrocución y colisión con las líneas eléctricas de alta tensión (DOGC núm. 5756, de 16 de noviembre de 2010).	Resolución AAM/1061/2013, de 23 de abril, por la que se revisan las fases de acuerdo con las que se deben corregir las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas que dispone el Real decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, y se deja sin efecto la Resolución AAM/1216/2012, de 11 de junio (DOGC n.º 6380, de 22 de mayo de 2013).

Comunidad autónoma	DECLARACIÓN DE ZONAS DE PROTECCIÓN	Inventarios de tendidos
Ceuta	Resolución de 20 de marzo de 2019, por la que se delimitan las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión, en el ámbito de la ciudad de Ceuta (BOCCE n.º 5879, de 19 de abril de 2019).	Resolución de 7 mayo de 2019, por la que se delimitan y publican, en el ámbito de la ciudad de Ceuta, las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión, a las que se aplicarán las medidas previstas contra la colisión y la electrocución por el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto (BOCCE n.º 5896, de 18 de junio de 2019).
Comunidad Valenciana	Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión (DOCV n.º 6391, de 5 de noviembre de 2010). Resolución de 6 de julio de 2021, de la consellera de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se amplían las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución (DOCV nº 9138, de 29 de julio de 2021).	Resolución de 28 de diciembre de 2017, de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de distribución que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOCV n.º 8227, de 5 de febrero de 2018).
Extremadura	Resolución de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Extremadura y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Extremadura en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (DOE n.º 156, de 13 de agosto de 2014).	Resolución de 23 de mayo de 2019, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se determinan las líneas eléctricas que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOE n.º 129, de 5 de julio de 2019). Resolución de 15 de noviembre de 2021, de la Dirección General de Sostenibilidad, por la que se determinan las líneas eléctricas que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOE nº 227, de 25 de noviembre de 2021).
Galicia	Resolución de 18 de septiembre de 2018, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en las que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOG n.º 187, de 1 de octubre de 2018). Resolución de 18 de octubre de 2021, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en las que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOG nº 208, de 28 de octubre de 2021).	Resolución de 15 de octubre de 2019, de la Dirección General de Energía y Minas, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (DOG n.º 208, de 31 de octubre 2019).

Comunidad autónoma	DECLARACIÓN DE ZONAS DE PROTECCIÓN	Inventarios de tendidos
Islas Baleares	Resolución del conseller de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca, de 15 de marzo de 2017, por la cual se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas (BOIB n.º 35, de 23 de marzo de 2017). Acuerdo del Consejo de Gobierno de 18 de enero de 2019 por el que se aprueban la declaración y la ampliación de zonas de especial protección para las aves (ZEPA) en el ámbito de las Illes Balears (BOIB n.º 9, de 19 de enero de 2019).	Resolución de 16 de enero de 2019, sobre la relación de tendidos eléctricos peligrosos para las aves incluidas en las zonas de protección que no se ajustan a las prescripciones técnicas del Real Decreto 1432/2008 (BOIB n.º 9, de 19 de enero de 2019).
Islas Canarias	Orden de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOC n.º 124, de 29 de junio de 2019).	Resolución de 3 de julio de 2018, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en zonas de protección de la avifauna de la Comunidad Autónoma de Canarias que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOC n.º 134, de 12 de julio de 2018). Resolución de 12 de junio de 2019, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en zonas de protección de la avifauna de la Comunidad Autónoma de Canarias que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOC n.º 123, de 28 junio 2019).
La Rioja	Resolución 1548/2011, de 10 de noviembre, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local, de las especies de aves catalogadas como amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión (BOR n.º 157, de 9 de diciembre de 2011).	Resolución 1094/2016, de 15 de noviembre, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueba el inventario de líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección, que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto y de aquellas que provocan una significativa y contrastada mortalidad de aves por colisión (BOR n.º 133, de 18 de noviembre de 2016).
Madrid	Resolución de 6 de julio de 2017, de la Dirección General del Medio Ambiente, por la que se dispone la delimitación y la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad de Madrid en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión recogidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto (BOCM n.º 177, 27 de julio de 2017).	Resolución de 4 de febrero de 2019, de la Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección aprobadas en la Comunidad de Madrid, que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOCM n.º 45, de 22 de febrero de 2019).

El águila imperial ibérica está recuperando antiguos territorios perdidos cuando llegó al límite de su extinción en los años 90. Muchos de ellos siguen siendo auténticos sumideros de aves por la red de tendidos peligrosos que los atraviesan, y limitan la expansión de esta emblemática especie (foto: Tony Peral).



Comunidad autónoma	Declaración de zonas de protección	Inventarios de tendidos
Melilla		
Murcia	Orden de 8 de febrero de 2011 de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves catalogadas de amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la Avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas aéreas eléctricas de alta tensión (BORM n.º 35, de 12 de febrero de 2011).	Resolución de la Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera, por la que se determinan las líneas de distribución eléctrica que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6, 7 y en el anexo del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BORM n.º 128, de 5 de junio de 2018).
Navarra	Resolución 1150/2013 de 31 de diciembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección a los efectos de la aplicación en Navarra del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión (BON n.º 30, de 13 de febrero de 2014).	Resolución 70/2018, de 8 de marzo, de la Directora General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se determinan las líneas eléctricas de alta tensión situadas en las "Zonas de Protección" de Navarra que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución (BON n.º 95, de 18 de mayo de 2018).
País Vasco	Orden de 6 de mayo de 2016, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna en las que serán de aplicación las medidas para la salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOPV n.º 96, de 23 de mayo de 2016).	Resolución de 18 de junio de 2018, del Director de Patrimonio Natural y Cambio Climático, por la que se determinan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008 (BOPV 137, de 17 de julio de 2018).

LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL REAL DECRETO 1432/2008

- EL REAL DECRETO 1432/2008 ESTABLECE NORMAS DE CARÁCTER TÉCNICO de aplicación a las líneas eléctricas de nueva construcción, a las líneas que no cuenten con un proyecto de ejecución aprobado a su entrada en vigor, así como a las líneas existentes a su entrada en vigor. Sin embargo, no son de aplicación a todo el territorio español, sino solamente a los tendidos situados en las denominadas zonas de protección, que de acuerdo con su artículo 4 están formadas por:
- (i) Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA),
- (ii) ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación aprobados para las especies amenazadas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos, y
- (iii) áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aves catalogadas. Estas últimas áreas serán delimitadas, previo informe de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad y mediante resolución motivada, por el órgano competente de cada comunidad autónoma. Para ello el órgano competente de cada comunidad autónoma dispondrá la publicación, en el correspondiente diario oficial, de las zonas de protección existentes en su respectivo ámbito territorial en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 1432/2008.

Cuadro 5

ANÁLISIS DEL ARTICULADO Y ALCANCE DEL REAL DECRETO 1432/2008, DE PROTECCIÓN DE TENDIDOS ELÉCTRICOS PARA LA AVIFAUNA

Ámbito de aplicación insuficiente

- (i) Para la aplicación de medidas antielectrocución (artículo 3). El RD 1432/2008 solo es aplicable a los tendidos aéreos de alta tensión (≥ 1 kV) y cable desnudo, instalados o de nueva construcción, o que no cuenten con un proyecto de ejecución aprobado a la entrada en vigor de este real decreto, así como a las ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes ubicados en las denominadas zonas de protección (artículo 4). Es de resaltar que las electrocuciones se producen tanto fuera como dentro de las zonas de protección, aunque la escasa información disponible apunta a que las electrocuciones son incluso más frecuentes fuera que dentro de las mismas debido a la existencia de un mayor número de apoyos peligrosos y a un mayor uso de los mismos por parte de muchas especies de rapaces susceptibles de sufrir electrocuciones (Pérez-García et al., 2011). Por otra parte, fuera de las zonas de protección, sólo regiría aquella normativa electrotécnica regional en vigor en cada Comunidad Autónoma. Es decir, que solo ocho de las mismas regulan de muy distinta manera las obligaciones de evitar la instalación de tendidos eléctricos peligrosos fuera de las zonas de protección (tabla 5); siendo muy conveniente una homogeneización y extensión a la totalidad del territorio nacional; especialmente en cuanto a la seguridad jurídica que dispensan las leyes vigentes.
- (ii) Para la aplicación de medidas anticolisión. El artículo 3 establece que las medidas para prevenir la colisión tienen carácter voluntario dentro de las zonas de protección. Sin embargo, estudios previos estiman en 8,2 las aves colisionadas muertas por kilómetro de tendido al mes. Así, en un tendido de transporte de longitud media, que tiene unos 60 km, podrían morir por colisión unas 5.800 aves al año (Barrientos et al., 2011, 2012). Este resultado tiene importantes implicaciones en el ámbito de aplicación de las medidas para prevenir la colisión.

La demora y el incumplimiento sobre las prescripciones técnicas para las líneas eléctricas

- (i) Sobre los inventarios de tendidos no adaptados:
- El artículo 5.2 establece que en el plazo de un año a partir de la entrada su entrada en vigor (plazo incumplido por muchas Comunidades Autónomas tras haber transcurrido diez años), el órgano competente de cada comunidad autónoma notificará y publicará en su diario oficial un listado de líneas eléctricas cuyas características no se ajustan a los artículos 6, 7 y anexo del RD. La mayoría de las Comunidades Autónomas (excepto Castilla-La Mancha en 2009) han demorado excesivamente, por diversos motivos, la elaboración y publicación de las Zonas de Protección del Real Decreto 1432/2008. Sin embargo, llama la atención la escasa representación de las líneas eléctricas de pequeños propietarios en las respectivas resoluciones aprobadas por cada una de las comunidades autónomas, en contraste con la abrumadora presencia de líneas propiedad de las grandes compañías eléctricas. Esto podría responder a que la mayor parte de los pequeños propietarios de líneas no adaptadas al RD no han sido informados de esta y otras disposiciones (por ejemplo, el RD 264/2017) por los respectivos órganos competentes de Industria, así como por la dificultad en la identificación de los titulares al no existir un registro públio de líneas eléctricas. Esta situación implica que las resoluciones publicadas recientemente no incluyan la totalidad de los apoyos a corregir dentro de las zonas de protección, por lo que las líneas de pequeños propietarios podrían ser incluidas en futuras resoluciones.
- (ii) Sobre las medidas preventivas para evitar la electrocución:
- (iia) Las soluciones técnicas para evitar electrocución contempladas en el artículo 6 son mejorables, conforme a la experiencia recabada por el seguimiento de tendidos durante los últimos años. Podrían incorporar soluciones técnicas más eficaces existentes en el mercado, así como establecer soluciones apropiadas (artículos 17.1 y 17.2 de la Ley 26/2007) al efecto de que resulten totalmente inocuas para la avifauna eliminando los riesgos con soluciones estructurales e implementando el aislamiento de todos los puntos en tensión eléctrica. Una opción a explorar es el establecimiento de un mecanismo ágil de validación de aquellas medidas que puedan suponer un avance en la lucha contra la colisión y electrocución, sin que ello implique la aprobación de un nuevo Real Decreto.
- (iib) El empleo de determinadas medidas debería estar supeditado a la realización de más estudios de campo que testen su eficiencia real. Por otro lado, la modificación operada por parte del Real Decreto 542/2020 respecto del Real Decreto 223/2008 para incluir las prescripciones del Real Decreto 1432/2008, así como las Guías ITC-LAT 05 y 07 atribuyen al ingeniero certificador de la inspección la decisión respecto de si la línea es o no segura para la avifauna conforme a su experiencia, lo cual será verificado por el funcionario técnico de la Administración de Industria competente; a pesar de las carencias de los artículos 6 y 7. Por tanto, se incumple con el mandato de garantizar la conservación de la biodiversidad previsto en el artículo 54.1 de la Ley 42/2007, y sitúa al ingeniero y al funcionario en una situación de inseguridad jurídica, además de que se da lugar a la posible arbitrariedad de los poderes públicos.
- (iic) El artículo 6 deja libertad para que el técnico de la administración competente pueda considerar la eficiencia de los disuasores

y no debería ser así, puesto que la garantía del nivel de eficiencia del dispositivo debería recaer en la empresa instaladora.

La financiación de las medidas preventivas dificulta la aplicación del RD

Sobre la disposición adicional única. Plan de inversiones a la adaptación de líneas eléctricas:

El Real Decreto 1432/2008 establece que, para alcanzar sus objetivos, se habilitarán fondos públicos para acometer la financiación total de las adaptaciones contempladas en la disposición transitoria única, apartado 2. A la vista del número de adaptaciones pendientes de acometer, solo considerando las zonas de protección, el volumen económico de la inversión resulta colosal, por lo que parece poco realista supeditar la corrección de tendidos a la existencia de fondos públicos, así como una deslegalización de las obligaciones de protección de la avifauna previstas en las Leyes de superior rango. La aprobación de esta financiación ha condicionado la aplicación del RD y ha retrasado la adaptación del grueso de los tendidos peligrosos, siendo poco beneficiosa para el avance en la resolución de esta problemática.



El artículo 10 establece que las infracciones cometidas estarán sometidas al régimen sancionador establecido en el título X de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, así como en la normativa medioambiental que, en su caso, resulte de aplicación. Sin embargo, tras diez años desde su aprobación del RD, salvo escasas excepciones (Barcelona y Albacete), es frecuente incumplimiento de esta normativa. En este contexto, las electrocuciones y colisiones de avifauna pueden suponer infracciones de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y de la legislación de conservación de la naturaleza de las diferentes Comunidades Autónomas, así como de la propia Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental cuando se ha exigido previamente la corrección de las líneas a los titulares. Frente a estas infracciones, paralelamente, es necesario que las Comunidades Autónomas incoen con normalidad los correspondientes expedientes administrativos, sancionadores y de exigencia de responsabilidad medioambiental, para prevenir y evitar la muerte de avifauna. Además, si tras la comunicación a los titulares de las líneas eléctricas no se produjera la corrección de dichos tendidos y apoyos, se podría incurrir incluso en la comisión por omisión de un delito contra el medio ambiente, en concreto de los artículos 326 bis, del artículo 334 y del artículo 330 de la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.

Sobre otras limitaciones de aplicación del RD

Entre las dificultades de aplicación del RD se detecta (i) la dificultad para determinar la titularidad de las líneas eléctricas, (ii) la falta de un seguimiento de la mortalidad real que causan los tendidos por parte de la Administración y (iii) la falta de coordinación entre las diferentes administraciones de industria y medioambiente; lo que dificulta la adopción de nuevas medidas de protección así como la incoación de expedientes sancionadores y la exigencia de responsabilidad medioambiental para la adopción de nuevas medidas de protección.

- Las prescripciones técnicas del Real Decreto 1432/2008 se han mostrado muy mejorables e insuficientes, debiéndose optar por soluciones estructurales que sean definitivas en el tiempo, basándose en apoyos y crucetas de material no conductor, en el aumento de la longitud de la cadena de aisladores o en el aumento de la distancia entre la zona de posada en el apoyo y el punto más cercano en tensión. Sin embargo, hay ocasiones en las que las aves se posan sobre el conjunto de aislamiento, de manera que la distancia entre el apoyo metálico y la parte en tensión es más reducida de lo esperado.

Si la cadena de aisladores tiene una longitud menor que la establecida en el Real Decreto 1432/2008 y como medida antielectrocución se opta por no modificar la cadena y cubrir con una funda protectora de longitud suficiente el conductor y la grapa de amarre, estamos ante una instalación segura para las aves, pero que no cumpliría con el RD (no estaría corregida según el RD). Esta medida, aunque es cierto que es temporal frente a la modificación de la cadena de amarre (dura el tiempo que la funda se mantenga en buenas condiciones), proporciona mayor seguridad.

Hay que tener en cuenta que, en muchos casos, el cumplimiento con el RD supone la modificación de una línea completa. Dejando de lado el coste económico, puede suponer el inicio de una tramitación administrativa que puede durar meses o incluso años hasta que se construya la nueva línea; durante ese tiempo, seguirán muriendo aves y si la afección es a especies amenazadas, puede ser muy grave mientras se resuelve el problema.



Cuadro 6

RECOMENDACIONES PARA LA REFORMA DEL REAL DECRETO 1432/2008

- Adecuar las disfunciones existentes en el Real Decreto con otras normas de rango superior (Ley de Responsabilidad Ambiental, la Ley de Industria, la del Sector Eléctrico y de Evaluación Ambiental), para asegurar el principio de jerarquía normativa y que el Real Decreto no traspasa e interfiere con el principio de reserva de Ley, como ahora ocurre con la actual redacción.
- El ámbito de aplicación del RD debe incluir todo el territorio nacional y no solo en las denominadas zonas de protección, como se encuentra actualmente.
- En este sentido, cualquier tendido de nueva construcción debería cumplir con las obligaciones de prevención que se dictan en la norma, se encuentre o no dentro de las zonas de protección.
- · Las medidas anticolisión deben ser obligatorias tanto dentro como fuera de las zonas de protección.
- Garantizar la preservación de la avifauna con eficaces soluciones técnicas y la mejora de la efectividad de las correcciones y de la aplicación de la norma. Es prioritaria la mejor precisión de las medidas contempladas en el Real Decreto, para que las líneas sean totalmente inocuas, así como incidir en que se prioricen las correcciones de apoyos peligrosos en vez de líneas eléctricas completas, con el fin de dedicar los esfuerzos a los puntos con mayor mortalidad y administrar mejor los fondos disponibles para corrección.
- La búsqueda de una tipología de apoyo totalmente inocua para las aves sería prioritaria, y su identificación debería estar supeditada a la realización de más estudios de campo que testen su eficiencia real y en todo caso debería exigirse que la prueba de eficiencia de tal dispositivo recayera en la empresa instaladora y no en la administración competente. En este sentido, han aparecido en 2022 algunas iniciativas interesantes, como el uso de crucetas y apoyos eléctricos fabricados con material no conductor y sin conexión a tierra, así como el uso de cable aislado (enfundado) de fábrica o de seccionadores de vano.
- Establecer plazos para las correcciones, una vez que se ha registrado cualquier incidencia de mortalidad o ya existe un proyecto de corrección.
- La financiación de la corrección de los apoyos no adaptados no debe estar supeditada y condicionada a la disponibilidad de fondos públicos, pues supone un bloqueo en la resolución del problema de la electrocución. Para ello se recomienda: (i) derogar la disposición adicional única del RD, eliminando toda mención a la facilitación de fondos públicos para cumplir las obligaciones de la norma; (ii) incrementar los presupuestos públicos y especialmente (iii) apostar por la corresponsabilidad en la financiación con un aporte privado proveniente de las compañías eléctricas, así como (vi) implicar a la Administración de Industria en la aplicación del Real Decreto 1432/2008 y de los Reales Decretos 223/2008 y 337/2014, especialmente tras la Sentencia del Tribunal Supremo n.º 1215/2021 (RC n.º 202/2020)
- El sistemático incumplimiento del artículo 10 del RD recomienda fomentar la vía sancionadora en una modificación del actual RD.
- El Real Decreto debiera incorporar el principio de "quien contamina paga" de acuerdo con el artículo 9 de la Ley 26/2007 (Responsabilidad de los operadores) y del artículo 198.2 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.
- Establecer una comisión interdisciplinar dentro del plan de lucha contra la electrocución que incluya a organismos públicos y privados, con el fin de paliar la descoordinación entre administraciones públicas y hacer un seguimiento de la aplicación del RD, bajo el amparo de un modelo de gobernanza propuesto por el Libro Blanco.
- El Real Decreto debiera incorporar el principio de "quien contamina paga", de acuerdo con el artículo 9 de la Ley 26/2007 (Responsabilidad de los operadores) y del artículo 191.2 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.
- Modificar o reformar el RD 1432/2008 mediante una propuesta de ley para que se incorporen los preceptos de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental. En este contexto, otra alternativa es elaborar una nueva norma con rango de ley sobre electrocución de avifauna. Ambas alternativas deben recoger las mejoras señaladas anteriormente e incluir un régimen sancionador frente a los incumplimientos de sus obligaciones.

Cuadro 7

EL CASO DE BALEARES, DONDE YA NO SE INSTALAN TENDIDOS AÉREOS EN SUELO RÚSTICO

■ DESDE 2001 YA NO SE INSTALAN MÁS TENDIDOS DE DISTRIBUCIÓN AÉREOS en suelo rústico; ya que el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares establece que los nuevos tendidos de media tensión deben ir enterrados o, si ello no es posible, con cable trenzado.

El Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, publicado mediante Decreto 58/2001, de 6 de abril (BOIB n.º 59, de 24 de abril de 2001), y revisado en 2005 (Decreto 96/2005, de 23 de septiembre; BOIB n.º 143, de 27 de septiembre de 2005), en su artículo 21.2 referido al abastecimiento eléctrico en suelo rústico mediante instalaciones de media tensión, especifica:

Se incluyen en este punto las instalaciones de suministro de energía eléctrica a tensiones inferiores a 66 KV y superiores a 1 KV. Deben ser soterradas las derivaciones en media tensión necesarias para alimentar desde la red existente hacia la estación transformadora o centro de maniobra y medidas, cuando el suministro se realice en media tensión, excepto en los siguientes casos:

- a) Cuando el interés territorial o medioambiental determine el inconveniente del soterramiento.
- b) Cuando la consejería competente determina la existencia de dificultades que desaconsejen el soterramiento.

Cuadro 8

IBERDROLA Y EL PROYECTO ALETEO

■ LAS COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS ASEGURAN ESTAR COMPROMETIDAS CON LA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA. Ur ejemplo de ello podría ser el proyecto ALETEO, promovido por la empresa española Iberdrola Distribución. En 2018, esta compañía comunicó una inversión de alrededor de 200 millones de euros para adecuar y corregir unos 234.000 apoyos eléctricos de cara a minimizar el impacto de los tendidos aéreos sobre la avifauna.

Este programa de actuaciones se lleva a cabo entre 2018 y 2025 y va a afectar a un tercio de los apoyos que tiene instalados la compañía en las nueve comunidades autónomas donde opera (Madrid, Extremadura, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Castilla y León, La Rioja, Navarra, País Vasco, Región de Murcia y Cantabria). Dentro de este proyecto, serán objeto de corrección aquellos apoyos que se ubican en Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS), aunque también se adecuarán apoyos en las zonas de protección definidas por las propias comunidades autónomas.

Comunidad autónoma	N.º APOYOS PREVISTOS	Financiación prevista	
La Rioja	Más de 250	3 M €	
Región de Murcia	7.532	20 M €	
Extremadura	Más de 33.000		
Castilla-La Mancha	48.000		
Castilla y León	96.000		
Comunidad Valenciana	Más de 17.000		
País Vasco	750		
TOTAL	234.000 apoyos	Alrededor de 200 M €	

Algunas de las inversiones previstas por la compañía Iberdrola en el marco del proyecto ALETEO (2018-2025) en corrección de tendidos para minimizar la electrocución (--- información sin especificar). La ejecución de estas actuaciones supondría la corrección del 86% de los apoyos previstos por la compañía.

FUENTE: Extremadura, Castilla-León, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana (Página de Iberdrola; proyecto ALETEO): https://www.iberdrolaespana.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/Proteccion_Avifauna_Aleteo

La Rioja: https://www.europapress.es/la-rioja/noticia-gobierno-iberdrola-firman-convenio-proteger-avifauna-adaptara-mas-250-apoyos-electricos-tres-anos-20180910133703.html

Región de Murcia: https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=103519&IDTIPO=10&RASTRO=c\$m59491,70

País Vasco: https://www.irekia.euskadi.eus/es/news/55039-dek-eta-ingurumen-sailak-abifauna-babesteko-hitzarmena-formalizatu-dute



El ratonero común, como este de la imagen, junto con el cernícalo vulgar, son las dos especies de las que más ejemplares mueren electrocutados. Son también las rapaces más abundantes en nuestras latitudes (foto: Tony Peral).

Cuadro 9

EL PROGRAMA AVILÍNIA EN BALEARES

■ LA COLABORACIÓN ENTRE EL GOBIERNO DE LAS ISLAS BALEARES y la empresa de distribución de energía en Baleares, ENDESA, para mitigar el impacto de los tendidos eléctricos sobre las aves se remonta al inicio de los años 90 (cuando la empresa era local y se llamaba GESA). Las especies amenazadas más afectadas en las islas por la electrocución eran el milano real y el águila pescadora, a las que se sumó el águila de Bonelli a partir de la década de 2010, cuando fue reintroducida. A ellas se han dirigido principalmente los trabajos de corrección de tendidos eléctricos, con un total de 1.000 apoyos corregidos entre 1998 y 1999 en Menorca y una inversión de 100 millones de pesetas (600.000 euros), en un primer convenio de colaboración, a los que se sumaron otros 2.000 apoyos corregidos entre 2004 y 2022 en aplicación del programa Avilínia continuación del convenio de colaboración entre el Gobierno de las Islas Baleares y ENDESA en el cual cada entidad aportó el 50 % del presupuesto destinado a correcciones (casi 1,5 M € en total).

Este esfuerzo ha sido clave en la recuperación poblacional del milano real y del águila pescadora que estuvieron a punto de extinguirse en las islas, así como del asentamiento de la población reintroducida de águila de Bonelli (una de las rapaces más vulnerables a la electrocución).

FUENTES: Bibiloni, 2015; Viada, 2017; Servicio de Protección de Especies y ENEL (com. pers., 2022).



Cuadro 10

TALLER DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS MULTISECTORIAL DE AQUILA A-LIFE

■ EL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019, EL PROYECTO AQUILA A-LIFE, junto con el MITECO, organizó un taller para debatir en detalle las prescripciones técnicas de corrección de tendidos eléctricos. Tuvo lugar en San Fernando de Henares (Madrid) y aunó a medio centenar de representantes de sectores que son clave para minimizar el impacto de los tendidos eléctricos en las aves: acudieron técnicos del MITECO ,TRAGSA, comunidades autónomas, empresas eléctricas, fabricantes de material aislante y ONG. El encuentro evidenció la necesidad de intercambiar ideas y experiencias entre los especialistas en la materia. Al mismo tiempo, sirvió para avanzar en la búsqueda de las mejores soluciones y para valorar conjuntamente diferentes medidas antielectrocución, anticolisión, antiposada y antinidificación.

A partir de una compilación previa de información realizada a través de un completo cuestionario que se envió a todos los participantes, se plantearon siete grupos de trabajo cuyas conclusiones fueron posteriormente debatidas en el plenario. Destacó el buen ambiente de participación y cooperación reinante entre sectores que rara vez debaten en foros conjuntamente y hubo oportunidades de participar y aportar ideas por parte de todos. En la evaluación realizada al final del taller los participantes insistieron en la necesidad de continuar con esta línea de crear más espacios de encuentro y diálogo intersectoriales y convocarlos con más frecuencia.

Las conclusiones se pueden descargar en la zona de descargas de la web de AQUILA a-LIFE: https://www.aquila-a-life.org/index.php/es/de-interes/multimedia/descargas/category/13-mas-descargas

Cuadro 11

MEJORES PRÁCTICAS ACTUALES PARA LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE CORRECCIÓN DE TENDIDOS ELÉCTRICOS PELIGROSOS

- LAS MEJORAS EN LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE SE PROPONEM para el Real Decreto 1432/2008, con la incorporación de las mejores prácticas actuales, y dado que han pasado más de diez años desde su aprobación son las siguientes:
- -Se recomienda que la distancia de seguridad horizontal mínima entre la zona de posada y el punto más cercano que pueda ocasionar un accidente por electrocución sea de 1,5 m.
- -Implantación del uso de apoyos y crucetas aisladas sin conexión a tierra, como mejor solución para mitigar la electrocución.
- -En los apoyos con aparamenta, debería utilizarse de forma preferente cable recubierto o enfundado de fábrica, para aislar las conexiones entre los diferentes elementos.
- -No se recomienda el uso de alargaderas de metal debido a que potencialmente son elementos conductores. El uso de bastones / aisladores poliméricos lisos tampoco es recomendable por ser potencialmente zonas de posada (MITECO, 2018a; MITECO, 2018b).
- -Se recomienda que las cadenas de aisladores, los aisladores con elementos o diseños antiposada y las alargaderas sean consideradas como elementos de posada a efectos de establecer las distancias de seguridad. Para ello se precisa modificar el Real Decreto 1432/2008.
- -En el caso de crucetas con aisladores rígidos, es necesario sustituirlas por crucetas sin los conductores por encima de la zona de posada. Se recomiendan aisladores suspendidos preferentemente.
- -Es preciso que la instalación de forros en los conductores se realice siempre con un sistema de fijación que impida que se suelte y se deslice por el vano (colocación de retenedores en su extremo distal o proximal).
- -La fijación de los elementos preformados será con sus tornillos homologados. No se recomiendan como sistemas de fijación cintas aislantes, bridas, ni alambres.
- -Se recomienda el uso de preformados específicos para el aislamiento de cualquier elemento en tensión. No estando recomendado el uso de cinta aislante, aunque esté homologada.
- -No se recomienda el uso de dispositivos antiposada salvo situaciones justificadas de uso masivo por grupos de aves, como en zonas aledañas a vertederos o embalses.
- -Reducir o suprimir el número de crucetas accesorias o subcrucetas cuando sea posible para minimizar la complejidad de las líneas y reducir zonas de posadas.
- -Las autoválvulas de los transformadores, así como todo conductor en zona superior a la zona de posada serán colocados por debajo de la zona de posada y recubiertos con preformados específicos.

Se precisan todavía más esfuerzos de evaluación de las correcciones, por ejemplo:

- (i) Implantar un control efectivo de los materiales que son instalados; en ocasiones, incluso se instalan elementos de mala calidad que no cumplen con la normativa AENOR o, peor aún, elementos que supuestamente cumplen con la normativa AENOR pero que en la práctica no es así.
- (ii) Realizar una supervisión adecuada de las correcciones a posteriori. Es frecuente la inadecuada instalación de dispositivos, por lo que quedan puntos calientes en los apoyos que continúan provocando más electrocuciones. Estas malas prácticas son debidas a una insuficiente formación de los operarios de las compañías instaladoras, de los técnicos de las compañías eléctricas y de la administración competente en materia medioambiental encargadas de la supervisión.
- (iii) Necesidad de realizar revisiones periódicas de las instalaciones tanto de las nuevas líneas como de líneas con correcciones antiguas, tanto anteriores como posteriores del Real Decreto 1432/2008, bien por desgaste, daños por agentes meteorológicos o deficiencias en la instalación (Martín et al., 2015; Martín et al., 2017; Dwyer et al., 2017). La inclusión de las correcciones en las revisiones trienales obligatorias de los tendidos eléctricos está recomendada desde enero de 2018 en la Guía de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 05, versión de enero de 2018, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; a partir de la publicación del Real Decreto 542/2020 y, sobre todo, tras la sentencia del Tribunal Supremo que reafirma su validez, hay que considerarla obligatoria.

Cuadro 12

EL ESTABLECIMIENTO DE CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON PEQUEÑOS PROPIETARIOS PARA LA CORRECCIÓN DE TENDIDOS PELIGROSOS: EL CASO DE VALDEPIÉLAGOS

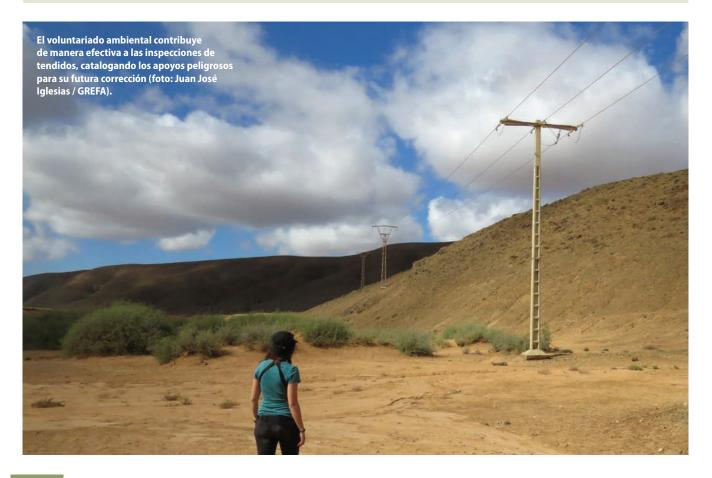
■ A FINALES DE 2017, LA INSPECCIÓN POR PARTE DE GREFA de un tendido eléctrico situado en la finca El Coto de San Benito, en el término municipal de Valdepiélagos (Madrid), e incluida dentro de un área protegida por la Red Natura 2000 (ZEPA Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares), permitió la localización de más de una veintena de rapaces electrocutadas, entre ellas dos águilas reales (*Aquila chrysaetos*), un águila de Bonelli (*Aquila fasciata*), milanos reales (*Milvus milvus*), buitres leonados (*Gyps fulvus*), cernícalos vulgares (*Falco tinnunculus*), búhos reales (*Bubo bubo*) y águilas culebreras (*Circaetus gallicus*) (Iglesias, 2018).

Con objeto de desactivar este punto crítico de mortalidad, la asociación de conservación GREFA se puso en contacto con el Ayuntamiento de Valdepiélagos y los propietarios de la finca para corregir apoyos peligrosos mediante la instalación de una solución de protección que evitara la electrocución de aves. A estas reuniones se sumó la participación activa del director general de Medio Ambiente y sus técnicos.

Fruto de estas conversaciones, los propietarios fueron conscientes del alcance del problema y firmaron un convenio de colaboración con GREFA en el que se comprometían a arreglar el tendido, asumir la mayor parte del coste de las correcciones bajo la supervisión del equipo técnico de GREFA, así como la posible contratación de un servicio de mantenimiento para verificar el estado de los aislamientos instalados. Paralelamente, el proyecto AQUILA a-LIFE financiaría el coste de algunos materiales de protección.

Este caso supone un ejemplo de cómo los pequeños propietarios pueden asumir la corrección de sus tendidos si se les presta ayuda económica y asesoramiento técnico, y ha sido posible gracias al trabajo coordinado de agentes medioambientales de la Comunidad de Madrid, SEPRONA, Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, Ayuntamiento de Valdepiélagos y personal colaborador de GREFA.

FUENTE: Iglesias, 2018



Cuadro 13

CONTRIBUCIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE ELECTROCUCIÓN EN TENDIDOS ELÉCTRICOS



e-faunalert DE LA UICN-MED Y LA FUNDACIÓN DE AMIGOS DEL ÁGUILA IMPERIAL, el Lince Ibérico y los Espacios Naturales Privados es una aplicación móvil gratuita y fácil de usar para identificar y mapear puntos críticos de colisión y electrocución en tendidos eléctricos. En la

actualidad, la aplicación está disponible en español, inglés y francés, para trasladar esta herramienta a los países del norte de África, y cuyo uso permitirá evaluar la incidencia de la electrocución y aminorar la mortalidad de aves en tendidos eléctricos. (http://e-faunalert.org/)

Desde 2015, la Sociedad Ibérica para el Estudio y la Conservación de los Ecosistemas (SIECE), mediante una red nacional de voluntariado, está desarrollando un programa denominado "**Pon un tendido en tu punto de mira"** en el que se compilan datos de electrocuciones y apoyos peligrosos para las aves con la finalidad de llamar la atención a las compañías eléctricas y las administraciones ambientales para que se corrijan y se mitigue la mortalidad por electrocución (http://objetivotendidos.blogspot.com/).

Otro ejemplo de colaboración ciudadana es el proyecto de tendidos que desarrolla y coordina **Ecologistas en Acción de Huesca** desde hace varios años, en el que se recopila información de puntos críticos obtenida gracias a la colaboración de otros colectivos (miembros de asociaciones conservacionistas, aficionados a la naturaleza, vecinos del medio rural, etc.) y se realizan seguimientos de tendidos por toda la provincia para completar un mapa de puntos críticos que abarque las zonas más sensibles. Su objetivo es inventariar, analizar y publicar esta información para solicitar a la administración, a las empresas distribuidoras de energía, a los propietarios privados y a todos los actores implicados en la conservación de la avifauna que los tengan en cuenta y que apliquen medidas para reducir progresivamente este problema hasta mitigarlo (http://www.ecologistasenaccionhuesca.org/denunciamos-a-endesa-por-la-muerte-de-23-aves-protegidas-en-el-vertedero-municipal-de-huesca/).

En 2019, la colaboración entre dos proyectos respaldados por la Unión Europea, LIFE Followers y AQUILA a-LIFE, coordinados respectivamente por SEO/BirdLife y GREFA, está demostrando la contribución positiva que el voluntariado ambiental puede tener en el seguimiento de tendidos peligrosos para las aves en España. LIFE Followers es un proyecto de voluntariado creado por SEO/BirdLife con el apoyo del Cuerpo Europeo de Solidaridad de la Unión Europea (https://followers. seo.org/) y desde 2019 forma parte del seguimiento iniciado por GREFA dentro del proyecto Aquila a-LIFE en la Comunidad de Madrid. En este proyecto más de ochenta jóvenes voluntarios han empezado a trabajar, en pequeños grupos organizados y bajo supervisión de personal experto, para identificar tendidos eléctricos peligrosos para las aves y detectar aves que hayan sufrido electrocución o colisión en las líneas eléctricas inspeccionadas. Los jóvenes participantes reciben formación previa a través de la asociación de conservación GREFA, que forma parte de la plataforma SOS Tendidos Eléctricos y es encargada de coordinar el proyecto AQULA a-LIFE, que trabaja, entre otros objetivos, en la prevención y reducción del riesgo de electrocución para la protección del águila de Bonelli (https://aquila-a-life.org/). Esta actuación está teniendo un gran éxito entre los voluntarios, que han realizado cerca de sesenta jornadas de campo en las que han participado 191 voluntarios. Han revisado más de 900 apoyos en la zona centro y han encontrado treinta aves rapaces electrocutadas (búho real, ratonero, azor, cigüeñas, buitre leonado, etc.). Para registrar y gestionar la información recopilada de cada apoyo se utiliza la aplicación GIS Cartodroid desarrollada en el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y la base de datos diseñada por GREFA, denominada "Control de tendidos". Los apoyos dónde se ha detectado mortalidad están siendo corregidos gracias a las gestiones realizadas por el equipo de AQUILA a-LIFE.

Otra experiencia relevante ha sido la llevada a cabo en **Hungría** durante 2004-2014, en la que diversas organizaciones no gubernamentales acometieron un estudio sobre la incidencia de la electrocución en todo el país, mediante el diseño de un protocolo de censo y caracterización de apoyos y la participación de voluntarios, con objeto de registrar aves electrocutadas debajo de los apoyos eléctricos de distribución. Este estudio supuso la revisión de 57.486 apoyos y la identificación de 3.400 cadáveres de al menos 57 especies, que incluyeron cuatro especies de rapaces con estatus desfavorables en Hungría (Demeter *et al.*, 2018). Para más información: https://wjoonline.org/doi/abs/10.1676/17-031.1

TABLA 6

Inversiones públicas y privadas efectuadas para la corrección de tendidos eléctricos en España (--- sin información).

Comunidad autónoma	Inversión (€)	Apoyos Corregidos	Periodo	Inversión privada (€ y %)	FUENTE	
Andalucía	40.000.000	35.000	1990-2019	30.000.000 (87 %)	Datos proporcionados por la Junta de Andalucía (2022)	
Aragón	4.223.208,19	2.374	2002-2013		Datos proporcionados por el Gobierno de Aragón (2018)	
Asturias						
Cantabria						
Castilla-La Mancha	7.100.423,81	8.041	1993-2014	Grupo Parlamentario Mixto (2018)		
Castilla y León						
Cataluña	384.563,31		2007-2010		Grupo Parlamentario Mixto (2018)	
Ceuta						
Comunidad Valenciana	15.800.000	10.588 (*)	2007-2019 (*2007-2021)		Datos proporcionados por la Generalitat Valenciana (2022)	
Extremadura	6.788.164	> 2.627	1996-2010		Datos proporcionados por la Junta de Extremadura (2018)	
Galicia						
Islas Baleares	1.466.676	1.945	2004-2022	669.000 (50 %)	Datos proporcionados por el Gobierno de Baleares (2022)	
Islas Canarias	881.521,43	459	2017-2022		Datos proporcionados por el Gobierno de Canarias (2022)	
La Rioja	1.119.034	1.027	1998-2016	398.793 (35 %) Datos proporcionados por el Gobierno de La Rioja (2018)		
Madrid						
Melilla						
Murcia	3.402.226,36	1.964	2003-2015	458.900,02 (13 %)	Datos proporcionados por el Gobierno de Murcia (2018)	
Navarra	4.011.792,98	10.720	1990-2022	1.002.948,24 (25 %)	Grupo Parlamentario Mixto (2018 y datos proporcionados por el Gobierno de Navarra (2022)	
País Vasco						
TOTAL INVERSIÓN	>85.000.000	75.745		37.393.979		

Cuadro 14

LAS SEIS SENTENCIAS DE ALBACETE POR ELECTROCUCIÓN DE AVES PROTEGIDAS

- EN 2017 Y 2018, LOS JUZGADOS DE LO CONTENCIOSO-ADMINISTRATIVO números 1 y 2 de Albacete y la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Castilla-La Mancha dictaron las primeras seis sentencias condenatorias que confirmaban sanciones e indemnizaciones contra una de las principales operadoras de distribución eléctrica de ámbito nacional (Iberdrola). Se trataba de recursos interpuestos por Iberdrola contra la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha por discrepar de la resolución de expedientes sancionadores de acuerdo a la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza de esa Comunidad. En las seis ocasiones, los recursos fueron desestimados.
- Sentencia 146/2017 de fecha 26 de junio de 2017, del Juzgado de lo Contencioso-Administrativo nº 2, por la muerte de cuatro buitres leonados en Ossa de Montiel (Albacete).
- Sentencia 164/2017 de 26 de junio de 2017, del Juzgado de lo Contencioso-Administrativo n.º 1, por la muerte de dos cigüeñas blancas en Hellín (Albacete).
- Sentencia 350/2017 de fecha 15 de noviembre de 2017, Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección 2, por causar lesiones a un águila imperial en La Herrera (Albacete).
- Sentencia 250/2018 de 11 de mayo de 2018, Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección 2, por la muerte de un águila perdicera en Letur (Albacete).
- Sentencia 251/2018 de 14 de mayo de 2018, Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección 2, por la muerte de un águila perdicera en La Roda (Albacete).
- Sentencia 258/2018 de 21 de mayo de 2018, Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección 2, por la muerte de águilas imperiales en Ossa de Montiel (Albacete).

Cabe destacar que el Tribunal Superior de Justicia de Castilla-La Mancha ha considerado aplicable la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental como legislación base del deber de prevenir y evitar daños ambientales, siendo la muerte la tipificación adecuada para la resolución sancionadora.

Cuadro 15

MODELOS DE GOBERNANZA

El modelo sudafricano: la relación sinérgica y beneficiosa entre una compañía eléctrica y una asociación de conservación

Con el fin de compatibilizar el transporte y la distribución de electricidad para desarrollar la economía sudafricana y la preservación efectiva de la fauna de las interacciones negativas con las infraestructuras eléctricas, la empresa Eskom y la asociación Endangered Wildlife Trust establecieron una asociación estratégica en 1996 con el objetivo principal de abordar sistemáticamente las interacciones a través de un sistema de gestión integrado. Esta asociación constituye un modelo pionero a nivel internacional y se esfuerza por alcanzar sus objetivos mediante el desarrollo de diversas actividades tales como la evaluación ambiental proactiva antes de la construcción de nuevas líneas eléctricas, la investigación de materiales inocuos para la fauna, los análisis de incidentes de interacción con la fauna salvaje, la mitigación reactiva y proactiva de la infraestructura existente y promoción e información (Rooyen y Smallie, 2007).

PARA MÁS INFORMACIÓN: https://www.ewt.org.za/

El modelo francés: Comité Nacional para la Avifauna

Por otra parte, el Comité Nacional para la Avifauna (Comité National Avifaune - CNA) es un excelente modelo de gobernanza ambiental que involucra a asociaciones de conservación y a empresas eléctricas en Francia desde 2004. El CNA es un cuerpo directivo que reúne a dos importantes asociaciones de protección de la naturaleza en Francia: la Liga para la Protección de las Aves (LPO BirdLife), France Nature Environnement (FNE) y los principales operadores de la red eléctrica en Francia: Réseau de Transport Electrique (red de transporte) y ENEDIS (operador de distribución). En 2013, el Ministerio de Medio Ambiente se unió al CNA en calidad de invitado permanente. En este marco, las asociaciones de conservación asesoran a RTE y ENEDIS a canalizar sus esfuerzos para proteger la avifauna hacia las acciones más efectivas; a su vez, las empresas eléctricas comparten, en un clima de mutua confianza, con las asociaciones de conservación las dificultades técnicas que tienen que afrontar. En particular, el CNA promueve, a nivel regional y local, las relaciones entre operadores eléctricos y conservacionistas; asegura la coherencia de las acciones actuales y futuras de prevención y corrección de líneas eléctricas, y establece las prioridades de implementación. El CNA se reúne varias veces al año y aborda los siguientes problemas: utilización de buenas prácticas consensuadas, análisis de las dificultades detectadas en el medio natural, movilización de actores locales y retroalimentación de las iniciativas en las regiones. Para facilitar el diálogo y prevenir dificultades entre las diferentes partes implicadas en el CNA, en 2011, las compañías eléctricas RTE y ENEDIS aportaron la figura de un mediador (un ingeniero que trabaja en la oficina de la LPO codo con codo con un técnico ambiental) lo que supuso una consolidación del funcionamiento interno del CNA. Los procesos de colaboración liderados por mediadores son adecuados para tratar los conflictos de conservación (Redpath et al., 2013).

PARA MÁS INFORMACIÓN: http://rapaces.lpo.fr/cna-oiseaux-et-lignes-electriques/le-comite-national-avifaune



El Comité National Avifaune de Francia es un ejemplo de gobernanza entre sectores, públicos y privados, ambientales y eléctricos, para la solución del problema de la electrocución.

Cuadro 16

LA PLATAFORMA SOS TENDIDOS ELÉCTRICOS: UN EJEMPLO DE MOVILIZACIÓN SOCIAL CONTRA LA ELECTROCUCIÓN Y LA COLISIÓN DE AVES EN ESPAÑA

■ LA PLATAFORMA SOS TENDIDOS ELÉCTRICOS SE FORMÓ A FINALES

DE 2016 con el propósito de alertar a la opinión pública sobre la gravedad del problema de la electrocución y la colisión de la avifauna en los tendidos eléctricos en España. Esta plataforma está integrada por nueve entidades: Acción por el Mundo Salvaje (AMUS), Asociación Española de Agentes Forestales y Medioambientales (AEAFMA), Ecologistas en Acción, Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ), Grupo para la Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA), Revista Quercus, SEO/BirdLife, Sociedad Ibérica para el Estudio y Conservación de los Ecosistemas (SIECE) y WWF España. Desde su creación, esta plataforma exige a las administraciones públicas y a las empresas eléctricas que asuman su responsabilidad acometiendo soluciones eficaces y duraderas, y ofrece su experiencia y la información recabada a la sociedad española con el fin de contribuir a la resolución del problema de la electrocución y la colisión de aves en tendidos eléctricos.



Desde 2016 hasta la fecha, la plataforma SOS Tendidos Eléctricos ha realizado diversas actuaciones, entre las que destacan las siguientes:

- Ha impulsado el proyecto "Pon un tendido en tu mira", de SIECE, a través de una página web (https://objetivotendidos. blogspot.com/) desde la que cualquier ciudadano puede proporcionar información sobre cualquier incidencia de avifauna en tendidos eléctricos con la finalidad de que pueda colaborar activamente en el seguimiento de tendidos y en la identificación de puntos críticos de mortalidad y, por consiguiente, en una mejora de la evaluación de este problema de conservación y en su posible resolución. Para facilitar esta labor, se facilita la descarga de una serie de manuales: (1) Manual para la identificación de tendidos eléctricos, (2) Manual para la comunicación de electrocuciones, (3) Manual para la realización de recorridos y (4) Guía de identificación de rapaces por restos óseos publicada por el MITECO; los cuales pueden ser utilizados por cualquier interesado, independientemente de su nivel de formación y experiencia en este tipo de trabajos de campo y en la conservación de la avifauna.
- Promueve la aplicación móvil e-faunalert de la UICN-Med y la Fundación de Amigos del Águila Imperial, el Lince Ibérico y los Espacios Naturales Privados (cuadro 13).
- Organizó el taller "Buscando soluciones para evitar la electrocución de aves" el 14 de marzo de 2019 en Madrid con el apoyo del proyecto Aquila a-LIFE y el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), en el que se reunieron más de un centenar de asistentes, entre técnicos de gestión y conservación de las administraciones autonómicas y del MITECO, agentes medioambientales, SEPRONA, asociaciones de conservación, abogados medioambientalistas, naturalistas, veterinarios, ingenieros industriales, biólogos, investigadores, fabricantes de materiales aislantes y representantes de las principales empresas eléctricas. Los objetivos de este taller fueron: (1) evaluar el grave problema medioambiental que supone la electrocución y la colisión en tendidos para la avifauna en España y (2) ofrecer propuestas para reducir la incidencia de esta problemática dialogando sobre los inventarios de tendidos peligrosos y los registros de mortalidad por electrocución, las vías de financiación para la corrección de tendidos, las prescripciones técnicas para minimizar el riesgo de electrocución, la puesta en marcha de una reforma en la normativa, la responsabilidad ambiental, la gobernanza ambiental, la formación y la sensibilización.
- En septiembre de 2020, envió alegaciones con diez puntos que deben ser tenidos en cuenta para abordar la reforma del Real Decreto 1432/2008, en respuesta a la consulta pública convocada por el MITECO con vistas a la prevista modificación de la citada normativa.
- En abril de 2022, ha enviado escritos a las consejerías de industria de las Comunidades Autónomas y al SEPRONA de la Guardia Civil informándoles de la trascendental sentencia 1215/2021 del Tribunal Supremo, tras la cual las autoridades industriales se ven directamente involucradas en evitar el riesgo de electrocución de aves.
- En noviembre de 2022, ha solicitado al MITECO el establecimiento de un mecanismo ágil de homologación de medidas de corrección que se vayan diseñando, sin tener que esperar a la publicación de un Real Decreto que es farragoso y lento. **Para más información:** Plataforma SOS Tendidos Eléctricos (2019).

EL CURSO ONLINE GRATUITO "TENDIDOS ELÉCTRICOS Y AVES" Y OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE AQUILA A-LIFE

■ LA PROPUESTA FORMATIVA DEL CURSO GRATUITO "TENDIDOS ELÉCTRICOS Y AVES" DE AQUILA A-LIFE incluye tres módulos cuyos contenidos están dirigidos a diferentes grupos sociales potencialmente interesados. En primer lugar, un módulo básico para aquellas personas interesadas en conocer en profundidad el problema de la electrocución y la colisión en tendidos eléctricos. Está destinado a amantes de la naturaleza que quieren contribuir a eliminar este problema de la avifauna española, estudiantes universitarios de carreras ambientales y técnicas, técnicos de ayuntamientos y profesionales del sector cinegético y agropecuario, etc. En segundo lugar, un avanzado para profesionales del sector eléctrico (técnicos y operarios de compañías eléctricas, ingenieros industriales, fabricantes de material eléctrico y de protección para la avifauna y contratas, etc.). Y en tercer lugar, un módulo avanzado dirigido a los profesionales del sector ambiental: técnicos y autoridades de medio ambiente de las administraciones públicas, agentes de la autoridad, tales como agentes medioambientales y SEPRONA, consultoras medioambientales y miembros de asociaciones de conservación vinculadas a la conservación de la naturaleza, etc.

Los cursos son gratuitos y a distancia (http://cursos.aquila-a-life.org/). La matrícula es gratuita y a su finalización se expide el título correspondiente. Esta oferta formativa ha suscitado un enorme interés en amplios sectores de la ciudadanía y los profesionales de los sectores ambiental y eléctrico, como así lo demuestran las casi. 4.000 matriculaciones registradas entre 2019 y 2022 y las casi 1.900 personas que han completado satisfactoriamente alguno de los tres cursos ofertados a octubre de 2022.

Además, el proyecto AQUILA a-LIFE ha significado un foco intenso de más formación especializada, como las dirigidas a 236 ingenieros técnicos eléctricos (dos cursos en colaboración con el COGITI) y 280 agentes de la autoridad ambiental (Islas Baleares, Madrid, Andalucía, Navarra, Álava y agentes del SEPRONA)

El objetivo de esta oferta formativa es promover la formación adecuada para la búsqueda de soluciones eficientes en la lucha contra la electrocución y la colisión de avifauna en infraestructuras eléctricas. Además, también pretende sensibilizar e implicar a la población en general y a los profesionales de los sectores ambiental y eléctrico para mejorar la situación y aminorar esta grave amenaza de nuestra avifauna más amenazada.

PARA MÁS INFORMACIÓN: Cursos online sobre "Tendidos eléctricos y aves" de Aquila a-LIFE (http://cursos.aquila-a-life.org).

Cuadro 18

OFERTA FORMATIVA PARA LOS PROFESIONALES DEL SECTOR ELÉCTRICO: ACUERDO DE COLABORACIÓN ENTRE GREFA Y EL COLEGIO GENERAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES (COGITI) DE ESPAÑA

■ LA REALIZACIÓN DE VERIFICACIONES PERIÓDICAS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS de tensión nominal no superior a 30 KV recae en los ingenieros técnicos industriales. Para ello todos los profesionales con competencias en este ámbito deben contar con un certificado de cualificación individual, expedido por una entidad de certificación de personas acreditadas, que es el Colegio General de Ingenieros Técnicos Industriales (COGITI), de acuerdo con el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

La implicación del colectivo de ingenieros técnicos industriales es primordial para aminorar el riesgo de electrocución de aves en tendidos eléctricos, por lo que el establecimiento de sinergias con este colectivo puede resultar muy positiva en materia de formación de tendidos. De hecho, el COGITI y GREFA firmaron un acuerdo de colaboración en el marco del proyecto AQUILA a-LIFE, en diciembre de 2018, en el que ambas entidades decidieron, entre otros puntos, la realización de cursos de formación dirigidos al sector industrial. La oferta formativa dirigida a estos profesionales del sector eléctrico tiene como objetivo la sensibilización y la ampliación de su conocimiento en materia de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Participaron, entre otros, los cuarenta ingenieros específicamente habilitados para certificar que los tendidos eléctricos de propiedad particular cumplen con la normativa electrotécnica.

La realización de este curso formativo, subvencionado en su totalidad a través de fondos europeos por parte del proyecto AQUILA a-LIFE, ha supuesto un éxito sin precedentes tanto en los profesionales del sector como en los titulares de las líneas eléctricas y los técnicos de las administraciones y de los organismos competentes, ya que a la finalización del curso un 83 % de los cien asistentes de la primera edición reconocieron haber mejorado su conocimiento de la legislación ambiental y un 72 % admitieron que podían contribuir activamente en la protección del medio natural.

MÁS INFORMACIÓN: https://www.cogitiformacion.es/

TABLA 7

Número de águilas perdiceras electrocutadas en tendidos eléctricos por comunidad autónoma en comparación con su tamaño y tendencia poblacional.

Comunidad autónoma	ELECTROCUCIONES	Periodo	FUENTE ELECTROCUCIONES	Parejas seguras (2005)¹	Parejas seguras (2018) ²	Tendencia
Cataluña	72	1995-2021	2	65	77	+++
Islas Baleares	24	1998-2022	2	Sin presencia	8	++
Madrid	7	2011-2016	1	2	3	+
Extremadura	3	2012-2016	1	90	92*	+
Castilla y León	0	2012-2016	1	14	17	+
Región de Murcia	26	2013-2017	2	22	22	=
Navarra	1	2000-2022	2	3	1	-
La Rioja	1	1990-2017	2	6	2	-
País Vasco	0	2008-2016	2	1	0	-
Andalucía	205	1990-2021	2	321	317	-
Aragón	17	2008-2018	2	31	20	
Castilla-La Mancha	42	2012-2016	1	85	71	
Comunidad Valenciana	124	1995-2021	2	93	81	
Asturias	0	2012-2017	1	Sin presencia	Sin presencia	
Canarias	0	1995-2015	1	Sin presencia	Sin presencia	
Cantabria	0	2012-2016	1	Sin presencia	Sin presencia	
Galicia	0	2013-2017	2	Sin presencia	Sin presencia	
TOTAL	522			733	711	

Tendencia: (+++ fuerte aumento > 12 parejas; ++ moderado aumento 6-11 parejas; + ligero aumento 1-5 parejas; --- fuerte declive > 10 parejas; -- moderado declive 6-10 parejas; - ligero declive 1-5 parejas; = estable).

Fuente parejas seguras: Del Moral 2006; Del Moral y Molina 2018a; *Censo de 2017)

Fuente electrocuciones: (1, Grupo Parlamentario Mixto, 2018; 2, datos proporcionados por las comunidades autónomas expresamente para el Libro Blanco).

Cuadro 19

INICIATIVAS DE SOTERRAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

■ A CONTINUACIÓN SE ILUSTRAN TRES PROYECTOS en los que las administraciones públicas promueven el soterramiento de tendidos eléctricos e incluso exigen a las compañías eléctricas la aplicación de esta medida dentro de áreas protegidas.

Caso 1.

La central Chira-Soria en Las Palmas de Gran Canaria. En 2019, el Cabildo de Gran Canaria exigió el soterramiento de un tendido eléctrico a la empresa Red Eléctrica de España (REE) en el proyecto de construcción de una central de bombeo en las presas de Chira y Soria, en los términos municipales de San Bartolomé de Tirajana y Mogán, ambas infraestructuras de su propiedad. El proyecto contemplaba la instalación de cuarenta y dos tendidos dentro de una zona protegida, por lo que su ejecución suponía un fuerte impacto sobre el paisaje y la biodiversidad. En la Declaración de Impacto Ambiental (Acuerdo de la Comisión Autonómica de Evaluación Ambiental de 30 de julio de 2021) se incluyeron distintas modificaciones respecto al proyecto inicial presentado por Red Eléctrica España (REE), que se resumen en:

- (1) Línea de alimentación/ evacuación de energía de la Central a 220 kV: paso a soterrado del primer tramo de la línea, introduciéndola por una galería de servicios; reducción de la longitud de la línea en aéreo en 2.202 metros -4 apoyos- lo que supone una reducción del 13% de la longitud de esta; paso de 41 a 37 torres, lo que implica una reducción del 10% de las mismas; y reducción de la altura de la mayoría de los apoyos resultantes).
- (2) Acometidas en media tensión: eliminación de la línea permanente en aéreo de enlace entre los edificios de control de Soria y de Chira, de algo más de 2 kilómetros de longitud y con 23 apoyos y eliminación de otras cinco acometidas de carácter temporal en media tensión con la eliminación de 23 torres adicionales).

Cuadro 19 (continuación)

Estas modificaciones han supuesto la eliminación de todos los tendidos aéreos de 20 kV. Así pues, el soterramiento del tendido constituye una medida idónea que compatibiliza la actividad humana (usos hidráulicos) y la preservación de los recursos naturales, y disminuye el riesgo de electrocución de aves. **Fuente:** Información proporcionada por el Gobierno de Canarias.

Caso 2.

El soterramiento de tendidos aéreos en la sierra de Collserola (Barcelona). La sierra de Collserola está recorrida por infinidad de tendidos de baja y media tensión en parte debido a la presencia de numerosos pequeños núcleos de población aislados, lo que conlleva un fuerte impacto sobre el paisaje y la biodiversidad. Para minimizarlo, se han establecido convenios entre el consorcio de Collserola y la compañía eléctrica ENDESA para el soterramiento de gran parte de los tendidos aéreos que discurren por esta área protegida. Las primeras torres se retiraron de Collserola en el año 2003, y entre 2017 y 2019 estaba previsto retirar el 19 % de los tendidos que recorren el parque natural y optimizar —reduciendo el número de cables visibles mediante un trenzado— otro 21 %, con un coste estimado cercano a los 4,5 millones de euros. Fuente: https://www.elperiodico.com/es/medio-ambiente/20171031/endesa-retira-tendidos-electricos-collserola-6393736









Obras de soterramiento de uno de los tendidos eléctricos que cruza el Parque Natural de la sierra de Collserola (Barcelona) (fotos: Joan Capdevilla).

Caso 3.

Soterramiento de una línea de alta tensión en Las Tablas de Daimiel (Ciudad Real). En 2018, un tendido eléctrico de 15 kilovatios y ubicado en la Dehesa del Quinto de la Torre, un paraje incluido en la ampliación del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel en 2014, fue soterrado por iniciativa del Organismo Autónomo de Parques Nacionales y gracias a la financiación del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). Después de tres meses de ejecución y una inversión de 135.000 euros, esta actuación supuso la eliminación de una línea eléctrica extremadamente peligrosa para las aves y con elevado impacto paisajístico, y puso fin a los trabajos de soterramiento de 14 km de líneas aéreas que discurrían por el Parque Nacional con el fin de evitar los accidentes de aves en estas infraestructuras. Fuente: https://www.latribunadeciudadreal.es/noticia/ZCBC0E9D0-AAD0-A0BE-79F8C35C87CE9E11/201812/soterrada-una-linea-de-alta-tension-en-las-tablas

Cuadro 20

LISTADO DE LA NORMATIVA RELEVANTE EN CUESTIÓN DE ELECTROCUCIÓN DE AVES EN TENDIDOS ELÉCTRICOS

Constitución española

- Artículo 45 sobre medio ambiente y calidad de vida, incluye el principio general de incluye el principio de la indispensable solidaridad colectiva como fundamento cercano de 'quién contamina, paga'.

Normativa de conservación de la biodiversidad

- Directiva 2009/147/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres, que sustituyó a la Directiva 79/409/CEE.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y las correspondientes leyes que la trasponen al ordenamiento jurídico autonómico, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1274/2011 por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como los catálogos autonómicos.
- Algunos planes de recuperación o conservación de especies catalogadas, como por ejemplo:
 - Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y
 conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos, entre ellos el de recuperación del águila
 imperial ibérica.
 - Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del águila perdicera en Navarra.
 - Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
 - Decreto 76/2016, de 13/12/2016, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Perdicera (*Aquila fasciata*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de esta especie en Castilla-La Mancha.

Normativa ambiental

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambienta.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y las correspondientes leyes autonómicas.

Prescripciones técnicas en tendidos para evitar afectar a las aves

- Normativa autonómica (ver tabla 4).
- Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Normativa sectorial de industria y sector eléctrico

- Ley 21/1992 de Industria.
- Ley 24/2013 del Sector Eléctrico al señalar la obligación de hacer compatible la actividad con la protección del medio ambiente.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (artículo noveno).

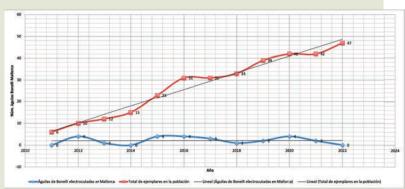
Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal

- Capítulo III: De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente (artículos 326 bis, 327, 330).
- Capítulo IV. De los delitos relativos a la protección de la flora, fauna y animales domésticos (artículos 334 y siguientes).

REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LAS MUERTES POR ELECTROCUCIÓN DE ÁGUILA DE BONELLI EN MALLORCA

■ LA POBLACIÓN DE ÁGUILA DE BONELLI EN MALLORCA, extinta en Mallorca durante más de cincuenta años y que se reintrodujo a partir de 2011, ha alcanzado los 47 ejemplares en 2022. Se ha reducio significativamente la tasa de ejemplares muertos por electrocución, el principal peligro para estas aves. Cada año hay más ejemplares en la isla (hasta 2021 todos se marcaban), y cada año mueren menos ejemplares.

Estos resultados se han obtenido gracias a un esfuerzo conjunto con la empresa ENDESA (con la que la Consejería de Medio Ambiente y Territorio mantiene un convenio de colaboración) y son un estímulo para incrementar los esfuerzos para evitar esta causa de mortalidad accidental de grandes aves. Hay que tener en cuenta que la evolución del águila de Bonelli es un indicador muy significativo, dado que es la especie más vulnerable de la isla a la electrocución. Otras especies también muy afectadas por esta causa de mortalidad, como son el milano, el águila pescadora, han mejorado igualmente sus poblaciones en las Islas Baleares.



FUENTE: Viada, 2017; Viada, 2020; datos propios FNP.

Cuadro 22

PROYECTOS DEL PROGRAMA LIFE QUE HAN COFINANCIADO CORRECCIONES DE TENDIDOS ELÉCTRICOS EN ESPAÑA

- A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UNA LISTA NO EXHAUSTIVA de los principales proyectos acogidos al Programa LIFE de la Unión Europa, que han incluido trabajo de caracterización y corrección de tendidos eléctricos.
- Canarias: Conservación del guirre en ZEPA de Fuerteventura (LIFE04 NAT/E/000067).
- Castilla-La Mancha: Conservación de especies prioritarias del monte mediterráneo en Castilla-La Mancha (LIFE07 NAT/E/000742).
- Región de Murcia: Conservación y gestión del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la ZEPA Sierra de Almenara, las Moreras y Cabo Cope (LIFE02 NAT/E/8602); Corrección de tendidos eléctricos peligrosos en Zonas de Especial Protección para las Aves de la Región de Murcia (LIFE06 NAT/E/000214).
- La Rioja: Recuperación del águila perdicera en La Rioja (LIFE99 NAT/E/6419).
- Navarra: Recuperación del águila perdicera en Navarra (LIFE96 NAT/E/3114), LIFE Bonelli de recuperación integral de la población del águila de Bonelli en España (LIFE 12 NAT/ES/701), AQUILA a-LIFE para la recuperación del águila perdicera del Mediterráneo occidental (LIFE16 NAT/ES/235).
- Aragón: Adecuación de tendidos eléctricos en las ZEPA de Aragón (LIFE04 NAT/E/0034).
- Islas Baleares: LIFE Bonelli de recuperación integral de la población del águila de Bonelli en España (LIFE 12 NAT/ES/701), AQUILA a-LIFE para la recuperación del águila perdicera del Mediterráneo occidental (LIFE16 NAT/ES/235)..
- País Vasco (Álava): Recuperación del águila de Bonelli (LIFE00 NAT/E/7336) y LIFE Bonelli de recuperación integral de la población del águila de Bonelli en España (LIFE 12 NAT/ES/701), AQUILA a-LIFE para la recuperación del águila perdicera del Mediterráneo occidental (LIFE16 NAT/ES/235)..
- Extremadura: Gestión de ZEPA en Extremadura, águila perdicera y buitre negro (LIFE97 NAT/E/004161); Conservación del águila imperial ibérica, buitre negro y cigüeña negra (LIFE03 NAT/E/000050); Gestión de la ZEPA-LIC La Serena y sierras periféricas (LIFE 00 NAT/E/3748).
- Madrid: LIFE Bonelli de recuperación integral de la población del águila de Bonelli en España (LIFE 12 NAT/ES/701), AQUILA a-LIFE para la recuperación del águila perdicera del Mediterráneo occidental (LIFE16 NAT/ES/235).

Cuadro 23

EL NUEVO ESCENARIO GENERADO POR LA SENTENCIA DE AELEC

■ DESDE EL AÑO 2008, EN EL QUE SE PUBLICÓ EL REAL DECRETO 1432/2008, la gestión del problema ambiental de la electrocución de aves recaía mayoritariamente en las Consejerías de medio ambiente, encargadas de garantizar el cumplimiento de esa norma. Las ONG de conservación reclamaban a las autoridades industriales que tomaran un rol más activo y comprometido, sin éxito.

Hasta que en octubre de 2021 sucede un hecho que cambia esta situación radicalmente: el Tribunal Supremo, en su sentencia nº 1215/2021 sobre el Recurso Contencioso-Administrativo 202/2020 presentado por la Asociación de Empresas de Energía Eléctrica (Aelec), incorpora a las autoridades industriales como responsables ineludibles de la garantía de inocuidad de las líneas eléctricas para la avifauna.

En efecto, el Alto Tribunal refiere la aplicabilidad de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y de los artículos 9 y 10 de la Ley 21/1992 de Industria, a las electrocuciones y colisiones de avifauna. En estos artículos se regulan las obligaciones ambientales de prevención del riesgo de daño ambiental por muerte de avifauna. De esta forma, tras la entrada en vigor del Real Decreto 542/2020 por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, en los supuestos en que, en la correspondiente inspección de las líneas eléctricas, se apreciaran defectos o deficiencias que no respeten las soluciones técnicas, aquellas se deben considerar como instalaciones defectuosas. Todo ello, ha de hacerse, además, con carácter retroactivo una vez transcurridos dos años desde la aprobación del Real Decreto 223/2008 en adelante. Por tanto, la administración industrial no sólo debe exigir el cumplimiento de las ITC-LAT 05 e ITC-LAT 07 actuales respecto de las instalaciones existentes, sino que incluso podrá acordar la paralización temporal de la actividad, total o parcial, requiriendo a los responsables que corrijan las deficiencias.

Por otra parte, el Tribunal Supremo obliga a los servicios de Industria provinciales de cada comunidad autónoma a no admitir verificaciones y certificaciones de inspección de las líneas eléctricas si no se han realizado las medidas de protección de avifauna correspondientes referidas arriba. Algo que, además, debe hacerse con carácter retroactivo respecto de todas las líneas existentes, ya sean dentro o fuera de las zonas de protección definidas en el Real Decreto 1432/2008, obligando a que se subsanen. El Supremo ha eliminado así la idea errónea de que las líneas e instalaciones industriales se rigen en las inspecciones y verificaciones por la normativa con la que se aprobaron.

Por otra parte, las Consejerías de Industria deben involucrarse administrativamente para que cualquier línea eléctrica existente que no sea completamente inocua frente al riesgo de electrocución de avifauna sea modificada, debiendo instarse a aquellos titulares de líneas eléctricas a que procedan a dotarlas de las apropiadas medidas de protección de avifauna, y no sólo las del Real Decreto 1432/2008 pendiente de actualización, sino las de la Ley 26/2007; es decir, las que dejan en condiciones de inocuidad para las aves las crucetas de las líneas eléctricas. Y respecto de aquellos titulares que no cumplan con estas obligaciones, también contempladas en el artículo 9 de la Ley 21/1992, con o sin mortalidad de avifauna registrada, deberán ser objeto de procedimiento sancionador aplicando las infracciones de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico y de la Ley 21/1992 de Industria. Ello sin perjuicio de la aplicación de los regímenes sancionadores, por parte del órgano competente en materia de medioambiente, de la Ley 42/2007 por las aves electrocutadas que cuenten con informe forense concluyente de mortalidad por esa causa, y las de la Ley 26/2007 por incumplimiento de procedimientos de exigencia de responsabilidad medioambiental.

FUENTE: Moreno, 2021

MEJORA DE LA EFECTIVIDAD EN LA LOCALIZACIÓN DE AVES ELECTROCUTADAS GRACIAS A LA INCORPORACIÓN DE PERROS DETECTORES

■ A PRINCIPIOS DEL AÑO 2016, EL COS D'AGENTS RURALS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA incorporó a un perro detector de cadáveres en los trabajos de prospección y detección de aves electrocutadas en áreas de influencia de líneas eléctricas. Esta incorporación dejó patente la efectividad y eficiencia del uso de perros detectores en estas labores, complementando y mejorando considerablemente el trabajo realizado por las unidades de agentes.

Esta efectividad aumenta en el caso de ejemplares muertos por colisión con los conductores eléctricos, donde el cuerpo del ave suele caer a una distancia considerable del corredor de la línea, donde el sotobosque aumenta y el ojo humano pierde facilidad para buscar y encontrar estos ejemplares.

Del mismo modo, se percibe un claro aumento de la efectividad, en ejemplares muertos, caídos al pie del soporte eléctrico, pero que posteriormente han sido desplazados por mamíferos depredadores. En este caso, suelen ser ejemplares no identificados en inspecciones realizadas por los agentes, sin la ayuda del perro.

Mención aparte, y no menos importante, requiere el caso de ejemplares electrocutados que permanecen heridos en el área de influencia de las líneas eléctricas, donde el uso de perros detectores puede acelerar su localización y posterior traslado al Centro de Recuperación de Fauna Salvaje.

La experiencia en estos primeros años ha sido positiva, con 35 servicios de inspección y 3 casos positivos. Cabe destacar, que más allá de los casos positivos detectado, aquí la importancia recae en la amplia superficie inspeccionada con el perro durante estos servicios, ya que realizarla con agentes humanos requeriría muchas más jornadas de trabajo.

Con la reciente creación del Grupo Especial Canino del Cos d'Agents Rurals, y la incorporación de más perros de detección de cadáveres, se prevé incrementar este tipo de inspecciones, bajo una programación y priorización de aquellas instalaciones eléctricas prioritarias por antecedentes o episodios de electrocución.

El Grupo Especial Canino del Cos d'Agents Rurals, se formó oficialmente en el año 2020 y, en la actualidad, está compuesto por 8 perros y 6 guías, que trabajan en las especialidades de acelerantes del fuego, cadáveres de fauna, cebos envenenados y seguimiento de oso y lobo.

FUENTE: Grupo Especial Canino del Cos d'Agents Rurals, Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya



Entrenamiento de la unidad canina para la búsqueda de cadáveres de aves, en este caso, un buitre leonado (Foto: Cos d'Agents Rurals).

Cuadro 25

RESULTADOS DEL TRABAJO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA Y E-DISTRIBUCIÓN EN LA LUCHA CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

■ EN DICIEMBRE DE 2019 LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y E-DISTRIBUCIÓN (GRUPO ENEL) firmaron un convenio de colaboración, de cuatro años de duración, para promover medidas de protección de la avifauna en Andalucía.

Hasta octubre de 2022, en el marco de este convenio se han corregido más de 5.100 apoyos peligrosos con una inversión aproximada de seis millones de euros. A ellos hay que añadir los cerca de 30.000 apoyos adaptados en los últimos 25 años. También se han iniciado estudios para el evaluar su impacto de la electrocución en la conservación de las rapaces, en especial del águila imperial ibérica como indicadora. Esta labor no solo ha permitido la recuperación de esta especie, que ha pasado en la región de poco más de 30 parejas a principios de siglo a las 136 actuales, sino también de las poblaciones de águila de Bonelli y real. Cabe destacar que puntos críticos de mortalidad han sido eliminados gracias a estos trabajos por parte de e-Distribución.

Dentro del convenio también se ha analizado la incidencia de la pérdida de eficacia de las medidas antielectrocución instaladas, detectándose que algunas de las correcciones han perdido eficacia por el desgaste de los materiales y por problemas de colocación derivados de la dificultad de su instalación. En este sentido, desde E-Distribución se están redoblando los esfuerzos para logra la adaptación segura y eficaz de los apoyos contra la electrocución.

También en el marco del convenio, se ha valorado la eficacia del uso de cables aislados o enfundados de fábrica en apoyos peligrosos con aparamenta, así como la eficacia de dispositivos sonoros para evitar la incidencia de los bandos de estorninos con las líneas eléctricas, y se están instalando cajas nido para carraca europea en apoyos de esta empresa eléctrica.

El acuerdo entre E-distribución, que posee el 90% de la red de distribución en Andalucía, y la Junta es un ejemplo de cómo la colaboración entre entidades públicas y privadas puede repercutir en la conservación de la biodiversidad. Para ello, se ha creado una comisión mixta de seguimiento y un grupo de trabajo técnico que permiten un flujo continuo de información para mantener actualizada la base de datos de tendidos peligrosos de la Consejería. Como resultado de este trabajo continuado, la compañía responde de manera inmediata a las solicitudes de adaptación de todos aquellos apoyos o tramos de líneas con electrocuciones y colisiones, eliminando de forma rápida estos puntos críticos. Anualmente, además, se planifica la adaptación de aquellas instalaciones sin muertes constatadas pero que son consideradas de riesgo por la experiencia científica y técnica acumulada durante los más de 30 años de colaboración entre la Junta y e-Distribución.

El objetivo final del convenio consiste en minimizar cuanto antes el impacto de la red eléctrica en la avifauna mediante la detección y adaptación de los puntos críticos de mortalidad y de aquellas zonas con riesgos evidenciados.

FUENTE: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.





Aspecto anterior y posterior de uno de los apoyos eléctricos peligrosos para las aves aislados en Gobernador (Granada) por AQUILA a-LIFE. (Foto GREFA).

EL EQUIPO TENDIDOS DE GREFA EN EL PROYECTO AQUILA A-LIFE, UN EJEMPLO A SEGUIR

■ EL EQUIPO TENDIDOS CUENTA CON MÁS DE 50 VOLUNTARIOS que rastrean la geografía española buscando cadáveres bajo líneas eléctricas e identifican los postes más peligrosos. Gracias a ellos se han caracterizado más de 11.000 apoyos en distintas comunidades autónomas y se han encontrado más de 1.100 animales electrocutados.

Las especies que más han sido encontrado muertas en los apoyos eléctricos han sido ratoneros, milanos real y negro, búho real y cigüeñas blancas. Las águilas de Bonelli también destacan sobre otras especies, considerando su escasez. En todos los casos se ha trasladado la información a los Agentes medioambientales o SEPRONA para que se levantara el acta correspondiente, por si fuera un hecho constitutivo de delito.

Para la caracterización de las líneas eléctricas se ha usado un formulario creado específicamente para ello con la aplicación creada por la Junta de Castilla y León: Cartodroid. Estos formularios han sido facilitados a otras asociaciones e incluso a cuerpos de agentes de la autoridad como los Agentes Forestales de la Comunidad de Madrid o los Agentes de Medioambiente de las Islas Baleares.

FUENTE: GREFA, proyecto AQUILA a-LIFE.



Voluntarios del proyecto LIFE Followers de voluntariado ambiental de SEO/ BirdLife colaborando con el proyecto AQUILA a-LIFE en la inspección de tendidos eléctricos (Foto: GREFA).

Cuadro 27

¿ES POSIBLE ENSEÑAR A LAS ÁGUILAS A NO USAR APOYOS ELÉCTRICOS? AQUILA A-LIFE DEMUESTRA QUE SÍ

■ LA DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA, SOCIA DEL PROYECTO AQUILA A-LIFE, junto con la compañía eléctrica I+ DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U (Grupo Iberdrola), han llevado a cabo un espectacular trabajo para conseguir, mediante una 'impronta aversiva', que los pollos de águila de Bonelli liberados rechacen el uso de los apoyos en las primeras fases de la dispersión juvenil, reduciendo su mortalidad por electrocución. Los resultados son contundentes.

El método consiste en la colocación de apoyos de varias tipologías peligrosas, no conectados a la red eléctrica, pero dotados de un pastor eléctrico (abastecido por energía solar) en su parte superior, de manera que las aves, al posarse reciben una pequeña descarga aversiva, pero no mortal.

Los pollos expuestos a la experiencia piloto no han usado apoyos eléctricos durante más de un año, mientras que los "no improntados" los han utilizado en un periodo de media de 31,5 días (entre 3 y 91 días).

Posibilidades para su replicación

Se está estudiando si esta experiencia piloto pudiera utilizarse en otros proyectos similares, como programas de reintroducción o reforzamiento poblacional, así como en los centros de recuperación y, en general, en los programas, cada vez más numerosos e importantes, que impliquen un manejo activo sobre especies amenazadas susceptibles de sufrir accidentes por electrocución. También con aves en libertad, instalándose los apoyos del sistema aversivo cerca de dormideros comunales (de milano real, alimoche) y/o zonas de concentración de rapaces necrófagas, como basureros y muladares.

Esta acción piloto no puede, ni lo pretende, ser la solución definitiva del problema de la electrocución de rapaces en las instalaciones eléctricas; cuya subsanación debe provenir de la aplicación y perfeccionamiento de las actuales normativas electrotécnicas para la protección de la avifauna, de la progresiva corrección de apoyos peligrosos, del desarrollo de nuevos materiales anti-electrocución y del diseño de nuevos tendidos con formatos no peligrosos; todo lo cual deberá venir inducido, a su vez, por una mayor concienciación e implicación de las empresas eléctricas distribuidoras, de la administración y del conjunto de la sociedad.

MÁS INFORMACIÓN:

- www.aquila-a-life.org
- Presentación de Carmelo Fernández del Congreso de fin de proyecto (22 de septiembre de 2022), disponible en el canal de Youtube de GREFA
- Contacto: Iñigo Moreno (imoreno@araba.eus), técnico de la Diputación Foral de Álava.





A la izquierda, momento de la colocación de las torretas en las inmediaciones de la instalación de liberación de los pollos de águila de Bonelli en el marco del proyecto de reforzamiento de la población en Álava (FOTO: DFA/AQUILA a-LIFE). Sobre estas líneas, Momento de la impronta de dos volanderos liberados en Álava en 2021 capturados por una cámara de fototrampeo (FOTO: DFA-AFA/AQUILA a-LIFE).

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE ELECTROCUCIÓN DE AVES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

■ DESDE 1985 LA GENERALITAT DE CATALUNYA REGISTRA LAS AVES ELECTROCUTADAS, aunque no fue hasta 1995 que se empezaron a sistematizar los datos y se elaboró un Procedimiento Normalizado de Trabajo con el Cuerpo de Agentes Rurales. Este consiste en abrir una ficha específica para cada caso conocido de electrocución (con las características del apoyo, ubicación, especie, etc), traslado del ejemplar herido o cadáver (o sus restos) a un centro de recuperación para su confirmación, remisión de la información a los servicios centrales para actualizar la base de datos, a la Unidad Jurídica para posible incoación de expediente sancionador, si procede, y a la compañía eléctrica notificando la electrocución y solicitando su corrección. Actualmente también se envía el expediente, en el caso de reiteración, a la fiscalía, a petición de ésta. A la vez, si en algún centro de recuperación entra algún ejemplar con síntomas de electrocución, automáticamente se comunica a los agentes rurales para que activen el protocolo específico.

Gracias a este protocolo, en la base de datos se cuenta con casi 6.000 casos completos de electrocución de aves, y cada año se incrementan en unos 500 casos más. Es difícil valorar cual es el número real de ejemplares electrocutados en Catalunya, pero sin duda se habría de multiplicar esa cifra varias veces, ya que los casos encontrados lo son principalmente por estar el apoyo cerca de alguna zona concurrida que hace más destacable la localización del ejemplar y por tanto se desconoce la peligrosidad de centenares de miles de apoyos existentes en puntos poco accesibles o frecuentados por personas.

La cigüeña blanca es la especie más afectada suponiendo la mitad de las electrocuciones conocidas (unas 3.000). Su tamaño, vistosidad, nidificación en zonas humanizadas, que migra en grandes grupos y suele parar a dormir en apoyos eléctricos, la hace especialmente vulnerable a la electrocución. Le siguen los ratoneros con cerca de un millar, y el buitre leonado y el búho real con alrededor de 500 ejemplares cada uno.

Actualmente Catalunya tiene un convenio con E-distribución Redes Digitales S.L. (ex-Endesa), empresa mayoritaria en Catalunya, mediante el cual corrigen 500 apoyos anuales que propone la administración ambiental, según unos criterios de priorización bien definidos. Una vez resueltos los casos más críticos, actualmente también se están corrigiendo algunos apoyos que, aunque no tengan casos conocidos de electrocución, sus características y ubicación los hacen altamente peligrosos y prioritarios para corregir (por ejemplo, territorios de águila perdicera con alta mortalidad).

Actualmente las compañías han corregido casi 2.000 apoyos que causan electrocución, así como casi otros 1.000 más teóricamente peligrosos. De estos, un centenar han tenido financiación pública, aunque próximamente, gracias a los fondos Next Generation, se financiará la corrección de más de 1.200 apoyos con más de 3 millones de euros. A pesar de la predisposición de las compañías eléctricas para ir adecuando poco a poco los apoyos peligrosos sin financiación pública, no quita la necesidad de tener que acelerar más dichas actuaciones, y no solo en los apoyos con casos de electrocución conocida, sino todos los que incumplan con la normativa del Real Decreto 1432/2008. Lamentablemente la confusión jurídico-legal aun no resuelta sobre la posible obligación de las compañías eléctricas para corregir inmediatamente los apoyos peligrosos independientemente de quien asuma los costes conlleva que dependa de su buena voluntad incrementar o no el ritmo de las correcciones.

FUENTE: Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya

Cuadro 29

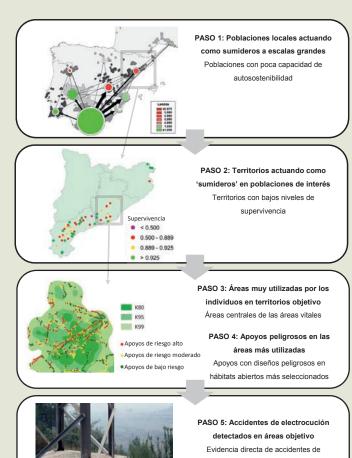
GESTIÓN ADAPTATIVA Y CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN MULTIESCALA PARA LA MITIGACIÓN DE LA ELECTROCUCIÓN

LA UBICUIDAD Y EXTENSIÓN DE LA RED DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN constituye un importante limitante para mitigar la electrocución en aves. No obstante, existe una gran variación en la peligrosidad de los apoyos que puede ser utilizada para priorizar las actuaciones de mitigación, de forma que se optimice la inversión. En este sentido, los criterios de priorización a diferentes escalas espaciales se han demostrado eficientes para recuperar los niveles de supervivencia de especies amenazadas. Para ello, es necesario: 1) identificar poblaciones sumidero de especies de interés; 2) identificar áreas sumidero de alta mortalidad dentro de las poblaciones objetivo (e.g. territorios de rapaces con alta mortalidad por electrocución); 3) identificar áreas más utilizadas por los individuos en áreas objetivo (e.g. a partir de animales radioseguidos); 4) identificar apoyos con alto riesgo mediante modelos predictivos; y 5) usar la evidencia directa de individuos electrocutados para completar la información. Los individuos hallados muertos son sólo una pequeña fracción del total afectado por la electrocución, por lo que a muchos apoyos peligrosos no se les conocen registros de mortalidad.

Los modelos predictivos combinan información de las características técnicas y ambientales del apoyo para determinar su peligrosidad (e.g. Tintó et al. 2010). Hernández-Matías et al. (2020) mostraron que corrigiendo el 9,4% de los apoyos presentes en el área vital de 3 territorios de águila perdicera (Aquila fasciata) (423 km2), la supervivencia aumentaba hasta garantizar la viabilidad del núcleo poblacional. En otra área de 1.604 km2 con 15.428 apoyos, sólo el 1,4% correspondían a los apoyos más peligrosos de las áreas más utilizadas por las águilas. Por otra parte, sólo el 3,3% de los apoyos altamente peligrosos se conocía que habían provocado electrocuciones.

A pesar de estos avances, es importante reconocer las limitaciones de nuestro conocimiento y actuar en un marco de gestión adaptativa nos puede permitir que las propias acciones de conservación y su posterior evaluación se utilicen para mejorar estas acciones en el futuro. Este marco se basa en un proceso iterativo de (i) monitorizar las poblaciones y los apoyos eléctricos mediante diseños de muestreo adecuados; para (ii) identificar y evaluar las amenazas utilizando herramientas analíticas adecuadas; necesarias para (iii) diseñar e (iv) implementar las acciones de conservación. El propio monitoreo del paso (i) nos proporcionará información para evaluar la efectividad de las acciones (paso ii), y si fuera necesario readaptarlas para mejorar su efectividad (pasos iii y iv). Es fundamental reconocer que la corrección no es un paso final, sino que es necesario evaluar su efectividad a posteriori y a lo largo del tiempo. Por todo ello, es crucial elaborar protocolos y diseñar bases de datos compartidas en que se registren: casos de electrocución (identificando especie y apoyo), características técnicas de apoyos, características ambientales donde se encuentran y tipo de corrección realizada (e.g. características, tipo y marca de piezas,

Criterios de priorización espacial



electrocución que permiten identificar

apoyos peligrosos no identificados en pasos

Fuente del esquema: Hernández-Matías et al. 2020

empresas encargadas). Así, la implementación de correcciones utilizando criterios de priorización en un marco de gestión adaptativa aparecen como métodos de gran potencial para mitigar las amenazas provocadas por la electrocución en aves. **FUENTES:** Hernández-Matías et al. 2020; Hernández-Matías et al. 2015; Rollán et al., 2021; Rollán et al., 2016; Real et al., 2015; Tintó et al., 2010.

REFERENCIAS

- Alonso, J.C. y Palacín, C. (2010). The world status and population trends of the Great Bustard: 2010 update. *Chinese Birds* 1: 141–147.
- Arroyo, B. y García, J. (2007). El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Bibiloni, G. (2015). Infraestructuras eléctricas y protección de la avifauna: el caso balear. *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears* 20: 543–549.
- Cano-Alonso, L.S., Franco, C., Pacheco, C., Reis, S., Rosa, G. y Fernández-García, M. (2006). The breeding population of black stork *Ciconia nigra* in the Iberian Peninsula. *Biota* 7 (1-2): 15–23.
- Carrascal, L.M. y Palomino, D. (2008). Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/BirdLife, Madrid.
- CMAOT (2016). Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía. Seguimiento de Aves Terrestres Amenazadas de Andalucía. Reproducción de 2015. Informe Regional. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- De Juana, E. y Garcia, E. (2015). The Birds of the Iberian Peninsula. Christopher Helm, London. 688 pp.
- Del Moral, J.C. y Molina, B. (2018). El águila perdicera en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J.C. (2009a). El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Bird-Life. Madrid.
- Del Moral, J.C. (2009b). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J.C. y Molina, B. (2009c). El halcón peregrino en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J.C. (2017). El buitre negro en España, población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/Bird-Life. Madrid.
- Del Moral, J.C. y Molina, B. (2018). El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Demeter, I., Horváth, M., Nagy, K., Görögh, Z., Tóth, P., Bagyura, J., Solt, S., Kovács, A., Dwyer, J.F. y Harness, R.E. (2018). Documenting and reducing avian electrocutions in Hungary: a conservation contribution from citizen scientists. *The Wilson Journal of Ornithology* 130: 600–614.
- Dwyer, J.F., Harness, R.E. y Eccleston, D. (2017). Avian electrocutions on incorrectly retrofitted power poles. *Journal of Raptor Research* 51(3): 293–304.
- Ferrer, M. (2012). Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. ENDESA y Fundación Migres. Sevilla, España.
- Ferrero, J.J. y Onrubia, A. (2003). Elanio común *Elanus caeruleus*. Pp. 158-159. En: Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Fundación de Amigos del Águila Imperial, Lince Ibérico y Espacios Naturales Privados. (2018). Amenazas en tendidos eléctricos para el águila imperial ibérica. *Manuales de Desarrollo Sostenible* 21. Fundación Banco Santander.
- Garrido, J.R., Molina, B. y Del Moral, J.C. (2012). Las garzas en España, población reproductora e invernante en 2010-2011 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Grupo Parlamentario Mixto (2018). Moción por la que insta al Gobierno a la adopción de determinadas medidas para evitar la electrocución de aves asociada a las líneas eléctricas aéreas. Diario de Sesiones, Senado, XII Legislatura, nº 242. (Núm. Expediente 661/000416).
- Guil, F., Soria, M.A., Margalida, A. y Pérez-García, J.M. (2018). Wildfires as collateral effects of wildlife electrocution: An economic approach to the situation in Spain in recent years. *Science of the Total Environment* 625: 460–469.
- Hernández-Matías, A., Mañosa, S., Rollan, A., Bosch, R., Tintó, A., & Real, J. (2020). Using multi-scale spatial prioritization criteria to optimize non-natural mortality mitigation of target species. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01082.

REFERENCIAS

- Hernández-Matías, A., Real, J., Parés, F. y Pradel, R. (2015). Electrocution threatens the viability of populations of the endangered Bonelli's eagle (*Aquila fasciata*) in Southern Europe. *Biological Conservation* 191: 110–116.
- Iglesias, J.J. (2018). Se corrige en Valdepiélagos un tendido letal para las rapaces. Quercus 394: 38-39.
- Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Margalida, A. (2016). Quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*. En: Salvador, A. y Morales, M.B. (Eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/
- Martí, R. y Del Moral, J.C. (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General para la Conservación de la Naturaleza y SEO/BirdLife. Madrid.
- Martín, J., Garrido, J.R., Dwyer, J. y Aniceto, J.J. (2015). Tendidos eléctricos: no podemos bajar la guardia. *Quercus* 356: 78–81.
- Martín, J., Garrido, J.R., Dwyer, J. y Aniceto, J.J. (2017). Líneas eléctricas peligrosas para las aves. Guía de identificación de correcciones defectuosas. *Boletín de la Sociedad Gaditana de Historia Natural* 5: 56–66.
- Martínez-Padilla, J. (2016). Cernícalo vulgar Falco tinnunculus. En: Salvador, A. y Morales, M. B. (Eds.). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/
- MITECO (2014). Estudio de integración de necesidades de financiación impuestas por el R.D. 1432/2008, con el mecanismo previsto a través de un Plan de Impulso al Medio Ambiente. Tragsatec. Memoria Final. Madrid.
- MITECO (2018a). Recomendaciones técnicas para la corrección de los apoyos eléctricos del riesgo de electrocución de aves, para la adaptación de las líneas eléctricas al R.D. 1432/2008. Madrid, Junio de 2018. https://www.miteco.gob.es/en/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/recomendacionesdecorrecciontendidoselectricosjunio2018_tcm38-450037.pdf
- MITECO (2018b). Ensayo para la evaluación de diversas tipologías de cadenas de amarre como zonas de posada de distintos grupos de rapaces. http://publicacionesoficiales.boe.es/
- MITECO (2018c). Estrategia para la conservación del águila imperial ibérica Aquila adalberti en España y Portugal. Aprobada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, 26 de julio de 2018. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaconservacionaguilaimperial_es_pt_tcm30-468403
- Molina, B. (2009). Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Molina, B. (2013). El cormorán grande en España. Población reproductora e invernante en 2012- 2013 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Molina, B. (2015). El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Molina, B. y Martínez, F. (2008). El aguilucho lagunero en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Bird-Life. Madrid.
- Molina, B. y Del Moral, J.C. (2005). La cigüeña blanca en España. VI Censo Internacional (2004). SEO/BirdLife, Madrid.
- Moreno, S. (2021). La administración de Industria también debe velar por la protección de avifauna frente al riesgo de electrocución en las líneas eléctricas. Breve análisis de los efectos jurídicos de la Sentencia № 1215/2021 de 7 de octubre (recurso № 202/2020). *Actualidad Jurídica Ambiental*, n. 118, Sección "Comentarios de jurisprudencia". ISSN: 1989-5666; NIPO: 832-20-001-3
- Palomino, D. (2006). El milano negro en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- Palomino, D. y Valls, J. (2011). Las rapaces forestales en España. Población reproductora en 2009-2010 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Palomino, D. y Molina, B. (2009). Aves acuáticas reproductoras en España. Población en 2007 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Pérez-García, J.M., Botella, F., Sánchez-Zapata, J.A. y Moleón, M. (2011). Conserving outside protected areas: avian electrocutions in the periphery of special
- Prieta, J. y Del Moral, J.C. (2008). La grulla común invernante en España. Población en 2007 y método de censo. Sociedad Española de Ornitología SEO/BirdLife, Madrid.
- Real, J. (2004). Aguila azor-perdicera, *Hieraaetus fasciatus*. Pp. 154–157. En: Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid, España.

- Real, J., Grande, J.M., Mañosa, S. y Sánchez-Zapata, J.A. (2001). Causes of death in different areas for Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus* in Spain. *Bird Study* 48: 221–228.
- Redpath, S.M., Young, J., Evely, A., Adams, W.M., Sutherland, W.J., Whitehouse, A., Amar, A., Lambert, R.A., Linnell, J.D.C., Watt, A. y Gutiérrez R.J. (2013). Understanding and managing conservation conflicts. *Trends in Ecology & Evolution* 28 (2): 100–109.
- Rooyen, C. van y Smallie, J. (2007). The Eskom-Endangered Wildlife Trust Strategic Partnership in South Africa: A Brief Summary. In: Human-Wildlife Conflicts (Ed. Laverdière, M.), *Nature & Faune* Vol. 21 (2): 25-30. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Accra, Ghana.
- Rollan, A., Hernandez-Matias, A., Bosch, R., Tinto, A., Puig-Girones, R., Castell, C., & Real, J. (2021). Guiding local-scale management to improve the conservation of endangered populations: the example of Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. Bird Conservation International, 31, 395-409.
- Rollan, À., Hernández-Matías, A. & Real, J. (2016). Guidelines for the conservation of Bonelli's eagle populations. Universitat de Barcelona. Barcelona. http://hdl.handle.net/2445/69446
- Real, J., Hernández-Matías, A., Rollan, À., Tintó, A. (2015). El águila perdicera en Cataluña: de la amenaza a la conservación. Aplicaciones a la mitigación de la electrocución. Edición: Endesa. Barcelona.
- Siverio, M., Siverio, F., Rodríguez, B. y Del Moral, J.C. (2018). *El águila pescadora en España y Portugal: población invernante 2016-2017, reproductora en 2018 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Tintó, A., Real, J. y Mañosa, S. (2010). Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *Journal of Wildlife Management* 74: 1852–1862.
- Viada, C. (2017). Mortalidad de aves por electrocución en tendidos eléctricos en Baleares, 1999-2016. Estudio técnico para la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura y Pesca. 21 pp.
- Viada, C. (2020). Pla Terrasse de recuperació, conservació i seguiment dels rapinyaires diürns de les Balears. Projecte ARES (Actuacions de Recuperació d'Espècies Silvestres). SEO/BirdLife- Conselleria de Medi Ambient i Territori (GOIB). Document inèdit.



SOBRE AQUILA A-LIFE

La elaboración del Libro Blanco era una de las acciones específicas incluidas en AQUILA a-LIFE (2018-2022), un proyecto europeo (LIFE 16 NAT/ES/000235), dedicado a la recuperación de las poblaciones occidentales de águila de Bonelli. El Libro Blanco se presentó en septiembre de 2020. Ahora, dos años después su publicación, y llegando el proyecto a su fin, se ha preparado esta actualización.

AQUILA a-LIFE cuenta con seis socios: GREFA (socio coordinador), la Diputación Foral de Álava, GAN-Gobierno de Navarra, ISPRA-Gobierno de Italia, la Fundació Natura Parc y LPO/BirdLife Francia.

Su objetivo general es incrementar la presencia del águila de Bonelli en el centro y norte de la península Ibérica y en las islas de Mallorca y Cerdeña, con el fin de revertir su tendencia regresiva y contribuir a la restauración de los hábitats que la especie antaño ocupaba.

Para más información https://aquila-a-life.org/ Correo electrónico: aquila-a-life@grefa.org

Participantes













Colaboradores







Con el apoyo de



