

# **Estrategia para la conservación del quebrantahuesos *Gypaetus barbatus* en España y Portugal**

**Elaborada por el Grupo de Trabajo del Quebrantahuesos en España y Portugal**

**Aprobada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 13 de febrero de  
2025**

## Índice

1. Introducción y antecedentes.....	3
2. Ámbito geográfico de aplicación.....	5
3. Evaluación de las actuaciones realizadas.....	6
4. Diagnóstico del estado de conservación.....	9
5. Finalidad y objetivos.....	20
6. Criterios para la delimitación y ubicación de las áreas críticas.....	22
7. Actuaciones prioritarias de conservación.....	22
8. Vigencia.....	30
9. Supervisión, acompañamiento y coordinación.....	31
Anexo I. Participantes en la redacción de la Estrategia.....	32
Anexo II. Bibliografía referenciada en el texto.....	33

## **Estrategia para la conservación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en España y Portugal**

---

### **1. Introducción y antecedentes.**

El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) es una especie necrófaga especializada en alimentarse a partir de los restos óseos de ungulados domésticos y salvajes. Su distribución mundial se restringe a hábitats de montaña con disponibilidad de cortados rocosos y con presencia de ganado extensivo o ungulados salvajes, desde el sur de Europa, el Cáucaso y África, hasta el subcontinente indio y el Tíbet .

La lista Roja de la UICN incluye a la especie, a nivel mundial, en la categoría “casi amenazada”, con un número de ejemplares adultos que no sobrepasaría los 7.500. En la Unión Europea está categorizado como “Vulnerable”, con una estima entre 450-500 individuos adultos. No obstante, publicaciones más recientes estiman una población de unos 750 ejemplares adultos solo en Pirineos (Margalida et al. 2020).

En Europa, hasta finales del siglo XIX la especie estaba presente en la mayoría de macizos montañosos del continente, pero la persecución directa e indirecta provocó su extinción en la gran mayoría de las montañas europeas hasta quedar relegada, a mediados del siglo XX, a algunos macizos de Pirineos (España y Francia) y, con poblaciones mucho más reducidas, de Córcega, Creta (Grecia) y Balcanes.

En la Península Ibérica, durante la segunda mitad del siglo XX la especie ya había quedado relegada a los Pirineos y Andalucía, cuyo último ejemplar desapareció en 1986, año en que la población pirenaica se estimaba en unas 40 parejas.

En vista de su precaria situación, se prohibió su caza ya en 1958 (Orden de 16 de agosto, del Ministerio de Agricultura) y la especie ya fue legalmente protegida en 1973 mediante el Decreto 2573/1973, de 5 de octubre, por el que se protegen determinadas especies de animales salvajes y se dictan las normas precisas para asegurar la efectividad a esta protección. La Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, creó el primer catálogo de especies amenazadas español, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990, donde la especie aparece como “en peligro de extinción”. Esta catalogación, unida a la inclusión en la citada Ley de la figura los planes de recuperación, condujo a la aprobación de los primeros planes de carácter autonómico en la década de los 90. Posteriormente, la especie fue incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (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) y catalogada como “en peligro de extinción” según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y, por tanto, según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio

Natural y de la Biodiversidad, al estar incluida en la categoría “en peligro de extinción” la especie debe ser objeto de planes específicos de recuperación y conservación, cuya elaboración y aprobación corresponde a las Comunidades Autónomas.

Además, dicha Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el artículo 60 señala que la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente aprobará estrategias de conservación de especies amenazadas presentes en más de una comunidad autónoma, dando prioridad a los taxones en mayor grado de amenaza, condiciones que cumplen las poblaciones de quebrantahuesos. A su vez, el artículo 11 del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, establece que dichas estrategias para la conservación de especies se constituirán como criterios orientadores o directrices de los planes de recuperación o de conservación, que deben elaborar y desarrollar las comunidades autónomas y ciudades con estatuto de autonomía.

En Portugal, la especie está protegida por el Decreto-Ley nº 140/99, de 24 de abril, en su versión actual, que transpone la Directiva Aves (2009/147/CEE) a la legislación portuguesa. También está protegido por el Decreto-Ley nº 316/89, de 22 de septiembre, en su versión actual, que transpone el Convenio de Berna a la legislación portuguesa. Está prohibido matar, capturar, perturbar o conservar ejemplares de quebrantahuesos, así como la destrucción de nidos, huevos o su hábitat de reproducción o descanso. Está clasificada como especie regionalmente extinta en la Lista Roja de Aves de Portugal continental 2022. No existe un plan de recuperación para la especie y no está incluido en el Plan de Acción para la Conservación de las Aves Necrófagas (PACAN) (Orden nº 7148/2019). Este documento debe revisarse para incluir la estrategia para la conservación del quebrantahuesos.

En 1997 se redactó el Plan de Acción de la Unión Europea para el quebrantahuesos que evaluaba y analizaba las amenazas a las que se enfrenta la especie, estableciendo las acciones de conservación más adecuadas para implementar en los Estados Miembros. Posteriormente, la Unión Europea promovió un nuevo Plan de Acción, que es el que ha actualizado el anterior desde 2017. En julio del año 2000 la entonces Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza aprobó la primera estrategia para la conservación del quebrantahuesos, que recogía las líneas prioritarias de actuación para su conservación, con vistas a la posterior aprobación por parte de las Comunidades Autónomas de sus planes de recuperación. Esta estrategia ha contribuido significativamente a la mejoría de la situación poblacional de la especie pero, dado el tiempo transcurrido desde entonces, la evolución positiva de las diferentes poblaciones españolas y la aparición de nuevas amenazas, es necesario actualizarla y adaptarla a las circunstancias actuales, redefiniendo sus objetivos y afrontando las nuevas amenazas que pueden afectar la supervivencia y deseada expansión de esta especie por toda la península Ibérica.

El presente documento revisa el contenido de la estrategia aprobada en 2000, y ha sido elaborado por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Instituto da

Conservação da Natureza e das Florestas de Portugal y por las comunidades autónomas con presencia estable de quebrantahuesos. En el ámbito español, el documento ha sido evaluado por el Comité de Flora y Fauna Silvestres de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad y aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente. La estrategia también ha sido informada por el Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Esta nueva estrategia recomienda las prioridades técnicas para mejorar el estado de conservación global del quebrantahuesos, que a su vez puedan ser utilizadas por los planes de recuperación oficiales en España y de un plan de acción en Portugal.

## **2. Ámbito geográfico de aplicación**

Si bien el mantenimiento de la población pirenaica continúa siendo la máxima prioridad para garantizar la supervivencia de esta especie en España, para asegurar su crecimiento poblacional serán necesarios no solo los esfuerzos para mantener el crecimiento de los núcleos poblacionales actuales, resultado de expansión natural o reintroducciones, sino que habrán de ejecutarse complementariamente nuevas actuaciones que aseguren la ocupación de las áreas potenciales de su antiguo ámbito de distribución en la totalidad de la Península Ibérica. Finalmente, será fundamental conseguir una adecuada conexión e intercambio genético entre las distintas subpoblaciones.

Por ello, dentro de las líneas de actuación se recomienda mantener y potenciar los proyectos de conservación en Pirineos, fomentar la expansión natural de la especie, mantener las reintroducciones en curso (Andalucía, Picos de Europa, Sistemas Ibérico-Maestrazgo y Central) e identificar áreas adecuadas (especialmente desde los puntos de vista reproductivo y trófico, y de ausencia o escasa entidad de las amenazas) para nuevos proyectos de reintroducción, que podrán desarrollarse a partir de ejemplares del programa internacional de cría en cautividad o mediante la recuperación de puestas en Pirineos u otras áreas, de acuerdo con los protocolos o criterios orientadores que sean aprobados en el seno del Grupo de Trabajo.

Por ello, el ámbito de aplicación de esta Estrategia abarcará todos aquellos territorios que formaron parte del área de distribución histórica del quebrantahuesos en la Península Ibérica.

Además, el ámbito de aplicación se irá actualizando en función de la dinámica de distribución de la especie. Las actualizaciones de los Planes de Recuperación elaborados por las comunidades autónomas y la revisión del PACAN en Portugal podrán incluir nuevos territorios que pasarán de ese modo a ser considerados ámbito de aplicación de esta Estrategia.

### 3. Evaluación de las actuaciones realizadas

#### 3.1 Protección legal.

Al estar considerada una especie globalmente amenazada, el quebrantahuesos recibe una significativa protección legal a nivel internacional: está incluido en el Anexo I de Directiva Aves, en el Apéndice II del Convenio de Berna, en el Anejo I del Convenio de Bon y en el II de CITES (en la UE, en el Anexo A del Reglamento (CE) nº 338/97).

En España, además de estar catalogado en peligro, el quebrantahuesos está incluido en el Anejo IV de la Ley 42/2007 (especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat).

Por Comunidades Autónomas, la situación legal es la siguiente:

En Peligro de Extinción	Orden de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único.	País Vasco
En peligro de extinción	Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.	Andalucía
En Peligro de Extinción	DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.	Aragón
Extinguida	Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial de la Región de Murcia.	Región de Murcia
En peligro de extinción	Decreto 172/2022, de 20 de septiembre, del Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada y de medidas de protección y de conservación de la fauna salvaje autóctona protegida.	Cataluña
En Peligro de Extinción	Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.	Comunidad Foral de Navarra

Extinguida	Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.	Cantabria
En Peligro de Extinción	Orden 2/2022, de 16 de febrero, de la Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se actualizan los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.	Comunidad Valenciana
En peligro de extinción	Ley 2/2023, de 31 de enero de Biodiversidad y Patrimonio Natural de La Rioja	La Rioja

En Portugal la especie está considerada regionalmente extinta, según el Libro Rojo de las Aves de Portugal de 2022.

### 3.2 Medidas de gestión aplicadas.

En 1988, tres años antes de su catalogación “en peligro”, se llevó a cabo la I Reunión Técnica de Coordinación entre el Ministerio y las Comunidades Autónomas, que promovió y aprobó el primer “Plan Coordinado de Actuaciones para la Recuperación del Quebrantahuesos en los Pirineos”.

En los años posteriores y teniendo en cuenta dicho plan coordinado, se fueron aprobando planes de recuperación en varias Comunidades Autónomas, algunos de ellos sujetos a actualizaciones posteriores:

#### **Andalucía.**

ACUERDO de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, de Andalucía por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (BOJA nº 25, 5.02.2011)	18/01/2011
--	------------

#### **Aragón.**

Decreto 34/1995, de 7 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 184/1994, de 31 de agosto, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.	07/03/1995
--	------------

---

Decreto 45/2003 de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de recuperación. 25/02/2003

---

### **Cataluña.**

Decreto 282/1994, de 29 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de recuperación del quebrantahuesos en Cataluña. (DOGC nº 1972, 14.11.1994) 29/09/1994

---

### **País Vasco.**

DECRETO FORAL de la Diputación Foral de Bizkaia 83/2015, de 15 de junio, por el que se aprueba el plan conjunto de gestión de las aves necrófagas de interés comunitario de la Comunidad Autónoma del País Vasco. 15/06/2015

---

Orden Foral 434/2006, de 19 de mayo, por la que se aprueba el Plan de Gestión del ave Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en el Territorio Histórico de Álava. (BOTH A nº 63, 07.06.2006) 19/05/2006

---

### **Navarra.**

Decreto Foral 130/1991, de 4 de abril, por el que se aprueba el Plan de recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus* L.) en Navarra. (BO. Navarra nº 62, 15.05.1991). 04/04/1991

---

Decreto Foral 95/1995, de 10 de abril, por el que se aprueba el II Plan de Recuperación del quebrantahuesos. (BO. Navarra nº 57, 03.05.1995) 10/04/1995

---

Tras el trabajo de redacción realizado por el Grupo de Trabajo y el Comité de Flora y Fauna Silvestres, en el año 2000 la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza aprobó la “Estrategia para la conservación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en España”.

En el año 2010, el Grupo de Trabajo elaboró la “Propuesta de bases para el desarrollo del Programa de Conservación *ex situ* del quebrantahuesos en España” con objeto de coordinar y dar apoyo mutuo a los proyectos de conservación *ex situ*, que hasta ese momento se estaban realizando o estaban en fase de iniciación.

Unos años más tarde, en febrero de 2014 la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente aprobó un “Protocolo general de actuaciones para la conservación del quebrantahuesos”, que fue ratificado, además del Ministerio, por 13 Comunidades Autónomas peninsulares: Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla-la Mancha, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Madrid, Murcia, Navarra, el País Vasco y la Rioja, a las que se adhirieron ese

mismo año Extremadura y en 2016 la Generalitat Valenciana, comunidades que completaban así la totalidad de los territorios peninsulares españoles.

Este protocolo tenía como objetivo impulsar la conservación de esta especie en Pirineos y los proyectos en curso en Cazorla y Picos de Europa, sin olvidar la conservación de la biodiversidad de las cordilleras españolas a través de la conservación y recuperación del quebrantahuesos, como especie simbólica de estos macizos montañosos y como factor de valorización de un territorio y de creación de oportunidades para el desarrollo rural.

#### **4. Diagnóstico del estado de conservación**

##### **4.1. Identificación y descripción de las amenazas para la especie**

Los factores antrópicos son la principal amenaza para el quebrantahuesos (Arroyo y Razin, 2006; Terrasse, 2017). Las principales causas de mortalidad que afectan a la especie en Europa varían significativamente entre países (Margalida et al. 2008). Hasta los años 80, la caza ilegal y el choque en tendidos eléctricos estaban consideradas como las principales causas de mortalidad del quebrantahuesos (Canut et al, 1987; Margalida et al. 2008). En la actualidad, las amenazas más destacadas son las molestias de origen antrópico y la intoxicación por el uso ilegal de veneno, cuyo destino suele ser dar muerte a carnívoros que interactúan con el sector ganadero.

De acuerdo con la recopilación realizada en el Libro Rojo de las Aves (SEO, 2021), el Plan de acción europeo del Quebrantahuesos, de 1998 y sus revisiones posteriores de 2011 y 2017, y otras informaciones inéditas, las principales amenazas para la especie son las siguientes:

**Envenenamiento.** La mortalidad debida a envenenamiento intencionado e ilegal de carroñas -para el control de depredadores - se ha evaluado en un 26 % para el conjunto de Europa Occidental (Margalida et al., 2008). Sin embargo, se considera que esta causa está muy infravalorada cuando se evalúan los datos de aves halladas por azar, es decir, aves no marcadas con emisores, respecto al disparo, electrocución o colisión con tendidos, que son mucho más predecibles (Margalida et al., 2008). Los casos de envenenamiento son proporcionalmente más comunes en las zonas de reciente reintroducción, probablemente por existir una mayor tasa de ejemplares dotados con emisores GPS para los que se conocen de manera más precisa la causa de muerte, al tiempo que parece disminuir relativamente en Pirineos (De la Bodega et al., 2020). La cifra de quebrantahuesos envenenados es, proporcionalmente a su abundancia, varias veces superior a la de otras grandes necrófagas como el buitre leonado, lo que supone una situación muy grave de cara a la conservación a largo plazo de la especie (De la Bodega et al., 2020). El número de quebrantahuesos envenenados podría rondar la decena por año, si bien tan sólo se detectaría un pequeño porcentaje (Cano et al., 2016). Dados los amplios movimientos dispersivos del quebrantahuesos, en particular de los jóvenes

(Margalida et al., 2013), la mortalidad asociada al veneno se puede dar también en provincias sin presencia de la especie como reproductora (De la Bodega et al., 2020).

Hasta la fecha se han producido dos grandes episodios de muerte por veneno de quebrantahuesos en los Pirineos, en 1997-1998 -seis casos- y en 2001-2002 -ocho casos-, afectando tanto a la población preadulta como a la reproductora (Hernández, 2003; Antor et al., 2004; Gil y De Frutos, 2008). En esta región, en los últimos años ha descendido el hallazgo de ejemplares envenenados con cebos.

Por su parte, la mortalidad por veneno ha afectado gravemente a proyectos de reintroducción de la especie como el que se desarrolla en Andalucía, con 9 ejemplares envenenados entre 2006 y 2021 –aunque la mayoría de casos producidos antes de 2011 cuando entró en vigor la nueva estrategia andaluza contra el uso ilegal de cebos envenenados-, o en Picos de Europa con tres ejemplares envenenados entre 2014 y 2022).

Se han documentado igualmente intoxicaciones secundarias de quebrantahuesos con rodenticidas y plomo en España y Francia: 21 casos en el período 1990- 2005 y 9 casos entre 2005 y 2015 (Cano et al., 2016).

**Electrocución y colisión con tendidos eléctricos y otras estructuras.** Los quebrantahuesos pasan la mayor parte de su tiempo en vuelo a alturas relativamente bajas, por lo que son muy susceptibles a colisiones con cables eléctricos y de teleféricos, así como con aerogeneradores (Izquierdo, 2017). La mortalidad debida a la colisión con tendidos eléctricos se ha evaluado en un 18 % para el conjunto de Europa occidental (Margalida et al., 2008). En los proyectos de reintroducción, la proporción de muertes por esta causa se duplica (Izquierdo, 2017), al menos hasta el momento de detección y corrección de los tendidos causantes de accidentes.

En España (Pirineos, Andalucía, Picos de Europa y Maestrazgo) se han registrado 24 muertes de quebrantahuesos por electrocución (13) y colisión (11) con líneas eléctricas entre 1987 y 2022, siendo la tercera causa de mortalidad no natural de la especie en Europa (Margalida et al., 2008). En Andalucía un ejemplar murió por colisión en 2020. En Picos de Europa tres ejemplares fallecieron por electrocución o colisión (2019,2021 y 2022), mientras que en 2022 un ejemplar falleció por electrocución en el Maestrazgo de Teruel. En 2023 se registra una electrocución en Guadalajara de un ejemplar liberado en el proyecto de reintroducción del Maestrazgo.

En Portugal ya se están implementando acciones para reducir la mortalidad no natural aunque no estén dirigidas específicamente al quebrantahuesos, como son la definición de criterios de evaluación, corrección de líneas eléctricas y seguimiento (Manual ICNF 2019 para líneas y Manual CIBIO 2020 para LMAT). Protocolos CTALEA.

**Las colisiones con aerogeneradores** son frecuentes en otras especies de buitre, pero para el quebrantahuesos se tiene constancia de dos casos en Países Bajos; en ambos casos aves

inmaduras liberadas en un proyecto de reintroducción desarrollado en Francia que han muerto por colisión. En 2024, un ejemplar liberado en el Maestrazgo de Teruel murió al colisionar con un aerogenerador, siendo el primer caso registrado de esta causa de mortalidad en España. La importante expansión de parques eólicos puede constituir una amenaza para las poblaciones actuales y, sobre todo, para el establecimiento de nuevas poblaciones (Izquierdo, 2017; Serrano et al., 2020) y el movimiento que se pretende exista entre ellas.

**Disparo intencionado.** La mortalidad debida a disparo intencionado se ha evaluado en un 31 % para el conjunto de Europa occidental (Margalida et al., 2008), siendo esta actividad una de las principales razones de la regresión del rango de distribución de la especie en el pasado (Izquierdo, 2017). En la década de los 80, la muerte por disparo de arma de fuego fue el principal factor de mortalidad, causando el 60% de las pérdidas conocidas (Antor et al., 2004). Entre 1983 y 2006 se registraron trece casos de muerte y dos heridos por disparo en los Pirineos (Gil, 2011). Los programas de información y sensibilización destinados a convertir el quebrantahuesos en un ave emblemática, así como la participación social en su conservación han conseguido que durante las últimas décadas se haya reducido considerablemente esta causa de mortalidad (Alcantara & Antor, 2005; Cabrera & Díez, 2007). No obstante, en Andalucía, dos ejemplares del proyecto de reintroducción fueron muertos por disparo en 2008 y 2017.

**Intoxicación no intencionada.** La mortalidad debida a intoxicación no intencionada se ha evaluado en un 12 % para el conjunto de Europa occidental (Margalida et al., 2008). Entre los productos susceptibles de causar la muerte al quebrantahuesos se encuentran medicamentos de uso veterinario, concretamente eutanásicos como el pentobarbital o antiparasitarios tópicos en patas de ganado ovino proporcionado como alimento en puntos de alimentación suplementaria (Mateo et al., 2015). En Picos de Europa, un ejemplar que colisionó con un tendido eléctrico había ingerido previamente carroña de un cadáver tratado con pentobarbital (Herrero-Villar et al., 2023).

**Plumbismo.** El plumbismo ha sido una amenaza tradicionalmente subestimada en lo que se refiere a los efectos sobre aves carroñeras (Izquierdo, 2017). La exposición de los quebrantahuesos al plomo, en particular procedente de munición de caza, puede producir intoxicaciones cuando ingieren fragmentos de plomo presentes en los tejidos de los animales (Antor et al., 2005; Hernández y Margalida, 2009; Mateo et al., 2003). Una vez ingerido el fragmento, desde el sistema digestivo es absorbido por la sangre dando lugar a alteraciones nerviosas además de otras sintomatologías (oculares, digestivas renales). En los Pirineos y debido a la ingestión de fragmentos de plomo, se han registrado cinco casos de intoxicación, pudiendo provocar al menos la muerte de un ejemplar adulto y la intoxicación aguda en un inmaduro (Hernández y Margalida, 2009) así como evidencias de poder ser un factor significativo en la mortalidad de la especie y de estar relacionado con casos de traumas en ejemplares intoxicados (Hernández y Margalida, 2009; Gil, 2011; Berny et al., 2015). También se han localizado dos quebrantahuesos muertos con altos niveles de plomo en hueso, en el área de reintroducción de la especie en Cazorla

(Junta de Andalucía). El plumbismo se ha localizado principalmente en el Pirineo catalán y en Andalucía, regiones donde el quebrantahuesos coexiste en reservas de caza mayor con altas densidades de ungulados cinegéticos. También se han detectado casos en la población del Pirineo francés (Berny et al., 2015), un caso en los Picos de Europa y en Sudáfrica, con ocho quebrantahuesos con altos niveles de plomo (Kruger y Amar, 2018).

**Molestias.** Las molestias de origen humano se han identificado como la principal causa, a menudo evitable, de fallo en la reproducción del quebrantahuesos (Margalida et al., 2003; Arroyo et al., 2021). Entre estas se han identificado como particularmente perjudiciales las que producen elevados niveles de ruido -helicópteros, batidas de caza, trabajos forestales - o que ocurren muy cerca de los nidos -fotógrafos, vuelo de drones, escaladores, parapentistas- (Arroyo y Razin, 2006; Arroyo et al., 2021; Gil, 2011; Zink et al., 2023).

**Enfermedades infecciosas.** La mortalidad causada por enfermedades infecciosas tiene efectos en la disminución de las poblaciones de aves en general y de las rapaces en particular (Wobeser, 2013). En el Pirineo central se han detectado en huevos fértiles y pollos de quebrantahuesos diferentes patologías: salmonelosis, viruela aviar, malaria aviar (*Plasmodium sp.*) y aspergilosis (Blanco et al., 2010). En ejemplares de centros de cría en cautividad del Programa de Europeo de Especies en Peligro (EEP), en los últimos 15 años se han detectado más de 40 casos de infección por Fiebre del Nilo Occidental (WNV), llegando a enfermar 11 individuos. De estos 11, nueve fallecieron, aunque solo uno lo hizo directamente por dicha infección; los otros ocho ejemplares fallecieron por otras causas, ya que la infección por WNV afecta negativamente a la condición física e inmunológica del individuo (seis por aspergilosis, uno por malaria y otro más por enteritis fibrinosa- difteroidea).

Mención aparte exige la reciente aparición de los brotes de Gripe aviar (H5N1) en diversas especies de necrófagas, incluido el quebrantahuesos. La alta patogenicidad de esta cepa, sobre todo en pollos, podría mermar notablemente la productividad de la especie, tal y como se ha comprobado en el año 2022 en el Pirineo central y occidental, con un mínimo de 3 pollos muertos de más de 60 días de edad. En 2022, dentro del EEP, en Andalucía falleció un ejemplar por causa de la gripe aviar H5N1. Adicionalmente, durante el mismo período (finales de mayo), dos pollos silvestres en Andalucía encontrados muertos dieron positivo a H5N1. Actualmente, se ha iniciado un protocolo de monitorización activa de la circulación del virus basado en el muestreo de heces en muladares y PAS en Navarra y Aragón, que debería extenderse al resto del área de distribución potencial de la especie.

El incremento de patógenos emergentes que afectan al quebrantahuesos está causado, al menos de manera genérica, por un cambio en las condiciones ambientales y climáticas de las zonas de montaña donde reside la especie, y principalmente en Pirineos. El aumento de la temperatura (estimado en 0,2°C por década) durante los últimos 50 años (1949-2010) ha sido general en toda la cordillera pirenaica, con pocas diferencias entre la

vertiente norte y la vertiente sur, y más marcado durante la estación estival (junio, julio y agosto). Ello ha permitido una mayor tasa de colonización y supervivencia de los animales vectores de las enfermedades emergentes, principalmente mosquitos, en altitudes y períodos que solapan con la distribución actual del quebrantahuesos y ante los que esta especie no había convivido previamente de manera tan frecuente.

**Disponibilidad de alimento y transformación del hábitat.** La supervivencia del quebrantahuesos depende de la presencia de abundantes poblaciones de ungulados silvestres, así como de una alta presencia de ganadería extensiva en los territorios en los que habita. Los cambios socioeconómicos han provocado con frecuencia un importante cambio en los usos y una disminución en la disponibilidad de determinadas fuentes de alimento –como es la ganadería extensiva– que podría afectar a la sostenibilidad de diferentes poblaciones. En Pirineos, el abandono rural y consiguiente cierre del paisaje (matorralización) puede afectar a la eficiencia en la detección y aprovechamiento de cadáveres por parte de los buitres (estimada en un 20%, Oliva-Vidal et al. 2022) afectando a los procesos facilitadores (detección y preparación del cadáver) que estas especies proporcionan al quebrantahuesos (Oliva-Vidal et al. 2024). Las poblaciones de ungulados silvestres en Pirineos constituyen un importante componente de la dieta de la especie en esta subpoblación. Sin embargo, en zonas prepirenaicas y sierras exteriores, donde las poblaciones de ungulados silvestres son menos abundantes, la base de la dieta se fundamenta en ungulados domésticos. Ante escenarios de disminución de la carga ganadera y/o de regulaciones que obliguen a la recogida de los cadáveres (como ocurrió entre 2002 y 2011 coincidiendo con el brote de encefalopatía espongiforme bovina), para suplir un hipotético déficit trófico, podría ser necesaria la alimentación suplementaria para cubrir los requerimientos de la especie (Margalida et al., 2011).

Las prácticas ganaderas tradicionales influyen decisivamente en el estatus poblacional e incluso el rango de distribución de las especies de aves necrófagas (ver por ej. Mateo-Tomás y Olea, 2015 o Margalida, *et al.* 2018). La normativa sanitaria y sus exigencias de trazabilidad y de eliminación de los animales muertos, han significado en el pasado, y podrían significar en el futuro, una drástica reducción de la disponibilidad de alimento. Esta retirada de cadáveres ha contribuido, junto con otros factores de amenaza, a retrasos en la fecha de puesta; disminución en el tamaño de puesta y del éxito reproductor; y una caída en la tasa de supervivencia, probablemente por el aumento de la mortalidad debido, al menos en parte, a la mayor exposición a alimento contaminado (Donázar, *et al.*, 2009, Margalida, *et al.*, 2010).

La alimentación suplementaria es necesaria siempre enfocada como una herramienta de conservación (Moreno-Opo et al. 2015; Cortés-Avizanda et al. 2016). Puede aumentar las tasas de supervivencia, productividad y favorecer procesos de recolonización. Sin embargo, se han descrito también fenómenos de saturación del hábitat en áreas de cría o influencia en la dispersión de las fases pre-adultas. La planificación y ejecución del suministro de alimentación suplementaria debería simular lo máximo posible la

dispersión espacial y la imprevisibilidad natural de los recursos (Llamas y López-Liberal, 2020).

**Baja diversidad genética.** El carácter filopátrico de la especie (López-López et al., 2013) y la dinámica de la principal población reproductora de la península ibérica (Pirineos) pueden provocar un efecto isla que acarree la disminución de la diversidad genética de la población en su conjunto. Para evitar este fenómeno conviene incentivar un adecuado manejo genético de las poblaciones, favoreciendo la creación de nuevas poblaciones, incluyendo fundadores con genética poco representada en la población actual, la traslocación de ejemplares entre núcleos poblacionales y la generación de corredores que interconecten y faciliten el flujo genético entre las distintas poblaciones, creando así una meta-población y facilitando la movilización de genes poco representados de unidades reproductivas con bajo o nulo éxito reproductor.

**Competencia intra e interespecífica.** Se han registrado al menos 10 casos de ataques de águilas reales sobre quebrantahuesos juveniles y adultos, algunos con resultado de muerte. Es preciso evaluar en detalle este factor de riesgo para reducir las pérdidas de ejemplares, sobre todo de aquellos que son liberados en proyectos de reintroducción, a través de una adecuada planificación de las liberaciones que reduzca las posibilidades de interacción con competidores, especialmente evitando la proximidad a territorios con presencia estable de águilas reales, durante las primeras fases de vida de los quebrantahuesos. También se han registrado molestias e interacciones de cuervos en nidos de quebrantahuesos que, en algún caso, ha provocado la pérdida del pollo o la predación de huevos. Un último aspecto que podría considerarse relevante es la usurpación de nidos de quebrantahuesos por parte de buitres leonados, que para determinadas unidades territoriales puede suponer un factor limitante ante la escasez de oquedades apropiadas de nidificación.

La concentración de aves no reproductoras alrededor de los PAS situados en las áreas de reproducción de la especie ha llevado a la aparición de fenómenos demográficos densodependientes (Carrete et al. 2006a). La calidad del hábitat disminuye, ya que el empaquetamiento de ejemplares hace que aumenten las interacciones intraespecíficas con efectos negativos en la fecundidad. Además, a medida que aumenta la población dentro de la misma área, la productividad promedio disminuye porque se usan territorios cada vez más pobres y de menor tamaño en promedio (Carrete, *et al.* 2006a, 2006b, Margalida, et al. 2008, 2020).

#### 4.2. Situación y dinámica poblacional.

En la Península Ibérica, la especie se encontraba distribuida por los Pirineos, la Cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico, el Sistema Central, Sierra Morena y los Sistemas Bético y Penibético. Durante la segunda mitad del siglo XX quedó relegada a los Pirineos, donde se encontraba la población silvestre más abundante, y a Andalucía, cuyo último ejemplar desapareció en 1986.

En la época actual las poblaciones de quebrantahuesos mejor conocidas son las europeas, con 309 unidades controladas con presencia de quebrantahuesos territoriales y alrededor de 250 unidades reproductoras, esto es, que realizan puesta y comienzan incubación: 158 territorios regentados por unidades reproductoras en los Pirineos (España, Francia y Andorra), 2 en los Picos de Europa, 1 en el Sistema Ibérico septentrional, 12 en el Sistema Bético (Andalucía y Castilla-La Mancha), 1 en Montes Vascos, 4 en Córcega, 10 en Creta, 80 en los Alpes (datos de 2023 para España y 2024 para otros países) y de 150 a 250 en Rusia (BirdLife International, 2015). La población del Pirineo español comenzó a ser conocida a finales de los años setenta, con unas 29 parejas desde Navarra hasta Lérida (Hiraldo et al., 1979). Posteriormente, en los años ochenta, se realizó un primer censo para toda la vertiente sur pirenaica en el que se contabilizaron 40 parejas (Canut et al., 1987). A partir de la década de los noventa se intensificó el seguimiento de las parejas, obteniéndose información más fiable y rigurosa por parte de Rafael Heredia, como consultor del Ministerio de Medio Ambiente, y produciéndose también una recuperación de la población reproductora con un incremento medio anual del 5,6% entre 1995 y 2002, lo que supuso la duplicación de su población en tan solo una década (1991-2001) (Antor et al., 2004) como consecuencia de la aplicación de efectivas medidas de protección directa, como los comederos específicos para la especie activados en toda la cordillera pirenaica.

En la actualidad, la población reproductora de Pirineos es la mayor de la Unión Europea y se encuentra mayoritariamente en la parte central de la Cordillera Pirenaica española (Margalida y Martínez, 2020; FCQ y Gobierno de Aragón, inédito, datos 2022). En Aragón, entre 1988 y 2023 la población reproductora de quebrantahuesos progresó a una media anual de 6,4%, pasando de 27 a 88 unidades territoriales (FCQ y Gobierno de Aragón, inédito). Al mismo tiempo, se produjo un aumento de la densidad de parejas de 2,5 a 8,1 parejas/1.000 km<sup>2</sup> (1988-2024) (FCQ y Gobierno de Aragón, inédito). En Catalunya, entre los años 1980-1985, había cinco parejas reproductoras y dos más no reproductoras concentradas en tres comarcas de la zona noroccidental mientras que en la zona oriental de Pirineos solo se registraba una pareja. En el año 2011 los territorios ya ocupaban 10 comarcas distintas. En los últimos 30 años la población se ha expandido hacia el este de Catalunya formándose nuevos territorios. Los aumentos más significativos se han producido en las comarcas de l'Alt Urgell y del Pallars Sobirà, donde en 1984 no había ninguna pareja y una, respectivamente, y actualmente existen nueve y 17 (Margalida et al., 2020). De esta forma, el Pirineo central español posee una de las poblaciones reproductoras con mayores densidades conocidas del Paleártico occidental.

El incremento habido se debe sobre todo al importante reclutamiento de ejemplares desde la población flotante a la población reproductora, con una producción estable de pollos cuya media anual se sitúa en 20,9 pollos (n = 37 años; 1988-2023) (FCQ y Gobierno de Aragón, inédito) y sobre todo a una elevada tasa de supervivencia preadulto y adulto, al menos hasta 2016 en que se evaluó este parámetro para toda la población pirenaica (Antor, 2001; Oro et al., 2008; Margalida et al., 2020).

<b>POBLACIÓN</b>	<b>UT (unidades territoriales)</b>	<b>UR (unidades reproductoras)</b>	<b>Pollos</b>
<b>Aragón</b>	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>22</b>
<b>Cataluña</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>10</b>
<b>Navarra</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>PIRINEOS ESPAÑA</b>	<b>144</b>	<b>92</b>	<b>33</b>
<b>PIRINEOS FRANCIA</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>17</b>
<b>Andorra</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL PIRINEOS</b>	<b>198</b>	<b>146</b>	<b>50</b>
<b>Andalucía (cordillera Béticas)</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Asturias y Cantabria (Picos de Europa)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Navarra (Montes Vascos)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>La Rioja (Sierra de Urbión)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Zaragoza (Macizo del Moncayo)</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Albacete (Calar del Río Mundo)</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>162</b>	<b>104</b>	<b>35</b>

**Tabla 1. Número de Unidades Territoriales (UT) con quebrantahuesos regentando territorio y número de Unidades Reproductoras (UR) con inicio de reproducción (puesta e incubación), y pollos volados de quebrantahuesos en Pirineos (España-Francia) y en el conjunto de España para la temporada de reproducción de 2022/2023. Datos del Grupo de Trabajo del quebrantahuesos (comunidades autónomas y MITECO).**

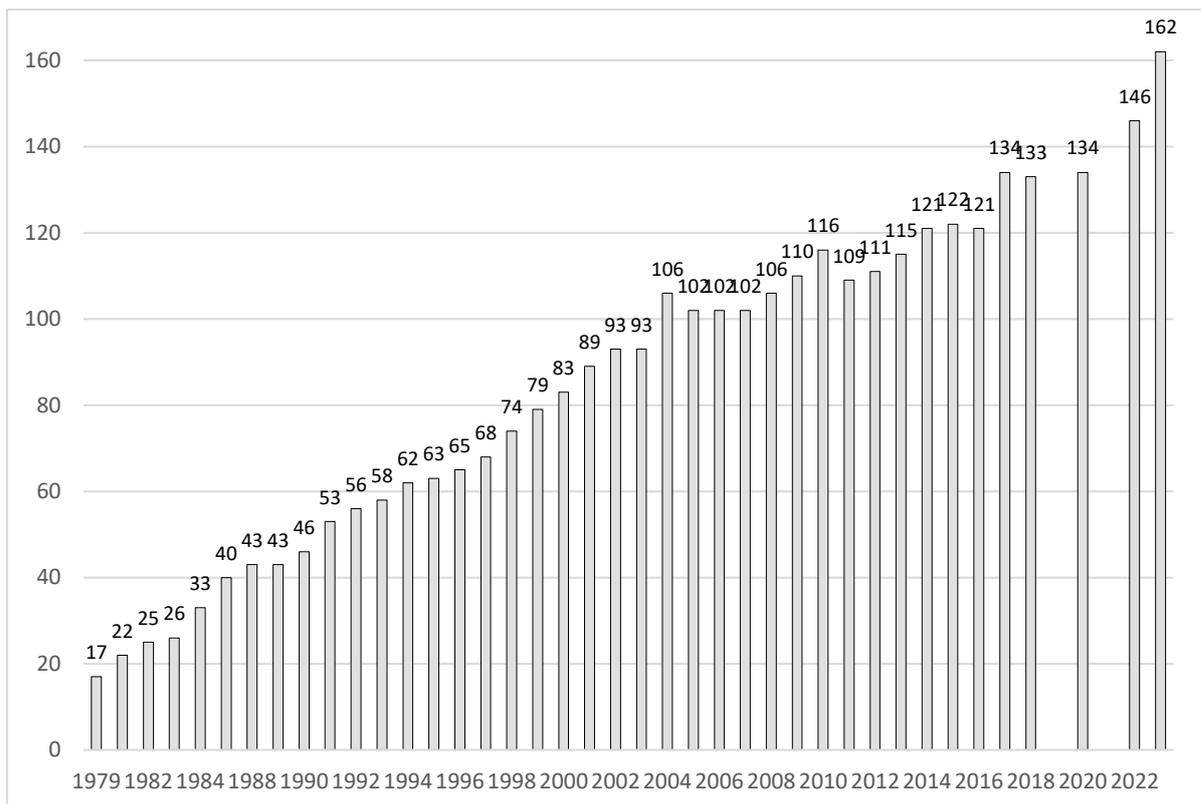
	<b>Nº UT</b>	<b>POLLOS</b>
<b>Pirineos (España, Francia y Andorra)</b>	<b>198</b>	<b>50</b>
<b>Sierras Béticas</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
<b>Sistema Ibérico Septentrional</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Picos de Europa</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Montes Vascos (Navarra)	1	0
Alpes (Suiza, Austria, Italia y Francia)	77	49
Córcega (Francia)	3	0
Creta (Grecia)	7	¿?
<b>TOTAL</b>	<b>309</b>	<b>101</b>

Tabla 2. Número de Unidades Territoriales (UT) –con quebrantahuesos regentando territorio- y pollos volados de quebrantahuesos en Europa temporada 2022/2023.

Zona	UTs Histórica < 1995	UTs actual
Pirineo Aragonés	38	88
Pirineo catalán	5-6	48
Pirineo Navarro	1	8
Pirineo Francés	13	53
Andorra	1	1
<b>Total, Pirineos</b>	<b>59</b>	<b>198</b>
Alpes	0	66
Creta	4	6
Córcega	5	3
Andalucía	0	11
Picos de Europa	0	3
Sistema Ibérico	0	2
Otros España	0	2
<b>TOTAL, ESPAÑA</b>	<b>44</b>	<b>162</b>
<b>Total, EUROPA</b>	<b>68</b>	<b>309</b>

Tabla 3. Comparativa de Unidades Territoriales (UT) –con quebrantahuesos regentando territorio- hasta 1995 y en la actualidad –contando con los datos más recientes disponibles de 2022 y 2023-.



**Figura 1. Evolución del número de unidades territoriales controladas de la población española de quebrantahuesos entre 1979 y 2023.**

Se estima una población de entre 937 y 1.119 ejemplares de quebrantahuesos (Margalida et al., 2020). A principios de la década de los años 2000 se estimaba una población de 350 ejemplares.

En Pirineos, paralelamente a este crecimiento poblacional, los principales parámetros demográficos han venido experimentando un descenso progresivo (éxito reproductor y productividad (primeros 5 años 0.88-0.79, último lustro 0.45-0.33) mientras que la tasa de puesta no ha variado significativamente ( $0,79 \pm 0,09$  en Aragón -FCQ y Gobierno de Aragón, inédito- y  $0,58 \pm 0,11$  en Cataluña –Margalida et al., 2014-). Debido a estos fenómenos, el número de pollos que vuelan anualmente ha sido prácticamente constante en los últimos años (mediana 21,5), a pesar del aumento sostenido de unidades territoriales. Al ser el quebrantahuesos una especie longeva, con altas tasas de supervivencia -supervivencia juvenil 0.947 (0.903–0.982), 0.966 (0.952–0.978) para subadultos y 0.968 (0.958–0.978) para adultos- y baja fecundidad (0.41 (0.37–0.46), se está produciendo un envejecimiento de la población y una tendencia denso-dependiente en la mayoría de los parámetros demográficos, lo que hace suponer que la población se encontraría cercana a su capacidad de carga en Pirineos (Margalida et al., 2020).

### Población pirenaica.

La población pirenaica ha sido la única población de cierta entidad que sobrevivió a la persecución humana en Europa occidental. La población pirenaica está siendo

monitorizada de forma permanente desde 1988, lo que ha permitido constatar su crecimiento continuado, desde los 45 territorios controlados en 1988 a los 198 en 2023. No obstante, el incremento anual en número de territorios se ha ralentizado en los últimos años. La media geométrica del incremento poblacional durante los 30 años comprendidos entre 1987 y 2016 fue del 3,3% pero se ha ralentizado durante el periodo 2007-2016, hasta el 2,3% (Margalida et al., 2020).

La estima actualizada de la población pirenaica, incluyendo la vertiente francesa, alcanza los 198 territorios ocupados por parejas o tríos. En España, se distribuyen de la siguiente manera por Comunidades Autónomas: 88 en Aragón, 48 en Cataluña y 8 en Navarra. El total estimado de la población pirenaica alcanza una cifra de alrededor de 1.000 individuos en 2016 (rango 937-1.119), de los cuales unos 750 adultos y tan sólo 365 ejemplares reproductores, es decir algo más de un tercio del total (Margalida & Martínez 2020).

A pesar de ese número y debido a su marcado carácter filopátrico, son muy escasos los asentamientos permanentes de ejemplares pirenaicos que se conocen en otras áreas. Tan sólo en el occidente pirenaico se ha detectado una lenta expansión natural hacia el oeste y el sur, con recolonización o aparición de nuevos territorios extrapirenaicos en Aralar (Montes Vascos), Urbión y Moncayo (Ibérico Septentrional) y recolonización de territorios prepirenaicos en sierras situadas ya en el límite del valle del Ebro: Sierra de San Pedro. La situación de expansión hacia el este de Pirineos ha sido distinta, con una recolonización en comarcas más orientales como La Garrotxa, Solsonès, Ripollès y Osona, donde la especie no estaba presente al menos en los últimos 50 años (Margalida et al. 2020).

#### Otras poblaciones resultado de reintroducciones.

Al igual que ha ocurrido en otros países europeos, en España se han llevado a cabo diferentes proyectos de reintroducción, cuyas primeras sueltas se iniciaron en la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas en 2006. Este proyecto, que ha sido liderado por la Junta de Andalucía en colaboración con la Vulture Conservation Foundation y la Fundación Gypaetus, se ha nutrido de pollos producidos por el programa internacional de cría en cautividad. Hasta 2024 se han soltado 90 pollos en Jaén y Granada, que han dado lugar a una población actual de unos 65 ejemplares y a la formación de ocho parejas reproductoras y 12 territoriales en 2023.

En proyecto desarrollado en Picos de Europa por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos, con el apoyo financiero del programa LIFE de la Unión Europea, en coordinación con las administraciones de Aragón, Asturias, Castilla y León, Cantabria, el Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico inició sus primeras sueltas en el año 2010. La metodología de este proyecto está basada en la recuperación de huevos/neonatos procedentes de territorios de unidades reproductoras de quebrantahuesos pirenaicos que

arrastran un largo y continuado historial de fracaso en sus eventos reproductores. Hasta 2023 se habían soltado 45 ejemplares, que han dado lugar a cuatro parejas territoriales. Están previstas nuevas liberaciones en el futuro, si bien se irán reduciendo progresivamente a medida que se vayan produciendo nacimientos naturales.

El proyecto del Maestrazgo de Castellón, que está siendo desarrollado por la Generalitat Valenciana y la Vulture Conservation Foundation con el apoyo del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se basa en la misma metodología que el proyecto desarrollado en Andalucía. Se han liberado 17 ejemplares desde 2018 hasta 2024 y está previsto que se sigan produciendo nuevas liberaciones en los próximos años, cuyo número dependerá de la disponibilidad de pollos en el programa internacional de cría en cautividad.

Por último, la Comisión Europea aprobó en enero de 2022 a la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos el proyecto LIFE “Corredores Ibéricos por el Quebrantahuesos”, con duración hasta finales de 2027. Este proyecto, apoyado por las comunidades autónomas de Aragón, Asturias, Cantabria y Castilla y León, por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (MITECO), tiene previsto continuar con las liberaciones en Picos de Europa con el objetivo de consolidar esa población emergente y comenzar con sueltas en Gredos, utilizando la misma procedencia y metodología que en Picos de Europa. En 2022, primer año de sueltas, se liberaron un total de siete ejemplares en los tres macizos. Hasta 2024 se han liberado 9 ejemplares en el Sistema Central (Gredos).

En todos los proyectos se tiene previsto continuar con las liberaciones de ejemplares hasta obtener el número mínimo de ejemplares para garantizar la viabilidad de los nuevos núcleos de población.

## **5. Finalidad y objetivo.**

La finalidad de la presente estrategia consiste en conseguir, antes de 2030, que el quebrantahuesos alcance un estado de conservación favorable en la Península Ibérica (España y Portugal). Se considerará alcanzado dicho estado cuando la especie cumpla los siguientes:

### Objetivos cuantificables:

1. Al menos, mantener la población pirenaica en condiciones óptimas de ocupación del territorio por parte de unidades reproductoras, sin que existan síntomas de disminución del número de dichas unidades reproductoras ni efectos negativos derivados de fenómenos de densidad-dependencia en las tasas de fertilidad de la población, evitando la aparición de nuevas amenazas

relevantes. Esto plantea, en términos prácticos, la no reducción del número de unidades territoriales reproductoras en Pirineos respecto a las de la fecha de aprobación de la presente Estrategia).

2. Mantener o aumentar los parámetros reproductores de la población pirenaica por encima de los valores actuales: éxito reproductor  $\geq 0,70$ , productividad  $\geq 0,33$ .
3. Mantener poblaciones reproductoras en crecimiento en la Cordillera Cantábrica y en Andalucía, con al menos 5 y 15 unidades reproductoras, respectivamente, en 2030.
4. Proseguir el proyecto de reintroducción en el Maestrazgo, con al menos 30 ejemplares liberados y la formación de 2 unidades reproductoras en 2035.
5. Seguir desarrollando proyectos de reintroducción en otras cadenas montañosas, como el Sistema Central y Penibético, con al menos 10 ejemplares liberados en cada una de ellas en 2030 y la garantía de continuidad de nuevas sueltas en los años siguientes. Previa realización de análisis de viabilidad poblacional de las poblaciones donantes y de evaluación de la eliminación de las causas conocidas o probables de extinción, incluyendo también a los proyectos en activo y a los planes de suelta de ejemplares flotantes.
6. Continuar con el desarrollo de trabajos previos de evaluación y mejora del hábitat en al menos 5 cordilleras en 2030, incluidas las portuguesas, en las que habitaba la especie en el pasado, con vistas a su futura reintroducción.
7. Reducir los casos de envenenamiento e intoxicación en, al menos, un 50% en la década de 2030 respecto a los promedios de envenenamientos e intoxicaciones registrados en la década de 2010.

#### Objetivos operativos:

8. Mantener e impulsar los incipientes núcleos de reproducción extrapirenaicos fruto de una recolonización natural de la especie, como las existentes en Montes Vascos o los del Sistema Ibérico Septentrional. Si no se produjera una recolonización en el Sistema Ibérico Septentrional o fuera muy escasa, se valorará realizar un proyecto de reintroducción o de reforzamiento de la población.
9. Aumentar el número de individuos dispersantes y el número de unidades territoriales de origen pirenaico asentadas de modo natural en otros sistemas montañosos a través de manejo adaptativo (p.ej. alimentación suplementaria).

Los objetivos planteados en la presente estrategia, así como el diagnóstico sobre los principales factores de amenaza y las acciones identificadas como prioritarias para resolver dichas amenazas, resultan alineados con los instrumentos internacionales vigentes para la conservación global del quebrantahuesos, especialmente el Plan de Acción multiespecífico para la conservación de los buitres de África y Eurasia (Vulture MSAP) aprobado en 2017 por la duodécima Conferencia de las Partes del Convenio para la Conservación de las Especies Migratorias (CMS; Botha et al. 2017).

## **6. Criterios para la delimitación y ubicación de las áreas críticas**

Dentro del ámbito geográfico de aplicación de la estrategia, se pueden diferenciar dos tipos de lugares para la especie:

**Lugares críticos (LC):** son aquellas áreas consideradas vitales para la supervivencia y recuperación. Están compuestos por los territorios donde la especie se reproduce en la actualidad o se ha reproducido en los últimos 25 años, existen ejemplares en dispersión natural o programas de reintroducción en curso. Dentro de los lugares críticos se hará la distinción de “zona de reproducción” para los territorios donde se asientan las parejas reproductoras o territoriales.

**Otros Lugares de Interés (LI):** se trata de los territorios esenciales para la conexión de los ejemplares existentes en los lugares críticos de acuerdo con la información obtenida de ejemplares marcados, así como de las localidades potencialmente colonizables por la especie. Se pueden encontrar tanto dentro de su área de distribución histórica como de otras cuyas características ecológicas sean óptimas para la especie, como alta disponibilidad trófica y emplazamientos para nidificar o zonas utilizadas por la especie para bañarse (aguas ferruginosas).

Los Planes de Recuperación, a nivel español, y el Plano de Ação para a Conservação das Aves Necrófagas (PACAN) en Portugal, que se habrán de aprobar en desarrollo de esta Estrategia, deberán especificar los territorios incluidos en cada una de las categorías.

Cada LC y LI puede tener un tratamiento y gestión del hábitat diferente que, en su caso, podrá definirse en cada Plan. Esta zonificación será dinámica, pudiendo cambiar si se modifica el hábitat o la situación poblacional de la especie.

## **7. Actuaciones prioritarias de conservación.**

La larga experiencia acumulada en la gestión de esta especie a lo largo de las últimas décadas permite señalar las líneas básicas de actuación y qué medidas deben establecerse para asegurar el cumplimiento del objetivo de esta estrategia. Estas líneas y medidas deben de servir como criterio orientador para las actuaciones de conservación y gestión que realicen las administraciones competentes.

Actuación prioritaria 1: Incrementar el conocimiento sobre la productividad y viabilidad de las distintas poblaciones, mediante:

- Seguimiento anual de la totalidad de población reproductora pirenaica y evaluación de sus principales parámetros reproductivos y causas de mortalidad, en base a protocolos y metodologías coordinadas y comunes a nivel de toda la población ibérica del quebrantahuesos.
- Seguimiento y evaluación anual de la población de las áreas de reintroducción y de las parejas resultantes de recolonizaciones naturales., en base a protocolos y metodologías coordinadas y comunes a nivel de toda la población ibérica del quebrantahuesos.
- Seguimiento intensivo específico y anual de las parejas pirenaicas con reiterado fracaso en la reproducción, al menos durante los cinco años anteriores, en territorios controlados.
- Actuaciones de rescate y auxilio clínico-sanitario en las unidades reproductoras en las que se detecten problemas en la reproducción, siempre que no puedan ser evitados sin la necesidad de una intervención de la unidad reproductora.
- Marcaje satelital y seguimiento de todos los ejemplares liberados en proyectos de reintroducción y, si resulta factible, de los pollos nacidos en las áreas de reintroducción o de colonización natural.
- Ensayo de nuevas técnicas de manejo que permitan optimizar parámetros asociados a la biología de la reproducción y fomenten la dispersión de individuos desde áreas saturadas.
- Marcaje del mayor número posible de individuos no incluidos en proyectos de reintroducción con marcas de lectura a distancia.
- Establecimiento de una red de monitorización de enfermedades emergentes (influenza aviar, malaria, fiebre del Nilo occidental, etc).  
Para asegurar la interconexión genética entre los núcleos poblacionales existentes o futuros y favorecer el papel donante de la subpoblación pirenaica hay que ahondar en el conocimiento de las causas de los reducidos movimientos dispersivos de los ejemplares no adultos de la población pirenaica.

#### Actuación prioritaria 2: Adecuar el hábitat del quebrantahuesos

- Inclusión de los requisitos ecológicos del quebrantahuesos, por ejemplo, en relación a necesidades espaciales, de recursos tróficos, de ausencia de molestias, etc., en los planes de gestión de todos los espacios naturales protegidos y espacios Red Natura 2000 que alberguen poblaciones en la actualidad o sean susceptibles de recolonización (inducida o natural).
- Establecimiento de programas de mejora del hábitat en montañas de la antigua área de distribución que no cuentan aún con suficientes condiciones para la recolonización de la especie, en especial mediante el fomento de la ganadería extensiva y de la existencia de poblaciones de ungulados silvestres.

- Inclusión de los LC y LI de quebrantahuesos, así como de las áreas susceptibles de recolonización (inducida o natural), dentro de los espacios a priorizar y proteger en los procedimientos de evaluación ambiental de planes y proyectos.
- Promover acciones para mejorar el hábitat, la gestión del pastoreo y el desarrollo de la ganadería extensiva en zonas de Portugal que puedan identificarse como LC o LI.
- Promover medidas que eviten el fracaso durante la reproducción provenientes de molestias antrópicas (evitar la apertura de nuevas vías de escalada, regular el uso de las existentes; regular el salto base, el uso de drones y otras aeronaves; llegar a acuerdos con los titulares de los cotos de caza para no generar molestias durante las batidas; limitar el uso de pistas y senderos próximos a nidos de unidades situadas en lugares aislados – por ser menos tolerantes a las molestías-, etc).

Actuación prioritaria 3: Reducir la mortalidad no natural y hacer frente a las amenazas de la especie.

- En el caso de los tendidos eléctricos y otras infraestructuras.
  - Potenciar la modificación y señalización de las líneas eléctricas peligrosas existentes en el área de distribución de la especie.
  - Establecimiento de programas de monitorización y seguimiento de tendidos ya modificados con el fin de evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.
  - Inclusión de las zonas montañosas de interconexión natural de poblaciones de la especie dentro de las zonas de sensibilidad ambiental media o alta del territorio en relación al desarrollo de la energía eólica, que pudieran elaborar o definir tanto el MITECO como las comunidades autónomas.
  - En el caso de la construcción de nuevas infraestructuras potencialmente peligrosas para los quebrantahuesos (por ejemplo, tendidos eléctricos, aerogeneradores, medios de transporte por cable, u otras que pudieran ser consideradas como tales en el futuro), las administraciones responsables de conservación de la naturaleza asegurarán que en la correspondiente declaración de impacto ambiental se incorporen medidas preventivas, correctoras y compensatorias adecuadas.
  - Creación de mapas de riesgo potencial de afecciones sobre la especie, incluyendo específicamente las de infraestructuras eléctricas, eólicas o de cualquier otro tipo causantes de mortalidad o potencialmente peligrosas, en colaboración con las compañías eléctricas gestoras de las infraestructuras.
  - Evaluación del posible riesgo de implantación de otros equipamientos e infraestructuras susceptibles de causar

colisiones por presencia de cables (como teleféricos, tirolinas, puentes colgantes, etc) en LC.

- En el caso del envenenamiento y otros tipos de mortalidad incidental.
  - Coordinación e impulso de las medidas previstas en los distintos planes de acción regionales contra el uso ilegal de veneno (Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla y León) así como en la “Estrategia Nacional contra el Uso Ilegal de Cebos Envenenados en el Medio Natural” actualizada en 2024 en España.
  - Mantenimiento y promoción de programas transversales de lucha contra el uso ilegal de veneno, como por ejemplo el programa Antídoto.
  - En el ámbito de Portugal, se recomienda continuar y mejorar los protocolos y análisis toxicológicos en el marco del programa nacional Antidoto.
  - Refuerzo en la persecución de uso ilegal de venenos, en especial mediante el mantenimiento o creación, en su caso, de patrullas caninas antiveneno específicas.
  - Mejora en la coordinación y colaboración entre distintos cuerpos de agentes de la autoridad y administraciones medioambientales y judiciales, para la tramitación de expedientes, investigaciones en campo, facilitación de recursos o vigilancia del cumplimiento de medidas sancionadoras.
  - Puesta en conocimiento de las autoridades competentes de todos aquellos casos de muertes intencionadas en los que puedan imputarse responsabilidades, para el inicio de las actuaciones administrativas o judiciales pertinentes.
  - Análisis rutinario de muestras halladas de quebrantahuesos muertos o heridos, en el marco de acuerdos de colaboración de las administraciones públicas con laboratorios de referencia para la investigación y certificación de las causas de mortalidad.
  - Divulgación y transmisión de datos en todos los casos o hallazgos de envenenamientos de quebrantahuesos, letales o no letales, detectados en España y Portugal.
  - Impulso de campañas informativas/sensibilización contra el uso de veneno dirigido a grupos específicos (cazadores, ganaderos, particulares...)
  - Implementación de campañas de recogida de remanentes de sustancias tóxicas
  - Avanzar hacía procedimientos en la trazabilidad en el uso de las sustancias potencialmente tóxicas para la especie.
  - Aplicación adecuada de aportes de cadáveres de ganado extensivo que se realicen en las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) al objeto de

incrementar la oferta de alimento en buenas condiciones sanitarias y exentas de riesgo de intoxicación.

- Aumento del nivel de formación de técnicos y agentes medioambientales en los procedimientos de actuación en caso de detección de un posible caso de envenenamiento.
- En el caso del plumbismo y de otras intoxicaciones secundarias.
  - Cese del uso de la munición de plomo para la caza mayor, antes de finalizar 2027, y con anterioridad a 2030 en la de caza menor en España.
  - En Portugal, implementar las obligaciones europeas en limitación del uso de munición de plomo y valorar las recomendaciones de varias experiencias, como el proyecto LIFE Aegyptius, sobre concienciación y uso experimental de munición sin plomo entre cazadores.
  - Fomentar la implantación y uso de munición alternativa al plomo en el entorno de LC antes de la entrada en vigor de posibles regulaciones oficiales de restricción de utilización de munición de plomo.
  - Evaluación del efecto de sustancias químicas anticoagulantes (rodenticidas de segunda generación) a nivel poblacional y aplicación de medidas de reducción de su impacto y uso en LC y LI.
- En el caso de molestias.
  - Definición de criterios de compatibilización de actividades humanas, especificando las distancias y los condicionantes y restricciones a aplicar respecto a las áreas de mayor sensibilidad (por ejemplo, nidos).
  - Refuerzo de las regulaciones para impedir que algunas actividades humanas (vuelo de helicópteros, drones o parapente, batidas de caza, escalada, fotografía de naturaleza, etc.) afecten negativamente la reproducción de los quebrantahuesos.
  - Búsqueda de acuerdos voluntarios con los representantes de los colectivos de usuarios de la montaña para minimizar el posible efecto negativo de sus actividades sobre el quebrantahuesos, en especial en época de reproducción (diciembre a junio).
  - Divulgación adecuada y suficiente de las zonas del territorio donde se aplica la restricción de una determinada actividad (escalada, batida de caza, vuelos, etc) temporalmente por molestias a una unidad reproductora de quebrantahuesos, a través de plataformas de comunicación adecuadas (redes sociales, anuncios, etc).
  - Los proyectos de construcción de vías de comunicación y acondicionamiento de las existentes requerirán la valoración de sus efectos sobre la especie y precisarán el informe del órgano o

Dirección General competente en materia de conservación de especies. “Se evitará especialmente la construcción de vías rodadas que discurran por las proximidades o faciliten el acceso a los puntos de presencia habitual de la especie en las áreas críticas.

Actuación prioritaria 4: Garantizar la disponibilidad de alimento para la especie mediante el favorecimiento de la ganadería extensiva de montaña y la mejora de la gestión de los muladares.

- Implementación de medidas destinadas al aumento de la competitividad y rentabilidad de la ganadería extensiva de montaña.
- Apoyo y promoción de los productos generados por la ganadería extensiva en las cadenas montañosas ocupadas por la especie o susceptibles de recolonización.
- Gestión adecuada de los puntos de alimentación suplementaria en el entorno pirenaico -tanto en frecuencia y calidad de los aportes- en beneficio de la expansión de la especie a nuevos territorios.
- Evaluación y, en su caso, adaptación del manejo de muladares en los que se desarrollan actividades fundamentalmente ecoturísticas, de cara a optimizar su efecto positivo a nivel demográfico sobre el quebrantahuesos.
- Delimitación como ZPAEN, al amparo del desarrollo autonómico del Real Decreto 1632/2011, de todas las áreas de distribución actual o potencial de la especie en las que aun subsista un mínimo de cabaña ganadera en régimen no estabulado. Facilitar e impulsar a las explotaciones ganaderas existentes en estas zonas a que tramiten la autorización para el depósito en el monte de sus cadáveres, librándoles de las tasas de recogida o con otro tipo de beneficios socio-económicos.
- Disposición de comederos específicos para el quebrantahuesos en áreas actualmente no ocupadas por la especie que faciliten la dispersión juvenil o la recolonización de nuevos territorios (natural o inducida).
- Fomento de la disponibilidad potencial de alimento de origen silvestre en las áreas que pueden ser ocupadas por la especie.
- En Portugal, fomentar la creación de áreas para la puesta de cadáveres a disposición de las especies necrófagas en zonas no valladas (APAAN).

Actuación prioritaria 5: Potenciación de la investigación.

- Realización de estudios sobre evolución de la mortalidad de la especie, causas de mortalidad no natural, tanto de las ya conocidas (plumbismo; furtivismo; muerte accidental en infraestructuras eléctricas, así como relaciones cruzadas entre intoxicación por plumbismo y colisiones o

electrocuciones) como de la provocada por amenazas más recientes (como los aerogeneradores); evaluación del descenso de la productividad (causas y períodos de los fracasos reproductores) y viabilidad demográfica en la Península Ibérica.

- Conocimiento del uso del espacio de las distintas clases de edad para su protección y para el asentamiento de nuevas parejas. Estudio de los diferentes patrones dispersivos de los jóvenes y sus posibles causas.
- Evaluación de la importancia de distintas fuentes de alimento (ganado extensivo, aportes de muladares, ungulados silvestres, etc.) en la dieta del quebrantahuesos, así como de su tendencia en el tiempo y entre distintas áreas geográficas.
- Valoración de la salud genética de las diferentes poblaciones existentes y de la metapoblación ibérica, tratando de mejorar el pul genético ibérico a partir de la incorporación de individuos de genética poco representadas.
- Correlación entre el cambio climático y distintos factores de amenaza para el quebrantahuesos, como por ejemplo las nuevas enfermedades infecciosas que pueden afectar a la especie.
- Análisis del impacto en el quebrantahuesos de enfermedades infecciosas (gripe aviar, West Nile Virus, malaria aviar...)
- Investigación experimental de metodologías de liberación de adultos pirenaicos no reproductores para su asentamiento en distintas áreas geográficas donde se desarrollan proyectos de reintroducción, sujetas a un análisis previo de la viabilidad demográfica de la población donante, hecha al menos cada dos años.
- Continuación y profundización en el estudio de requerimientos ecológicos del quebrantahuesos, especialmente relacionado con las características y evolución del hábitat de la especie.
- Valoración de la componente genética y la comportamental en los fenómenos de filopatría extrema y baja capacidad de dispersión de la población pirenaica.
- Análisis experimental sobre el efecto real de los comederos en el “empaquetamiento” de la población en el área pirenaica y sus efectos en la fecundidad, apoyado en un programa de reducción controlada de los aportes y seguimiento de sus efectos.
- En desarrollo de lo anterior, reforzamiento del programa de seguimiento satelital de una parte representativa de la población preadulto y adulto no territorializada unido a tareas de manejo como son: 1) Disminución progresiva de la cantidad de aporte de alimentación suplementaria en los PAS situados en áreas reproductoras durante la época no reproductora (julio-octubre inclusive); y 2) Mantenimiento de una red de PAS en áreas favorables de dispersión juvenil o recolonización, al objeto de estudiar posibles cambios en los patrones dispersivos y causas de mortalidad.

- Evaluación de la capacidad de acogida de territorios de quebrantahuesos de los diferentes macizos montañosos en los que se plantea desarrollar proyectos de reintroducción, al objeto de conocer cuándo habría de determinarse la finalización de los trabajos de reforzamiento poblacional y/o liberaciones.
- Análisis de la idoneidad de los criterios de regulación de las actividades humanas sobre la reproducción de los quebrantahuesos, mediante la valoración cuantitativa de las regulaciones aplicadas (actividades denegadas, condicionadas o autorizadas) y el éxito posterior de los territorios afectados.

Actuación prioritaria 6: Favorecer el incremento poblacional mediante la creación de nuevas poblaciones y su interconexión mediante corredores.

- Continuación de los proyectos de reintroducción actuales en Andalucía, Picos de Europa, Castellón, Teruel y Sistema Central hasta alcanzar la capacidad de carga de esos territorios.
- Potenciar el establecimiento de poblaciones viables en los incipientes núcleos extrapirenaicos de colonización natural del Sistema Ibérico Septentrional y Montes Vascos.
- Fomento de la recuperación de embriones o neonatos de la población ibérica de acuerdo con el protocolo aprobado por el Grupo de Trabajo, con el fin de asistir proyectos de reintroducción en zonas aún no colonizadas.
- Favorecer el intercambio de ejemplares entre distintos programas de cría en cautividad para la realización de proyectos de reintroducción con el fin de aumentar la heterogeneidad poblacional en los distintos núcleos metapoblacionales.
- Realización de estudios de viabilidad en otros territorios y desarrollo de proyectos de mejora del hábitat de cara a futuros proyectos de reintroducción o potenciación de la recolonización natural. Inicio de proyectos de reintroducción en los macizos montañosos del área de distribución histórica (España y Portugal) de la especie que reúnan las características adecuadas y para los que existan individuos juveniles del programa de cría en cautividad o de recuperaciones de embriones o neonatos del Pirineo, Picos de Europa, Andalucía, etc., dando prioridad a aquellas áreas que puedan conectar núcleos poblacionales existentes.
- Manejo de las poblaciones reintroducidas para garantizar una adecuada variabilidad y viabilidad genética, a través de un detallado seguimiento genético de la población cautiva con la que se desarrolla la cría en cautividad (studbook) y de las características genéticas de los distintos núcleos de población silvestres, tanto pirenaicos como originados a través de proyectos de reintroducción, dinamizando el intercambio de

ejemplares entre núcleos y centros de cría si fuera necesario, al objeto de incrementar los niveles de heterocigosidad y diversidad genética del conjunto de la población ibérica de quebrantahuesos.

- Potenciación de las condiciones ambientales necesarias para la creación de corredores seguros que interconecten las distintas poblaciones.
- Fomentar la recolonización natural implementando nuevas estrategias de gestión de puntos de alimentación suplementaria.

Actuación prioritaria 7: Consolidar la implicación del sector privado y ONG en las tareas de conservación de la especie, a través de la sensibilización y participación social.

- Realización de campañas divulgativas sobre la conservación de la especie en áreas de reintroducción o recolonización natural dirigidas a la población general y más específicamente a los colectivos más implicados (ganaderos, compañías eléctricas, propietarios y gestores de cotos de caza, agentes de la autoridad (Agentes forestales y medioambientales, Policía Autonómica y Guardia Civil, en España, y Vigilantes da Natureza, SEPNA y GNR en general, en Portugal, asociaciones conservacionistas, jueces, servicios de sanidad animal, empresas de turismo de naturaleza, etc.).
- Generación de actividades de educación ambiental y formación para favorecer cambios de actitudes y facilitar el apoyo y la participación social necesarios para alcanzar con éxito los objetivos.
- Fomento de la participación ciudadana, en los marcos participativos adecuado, en la aplicación y seguimiento de las medidas de conservación del quebrantahuesos.
- Promoción de la participación activa de ONG especializadas en materia de conservación e investigación de la ecología de la especie.

Actuación prioritaria 8: Optimizar la coordinación entre las administraciones públicas de Portugal y España, así como entre las distintas Comunidades Autónomas españolas.

- Promover la cooperación y el establecimiento de líneas de trabajo confluyentes entre los órganos administrativos correspondientes de ambos países.
- Mantener y potenciar la labor del Grupo de Trabajo nacional de la especie en España. Celebrar reuniones anuales del Grupo de Trabajo con la participación de Portugal, a las que se invitará también a representantes de los países vecinos con población de quebrantahuesos (Andorra, Francia).
- Elaboración por parte del Grupo de Trabajo del quebrantahuesos de criterios técnicos orientadores para la actualización de los planes de recuperación, entre ellos el manejo de la alimentación suplementaria, la

regulación de usos y actividades en las áreas de reproducción, así como para cualquier otro aspecto contenido en esta estrategia cuyo desarrollo sea demandado por las administraciones gestoras.

- Coordinación y cooperación, a través del grupo de Trabajo, con las organizaciones no gubernamentales que desarrollan programas de conservación, tanto en la Península Ibérica como en otros países.
- Participación en los foros internacionales técnicos y científicos dedicados a la conservación de la especie en la Unión Europea y a nivel global.
- Refuerzo de la coordinación de las administraciones con responsabilidad en la conservación de la especie con la Guardia Civil, Policía Autonómica y la Fiscalía de Medio Ambiente, el GNR de Portugal para la persecución de los delitos de uso ilegal de venenos o muerte intencionada de quebrantahuesos. Promover la cooperación entre distintos cuerpos policiales y de agentes medioambientales para una labor más eficaz en la lucha contra ilícitos sobre la especie.
- Asegurar la revisión de los objetivos de la presente Estrategia al finalizar su vigencia o antes si fuera necesario.

## **8. Vigencia.**

La presente estrategia estará vigente hasta la fecha en la que se cumplan 8 años desde la aprobación de ésta, fecha en la que el Grupo de Trabajo deberá someter a aprobación la versión actualizada, que incluirá una evaluación del cumplimiento de la presente estrategia.

## **9. Supervisión, acompañamiento y coordinación.**

La presente estrategia constituye un documento orientador de actuación entre las administraciones de España y Portugal relativo a la conservación del quebrantahuesos en el conjunto de la Península Ibérica.

En España, la aprobación de la Estrategia es competencia de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, a propuesta de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, previo informe del Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

En Portugal, la aplicación de esta Estrategia se llevará a cabo mediante la revisión y aplicación del Plan de Acción para la Conservación de Aves Necrófagas (PACAN), cuya ejecución y acompañamiento se realizarán de acuerdo a los procesos ya establecidos para este tipo de documentos.

## ***Anexo I. Participantes en la redacción de la Estrategia***

*Junta de Andalucía:* Borja Nebot, Íñigo Fajardo, José Ramón Benítez

*Gobierno de Aragón:* Manuel Alcántara, José María Martínez

*Gobierno del Principado de Asturias:* Pedro García-Roves, Miguel Díez

*Junta de Castilla y León:* David Cubero

*Generalitat de Catalunya:* Martí Franch, Olga Jordi, Elena Vega

*Junta de Extremadura:* María Jesús Palacios

*Gobierno de La Rioja:* Luis Lopo, David Martín, Marta Pascual

*Gobierno de Navarra:* Marta López, Ainhoa Istúriz, Diego Villanúa, Alfonso Llamas

*Generalitat Valenciana:* Juan Jiménez, Covadonga Viedma

*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:* Miguel Aymerich, Rubén Moreno-Opo, Borja Heredia

*Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas:* Sandra Sarmento, João Pargana, Carlos Santos, Carlos Carrapato, Ilidio Ribeiro

*Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos:* Juan Antonio Gil, Gerardo Báguena, José Carlos González, Óscar Díez

*Vulture Conservation Foundation:* Álex Llopis, José Tavares

*SEO/BirdLife:* Luis Tirado

*Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC:* Antoni Margalida

*Estación Biológica de Doñana-CSIC:* José Antonio Donázar

## **Anexo II. Bibliografía referenciada en el texto**

Alcántara, A. y Antor, R. (2005). La aplicación de un Plan de Recuperación como marco organizador de ciencia, gestión y participación. El caso del quebrantahuesos en el Pirineo aragonés. En Jiménez Pérez, J. y M. Delibes Castro (eds.). *Al borde de la extinción: una visión integral de fauna amenazada en España*. EVREN. Valencia. España.

Antor, R. J. (2001). Population Status and Conservation of the Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) in the Pyrenees. *Abstracts of the 4th Eurasian Congress on Raptors*. Estación Biológica de Doñana y Raptor Research Foundation. Sevilla.

Antor, R. J., Margalida, A., y Heredia, R. (2004). Quebrantahuesos. *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.

Arroyo, B., Lafitte, J., Sourp, E., Rousseau, D., Albert, L., Heuacker, V., ... y Razin, M. (2021). Population expansion and breeding success of Bearded Vultures *Gypaetus barbatus* in the French Pyrenees: results from long-term population monitoring. *Ibis*, 163(1), 213-230.

Arroyo, B., y Razin, M. (2006). Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees. *Biological Conservation*, 128(2), 276-284.

Berny, P., Vilagines, L., Cugnasse, J. M., Mastain, O., Chollet, J. Y., Joncour, G., y Razin, M. (2015). Vigilance poison: illegal poisoning and lead intoxication are the main factors affecting avian scavenger survival in the Pyrenees (France). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 118, 71-82.

BirdLife International. 2015. Bearded Vulture. *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.

Blanco, J. M., G. Báguena, J. A. Gil, M. Alcántara, A. Suárez, J. F. Ruiz y J. Bernabé (2010). Comenzando a investigar algunas patologías implicadas en la mortalidad neonatal y juvenil del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en el espectro de las unidades reproductoras con baja o nula productividad del Pirineo central (Aragón). En pósteres del *XX Congreso Español de Ornitología*. Tresp. SEO/BirdLife.

Botha, A. J., Andevski, J., Bowden, C. G. R., Gudka, M., Safford, R. J., Tavares, J. and Williams, N. P. (2017). *Multi-species Action Plan to Conserve African-Eurasian Vultures*. CMS Raptors MOU Technical Publication No. 5. CMS Technical Series No. 35. Coordinating Unit of the CMS Raptors MOU. Abu Dhabi.

Cabrera, M. y Díez, O. (2007). Programa por un Pirineo Vivo. El quebrantahuesos tiende puentes. Especial Aragón *Quercus*: 4-7.

Cano, C., D. De la Bodega, P. Ayerza y E. Mínguez. (2016). *El veneno en España. Evolución del envenenamiento de fauna silvestre (1992-2013)*. WWF España y SEO/BirdLife. Madrid.

- Canut, J., García, D., Heredia, R., y Marco, J. (1987). Status, características ecológicas, recursos alimenticios y evolución del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en la vertiente sur de los Pirineos. *Acta biológica montana*, 7, 83-99.
- Carrete, M., Donázar, J. A., y Margalida, A. (2006a). Density-dependent productivity depression in pyrenean bearded vultures: implications for conservation. *Ecological Applications*, 16(5), 1674-1682.
- Carrete, M., Donázar, J. A., Margalida, A., y Bertran, J. (2006b). Linking ecology, behaviour and conservation: does habitat saturation change the mating system of bearded vultures? *Biology Letters*, 2(4), 624-627.
- Cortés-Avizanda, A., Blanco, G., DeVault, T., Markandya, A., Virani, M.Z., Brandt, J. y Donázar, J.A. (2016) Supplementary feeding and endangered avian scavengers: benefits, caveats and controversies. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14: 191-199.
- De la Bodega, D., C. Cano y E. Mínguez. (2020). *El veneno en España. Evolución del envenenamiento de fauna silvestre (1992-2017)*. SEO/BirdLife y WWF. Madrid.
- Donázar, J. A., Margalida, A., Carrete, M., y Sánchez-Zapata, J. A. (2009). Too sanitary for vultures. *Science*, 326(5953), 664-664.
- Gil, J.A., (2011). Impacto de las actividades humanas en las zonas de cría del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en los Pirineos. *Naturaleza Aragonesa* 27: 22-27.
- Gil, J. A., y de Frutos, A. (2008). Revisión de los envenenamientos de los Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en los Pirineos (España y Francia) 1994–2007. En: *Plan de acción para la erradicación del uso ilegal de venenos en el medio natural en Aragón*. Actas del Seminario Mortalidad por intoxicación en aves necrófagas. Problemática y soluciones. Aínsa.
- Godoy, J. A., Negro, J. J., Hiraldo, F., y Donázar, J. A. (2004). Phylogeography, genetic structure and diversity in the endangered bearded vulture (*Gypaetus barbatus*, L.) as revealed by mitochondrial DNA. *Molecular Ecology* 13: 371-390
- Hernández, M. (2003). El futuro del quebrantahuesos en los Pirineos. *Quercus* 203: 24-29.
- Hernández, M., y Margalida, A. (2009). Assessing the risk of lead exposure for the conservation of the endangered Pyrenean bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) population. *Environmental Research*, 109(7), 837-842.
- Herrero-Villar, M., Sánchez-Barbudo, I., Cardona-Cabrera, T., Höfle, U., Sánchez-Cano, A., Bagueña, G., y Mateo, R. (2023). Pentobarbital intoxication as a potential underlying cause for electrocution in a bearded vulture. *Veterinary Research Communications*, 47(4), 2265-2269.

Hiraldó, F., Delibes, M., & Calderón, J. (1979). *El quebrantahuesos Gypaetus barbatus* (L.) Ministerio de Agricultura. Madrid.

Izquierdo, D. (2017) *European Union single species recovery plan for the Western Palearctic population of Bearded Vulture (Gypaetus barbatus barbatus)*. European Commission.

Krüger, S. C., y Amar, A. (2018). Lead exposure in the critically endangered bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) population in southern Africa. *Journal of Raptor Research*, 52(4), 491-499.

Llamas, A. y López-Liberal, M. (2020) Población de quebrantahuesos en Navarra, pp. 50-53. En: Margalida, A y Martínez, J. M. *El quebrantahuesos en España, población reproductora en 2018 y método de censo*. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM), Ciudad Real.

López-López, P., Zuberogoitia, Í., Alcántara, M., y Gil, J. A. (2013). Philopatry, natal dispersal, first settlement and age of first breeding of Bearded Vultures *Gypaetus barbatus* in central Pyrenees. *Bird Study*, 60(4), 555-560.

Margalida, A., Carrete, M., Hegglin, D., Serrano, D., Arenas, R., y Donazar, J. A. (2013). Uneven large-scale movement patterns in wild and reintroduced pre-adult bearded vultures: conservation implications. *PloS one*, 8(6), e65857.

Margalida, A., Colomer, M. À., & Oro, D. (2014). Man-induced activities modify demographic parameters in a long-lived species: effects of poisoning and health policies. *Ecological Applications*, 24(3), 436-444.

Margalida, A., Colomer, M. À., y Sanuy, D. (2011). Can wild ungulate carcasses provide enough biomass to maintain avian scavenger populations? An empirical assessment using a bio-inspired computational model. *PloS one*, 6(5), e20248.

Margalida, A., Donazar, J. A., Carrete, M., y Sánchez-Zapata, J. A. (2010). Sanitary versus environmental policies: fitting together two pieces of the puzzle of European vulture conservation. *Journal of Applied Ecology*, 47(4), 931-935.

Margalida, A., García, D., Bertrán, J., y Heredia, R. (2003). Breeding biology and success of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in the eastern Pyrenees. *Ibis*, 145(2), 244-252.

Margalida, A., Heredia, R., Razin, M., y Hernández, M. (2008). Sources of variation in mortality of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Europe. *Bird Conservation International*, 18(1), 1-10.

Margalida, A., Jiménez, J., Martínez, J. M., Sesé, J. A., García-Ferré, D., Llamas, A., ... y Arroyo, B. (2020). An assessment of population size and demographic drivers of the Bearded Vulture using integrated population models. *Ecological Monographs*, 90(3), e01414.

- Margalida, A. y Martínez, J.M. (2020). *El quebrantahuesos en España, población reproductora en 2018 y método de censo*. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC (CSIC-UCLM-JCCM), Ciudad Real.
- Margalida, A., Oliva-Vidal, P., Llamas, A., y Colomer, M. À. (2018). Bioinspired models for assessing the importance of transhumance and transboundary management in the conservation of European avian scavengers. *Biological Conservation*, 228, 321-330.
- Mateo, R., Sánchez-Barbudo, I. S., Camarero, P. R., y Martínez, J. M. (2015). Risk assessment of bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) exposure to topical antiparasitics used in livestock within an ecotoxicovigilance framework. *Science of the Total Environment*, 536, 704-712.
- Mateo, R., Taggart, M., y Meharg, A. A. (2003). Lead and arsenic in bones of birds of prey from Spain. *Environmental Pollution*, 126(1), 107-114.
- Mateo-Tomás, P., y Olea, P. P. (2015). Livestock-driven land use change to model species distributions: Egyptian vulture as a case study. *Ecological Indicators*, 57, 331-340.
- Moreno-Opo, R., Trujillano, A., Arredondo, A., González, L.M. y Margalida, A. (2015) Manipulating size, amount and appearance of food inputs to optimize supplementary feeding programs for European vultures. *Biological Conservation* 181: 27-35.
- Negro, J. J., y Torres, M. J. (1999). Genetic variability and differentiation of two bearded vulture *Gypaetus barbatus* populations and implications for reintroduction projects. *Biological Conservation* 87: 249-254.
- Oliva-Vidal, Villalba, D., Colomer, M.A. y Margalida, A. (2024) Heterospecific visual cues and trophic facilitation processes used by a solitary bone eating vulture. *Ecosphere*: e4941.
- Oliva-Vidal, P., Sebastián-González, E. y Margalida, A. (2022) Scavenging in changing environments: woody encroachment shapes rural scavenger assemblages in Europe. *Oikos*: e09310
- Oro, D., Margalida, A., Carrete, M., Heredia, R., y Donázar, J. A. (2008). Testing the goodness of supplementary feeding to enhance population viability in an endangered vulture. *PloS one*, 3(12), e4084.
- SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). (2021). *Libro Rojo de las aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Serrano, D., Margalida, A., Pérez-García, J. M., Juste, J., Traba, J., Valera, F., ... y Donázar, J. A. (2020). Renewables in Spain threaten biodiversity. *Science*, 370(6522), 1282-1283.
- Terrasse, J. F. (2017). *Le Gypaète Barbu*. Ed. Delachaux et Niestlé.
- Wobeser, G. A. (2013). *Essentials of disease in wild animals*. John Wiley & Sons.

Zink, R., Kmetova-Biro, E., Agnezy, S., Klisurov, I., y Margalida, A. (2023). Assessing the potential disturbance effects on the use of Unmanned Aircraft Systems (UASs) for European vultures research: a review and conservation recommendations. *Bird Conservation International*, 33, e45.