El águila real en Álava

Censo y reproducción. Temporada 2021

Septiembre 2021

El águila real (*Aquila chrysaetos*) En Álava

Censo y reproducción temporada 2021.

Informe realizado por Gaden

Para el

Dpto. de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Álava

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

Autores:

Andrés Illana

Félix Martínez de Lecea

Alberto Hernando

Diana Paniagua

Gaden
Calle panamá s/n. (01012) Vitoria-Gasteiz.
www.faunadealava.org
gaden@faunadealava.org

Fotografías: Andrés Illana

Índice.

1. Introducción. 6
2. Objetivos. 9
3. Área de estudio. 10
4. Metodología. 21
5. Resultados. 25
   - 5.1. Censo y distribución actual de la población 25
   - 5.2. Evolución de la población 30
   - 5.3. Parámetros reproductores 36
   - 5.4. Evolución de los parámetros reproductores 39
   - 5.5. Análisis del impacto del parque eólico de Badaia en el éxito reproductor de las dos parejas del Valle de Kuartango 43
6. Conclusiones. 49
7. Agradecimientos. 61
8. Bibliografía. 62

1. Introducción.

El presente documento repasa la situación actual del águila real (*Aquila chyrsaetos*) en el Territorio Histórico de Álava, gracias a la colaboración del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Álava. Este informe se suma a los anteriores realizados por Gaden a lo largo de los últimos años para intentar una aproximación a la situación poblacional y los parámetros reproductores de esta emblemática rapaz.

El águila real está considerada como uno de los "top predators", es decir, una de esas especies cuya función ecosistémica es proporcionalmente mucho más relevante de lo esperable en función de su abundancia (Sergio et al. 2005, 2006). Además, se trata de un taxón emblemático, no sólo entre las rapaces, sino entre las aves en general, entre otras razones, por su tamaño, sus características físicas, sus costumbres cazadoras territoriales, su escasez dada su posición en la cúspide de la pirámide alimentaria y por su relación ancestral e histórica con el ser humano.

El águila real se distribuye ampliamente por todo el hemisferio norte con alguna excepción, como la pequeña población existente en Etiopía. Ocupa una gran variedad de ambientes, pero especialmente ligada a sistemas montañosos. Su población podría superar las 50.000 parejas y está clasificada a escala mundial dentro de la categoría "Casi Amenazada" (BirdLife International 2009). Sus tendencias mundiales no parecen haber sido cuantificadas adecuadamente, pero algunas de las poblaciones sometidas a un seguimiento más intenso, sugieren una estabilidad o ligeros incrementos (Ferguson-Lees & Christie 2001).

En Europa se localiza casi un cuarto de su población global y aunque parece mantenerse estable en gran parte de los países o con tendencias alcistas en otros, en algunos países mediterráneos presenta evoluciones negativas (BirdLife International 2009), por lo que está considerada como una especie SPEC3 y calificada con el estatus de Raro (especies que no están en declive, pero mantienen poblaciones pequeñas y son susceptibles de estar en un estado de conservación desfavorable). Además, se encuentra incluido en el Anexo I de la Directiva Aves.

En España se encuentra ampliamente distribuida, con especial abundancia en las zonas montañosas, y es escasa o está ausente en las mesetas, valle del río Guadalquivir, Canarias e

Islas Baleares (Arroyo 2004, Del Moral 2009). Su evolución en las últimas décadas es estable en ciertas regiones o en ligero aumento en gran parte de las provincias. En el censo de 2008 coordinado por SEOBirdLife, el número total de parejas estimadas fue de 1.769, siendo 1.553 seguras (88%) y 216 probables (12%) (Del Moral 2009). La especie. En España está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011).

Se trata de una rapaz cuya mayoría de nidos se ubican en roquedos, aunque Del Moral (2009) encontró que los árboles constituyen el 17% de los sustratos de nidificación para el conjunto de España e incluso en un 40% en la depresión del Ebro (Arroyo 2004). En el País Vasco el porcentaje de parejas que nidifican en árbol es de apenas el 6,2% y en Álava todas las parejas nidifican en roquedos.

Gaden, con la colaboración de la Diputación Foral de Álava, ha llevado a cabo estudios sobre la especie en este territorio desde 1989. En concreto se han realizado trabajos sobre la alimentación (Illana et al. 1991, Illana 1994), un estudio individualizado de cada una de las parejas nidificantes (Illana 1994), estudios sobre la ecología y hábitats de la especie (Illana & Paniagua 1998), y especialmente sobre denso y parámetros reproductores (Illana et al. 1991, Illana 1994, Illana 1995, Illana 1997, Illana & Paniagua 1998, Illana 2000). Además, en el año 2005, contando con la colaboración de la empresa Eólicas de Euskadi S.A., un equipo de Gaden realizó otro censo de la población de águila real, en el seno de un trabajo que incluía a otras rapaces rupícolas (Illana & Paniagua 2006). En la temporada 2008, SEO/BirdLife realizó un censo estatal, de esta rapaz, siendo dos miembros de Gaden los que realizaron la parte correspondiente a Euskadi (Illana & Martínez de Lecea 2009). En el año 2010 se realizó un estudio sobre la situación de la especie en el País Vasco, en el que además del censo y análisis de los parámetros reproductores, se caracterizaron las zonas de nidificación (Illana et al. 2011). El último trabajo se realizó en el año 2016, con la colaboración del Dpto. de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Álava (Martínez de Lecea et al. 2016).

Entre las numerosas amenazas que se citan para la especie, en los últimos años, aparecen con fuerza los parques eólicos (Arroyo 2017). Estas instalaciones representan una amenaza que afecta de forma general a todas las rapaces de tamaño mediano y grande. Sin embargo, no existe información pertinente para valorar de manera global la repercusión de estas infraestructuras, que pueden provocar una disminución de la calidad del hábitat, constituir una fuente adicional

de molestias (Martínez et al., 2010) e incrementar las tasas de mortalidad (Fielding y Haworth, 2010).

2. Objetivos.

Con la realización este estudio se ha pretendido, en primer lugar, actualizar los datos sobre el tamaño y distribución de la población reproductora del águila real en el Territorio Histórico de Álava y analizar la evolución de la especie en el área de estudio en las últimas tres décadas y por otro lado, se ha realizado un estudio de los parámetros reproductores del águila real en Álava en la temporada 2021, e igualmente se ha realizado un estudio comparativo de la evolución de dichos parámetros a lo largo del tiempo.

Por último, también se ha intentado analizar el impacto que la existencia del parque eólico de Badaia está teniendo sobre las parejas más cercanas al mismo.

3. Área de estudio.

SITUACIÓN.

Álava se encuentra situada al norte de España, entre las longitudes 2º14'W y 3º17'W' (meridiano de Greenwich) y entre las latitudes 42º28' y 43º13''.

Su nombre, de origen eúskaro, significa, según unos, llanura inmediata a las montañas; otros la traducen por la hermana (al-aba), siendo ambas terminologías aceptables.

LÍMITE.

Limita al Norte con Bizkaia y Gipuzkoa, al Sur con La Rioja al Este con Navarra y al Oeste con Burgos. El perímetro de Álava es de 394 kilómetros, de los cuales 42 son comunes con Gipuzkoa, 85 con Bizkaia, 125 con Burgos, 67 con La Rioja y 75 con Navarra.

Figura 3.1.
Localización del área de estudio.

EXTENSIÓN.

Con una superficie de 3.037,26 Km^2, Álava es una de las provincias más pequeñas, ocupando por este concepto el lugar 48 entre las provincias españolas, superando únicamente a las vecinas de Gipuzkoa y Bizkaia, que tienen 1.997 y 2.217 Km^2, respectivamente. Es la única de las provincias vascas que no tiene salida al mar. Está dividida en 51 municipios.

Ofrece la particularidad de tener enclavada casi en el centro de su territorio una extensa región, 260 Km^2, llamada Condado de Treviño, que administrativamente depende de la provincia de Burgos, y otro enclave, el de Orduña, que se encuentra bajo administración de Bizkaia.

ALTITUD Y TOPOGRAFÍA.

La altura media de las tierras de la provincia, en relación con el nivel del mar, es de 549 metros, siendo su cota superior los 1.495 metros del monte Gorbea y la inferior los 150 metros del río Cadagua en Oquendo. Álava tiene una orografía que pudiéramos denominar de extensión, estando enclavada en la unión de la Cordillera Pirenaica y de los montes Cantábricos; por el Sur está separada de los comienzos del Sistema Ibérico por la depresión del Ebro, y es colindante por el Sudoeste con la gran meseta castellana, que comienza en Burgos.

Presenta Álava, en su parte central y oriental, el aspecto de una vasta superficie llana, cortada de Este a Oeste por tres cordilleras dependientes de la cadena pirenaica que, al penetrar en el País Vasco presenta menor altitud. En consecuencia, el suelo alavés se configura como sumamente fraccionado, con más de un tercio de la superficie provincial ocupada por sierras y montañas, pudiéndose contar hasta 745 cumbres, de las cuales 36 superan los 1.000 metros de altitud.

Al Este las sierras principales son las Peñas de Araia, los montes de Altzaina y la sierra de Elguea, formando la divisoria entre Álava y Gipuzkoa. La sierra se deprime hacia el Este en Arlabán y vuelve a reponerse para formar el Gorbea, cuya cima a 1.495 metros es el punto más elevado de la provincia.

El sistema montañoso central, partiendo de Navarra como prolongación de la sierra de Urbasa, tiene continuación por la Sierra de Andía y Altos de Encía. Sigue la cordillera por los montes de Iturrieta, Capilduy y de Vitoria, llegando hasta las Conchas de Arganzón y enlazando con la sierra de Badaya.

La alineación meridional forma las sierras de Peñacerrada o de Toloño. Comienza en las Peñas de Yoar (con 1.421 m.), continúa por la Sierra de Codés, Montes de Izquiz, llegando por las Conchas de Haro hasta los riscos de Buradón.

La zona occidental de la provincia, la comarca denominada Valles Alaveses, es un territorio muy accidentado, en el que cadenas montañosas fragmentan el terreno en un sistema orográfico difícil.

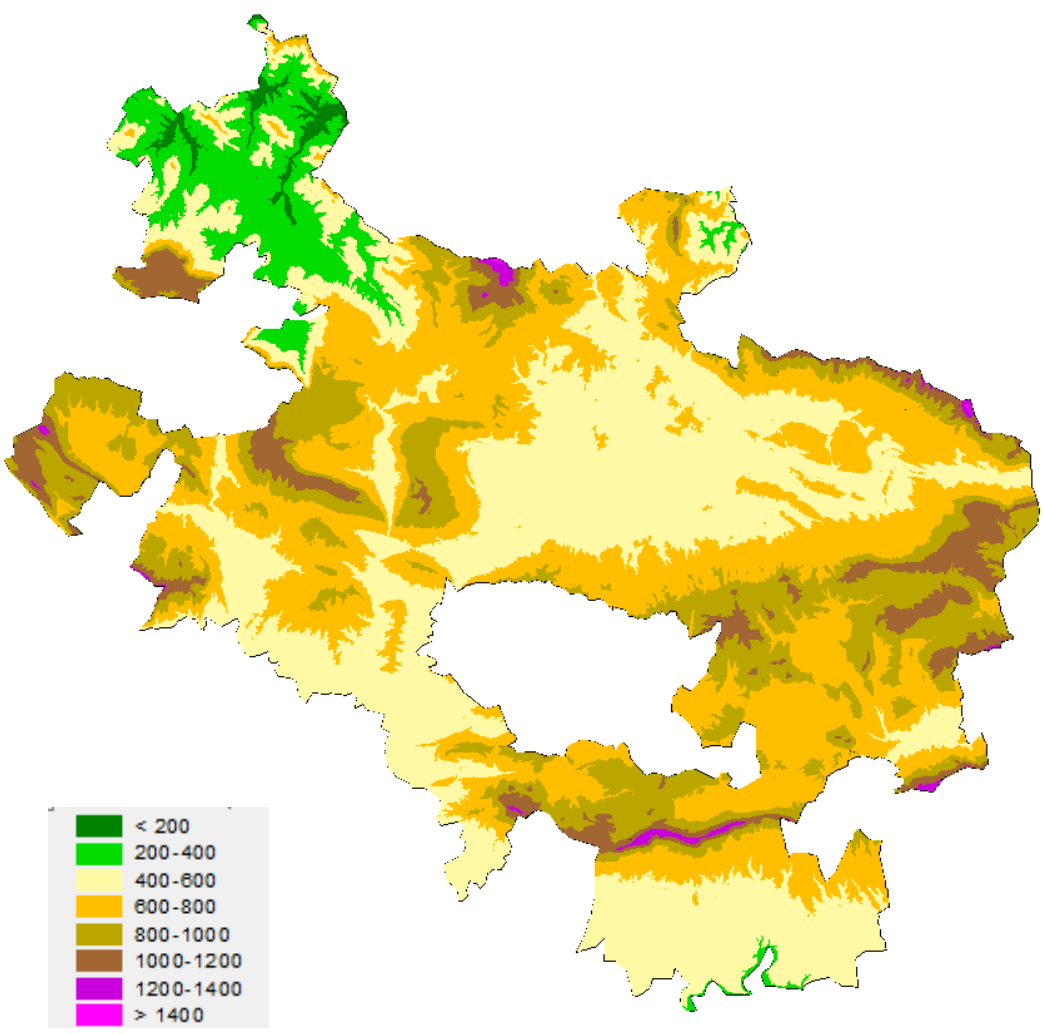


Figura 3.2.
Mapa de altitudes del área de estudio.

VERTIENTES E HIDROGRAFÍA

Casi la totalidad de su territorio pertenece a la cuenca del río Ebro (Vertiente Mediterránea) exceptuando los municipios de Aramaio, Okondo, Artziniega, Llodio, Ayala/Aiara, Amurrio, Arrastaria y la mitad del Norte de Urkabustaiz, que pertenecen a la Vertiente Cantábrica.

La extensión de la cuenca mediterránea sobrepasa los 2.600 Km^2, no llegando la cantábrica a los 400 Km^2.

La división de las aguas entre las Vertientes Cantábrica y Mediterránea pasa por las cumbres de las Peñas de Araia, sigue por la sierra de Elguea, tuerce al Sudoeste y pasa por las gradas de Altube, Gujuli, la Peña de Orduña y la sierra Salvada.

Los principales ríos que van a la Vertiente Cantábrica son: Aramaio, Altube, Nervión, Izoria, Okondo, Arceniega y Llanteno. En la Mediterránea desembocan: Ebro, con sus afluentes Araia, Bayas, Inglares, Omecillo y Zadorra.

COMARCAS Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

La posición de Álava, entre el Cantábrico y la Meseta, da lugar a que presente una diversidad de matices que la dividen en seis comarcas, con límites precisos y con personalidad y características diferenciadoras.

Cantábrica Alavesa: Con una extensión de 332,1 Km^2 Constituye esta comarca una zona totalmente diferente del resto de la provincia, ya que, por hallarse casi a nivel del mar, disfruta de un clima suave, que permite una vegetación permanentemente verde. Su agricultura está en función de la ganadería bovina y su industria es la más importante de Álava después de Vitoria. Habitan la comarca 33.677 personas, distribuidas en 49 núcleos de población, agrupados en 5 municipios. Destacan por su importancia y acusada industrialización las localidades de Llodio y Amurrio. En otros puntos de la comarca se incrementa el sector industrial o se apuntan indicios de industrialización. Al situarse totalmente en la vertiente cantábrica, se caracteriza por un clima oceánico y unos suelos relativamente profundos. Su superficie forestal se distingue de las demás comarcas alavesas por su menor altitud y su mayor pendiente media. La productividad forestal de esta comarca es alta.

Estribaciones del Gorbea: Tiene una extensión de 404,3 Km^2. Esta comarca se orienta en la falda alavesa del monte Gorbea y sus estribaciones, formado una zona de transición entre la Llanada y la Comarca Cantábrica. El valle de Aramaio tiene fuertes lazos económicos con Gipuzkoa, por ser de fácil acceso vía Mondragón, mientras que las comunicaciones con Álava se ven dificultadas por la sierra de Arlabán. Posee riqueza forestal y ganadera, junto con una agricultura modesta, dedicada con preferencia al cereal. Su población es de 8.106 habitantes, agrupados en cinco municipios y 58 núcleos de población. Se trata de una comarca de transición entre la vertiente cantábrica (valle de Aramaiona y Altube) y la mediterránea, con una importante influencia de las condiciones montañosas. Su superficie forestal se caracteriza por unas considerables altitudes, aunque las pendientes no son elevadas. El uso forestal es importante con mucha presencia del Pino radiata.

Llanada Alavesa. Con una extensión de 784,4 Km^2, es el único conjunto de tierras que, constituyendo una auténtica comarca natural, se encuentra en su totalidad dentro de los límites administrativos de la provincia. Este hecho, junto con el de que sea la zona más extensa y poblada de la provincia y con el que contenga en sí a la capital, Vitoria, son bases que permiten comprender su gran peso específico dentro de Álava. Debido a que la comarca constituye el "hinterland" de Vitoria y es su área de expansión natural, está llamada a jugar un papel primordial en el desenvolvimiento futuro del núcleo de población más dinámico de la provincia, su capital. Su población es de 243.995 habitantes, correspondiendo a Vitoria-Gasteiz 229.484 y los 14.511 restantes a otros 10 municipios. Los núcleos de población son 146, correspondiendo al Municipio de Vitoria-Gasteiz 65. Se trata de una comarca mediterránea, en la que la superficie agraria alcanza la mitad de la extensión total. Las laderas montañosas que rodean la amplia llanura del Zadorra acogen una superficie forestal caracterizada por unas pendientes moderadas y una amplia presencia de matorral y masas de frondosas procedente de cepa. También se aprecia una importante presencia de plantaciones de coníferas.

Montaña Alavesa. Presenta una extensión de 480,3 Km^2. Al este de la provincia, se distingue con perfiles propios la comarca denominada Montaña Alavesa. Como su nombre indica, la configuración de la Comarcas accidentada. La población se encuentra muy diseminada en pequeños núcleos asentados en los valles, gozando cada uno de ellos de cierta independencia respecto a los demás. Cuenta con 3.165 habitantes en 6 municipios, descendiendo paulatinamente la población, habiendo desaparecido varios pueblos y mostrando otros claros

síntomas de consumición. La componen 47 núcleos de población. Es una comarca con notable influencia de las condiciones montañosas, que se traducen en bajas temperaturas medias y período vegetativo de corta duración. Su superficie forestal es muy extensa, ya que el uso forestal arbolado ocupa el 63% de la superficie comarcal.

Rioja Alavesa. Ocupa la margen del río Ebro, en el extremo Sur de la provincia, sirviendo su cauce, en un gran trayecto, de límite entre Álava y Logroño, dividiendo en dos partes la comarca natural de la Rioja y con una extensión de 315,9 Km^2. Por su tierra y clima, los vinos que produce son de alta calidad, pero su economía se resiente del monocultivo. La población es de 11.083 habitantes, distribuidos en 15 municipios que corresponden prácticamente a cada núcleo urbano, que son 22. Se una comarca de clima mediterráneo con intenso aprovechamiento agrícola. La superficie forestal arbolada sólo supone el 12% de la superficie total.

Valles Alaveses. Es la segunda comarca en extensión con 645,5 Km^2. Al Oeste de la provincia, la comarca de los Valles Alaveses es la menos desarrollada de cuantas integran el territorio de Álava. Su característica de estar formada por valles distintos, totalmente independientes entre sí, define y condiciona la estructura económica de esta comarca. Sus recursos forestales son susceptibles de un mejor aprovechamiento y, a pesar de sus grandes posibilidades ganaderas, la cabaña disminuye en cantidad y en calidad. Cuenta con 5.433 habitantes, agrupados en 9 municipios y 111 núcleos urbanos. Es una comarca de características intermedias a la Llanada y a la Montaña, ya que cuenta con amplias extensiones agrícolas en sus valles y unas masas arboladas que se localizan en altitudes elevadas. Destaca la amplia extensión del Pino silvestre.

Figura 3.3.
Comarcas de Álava.

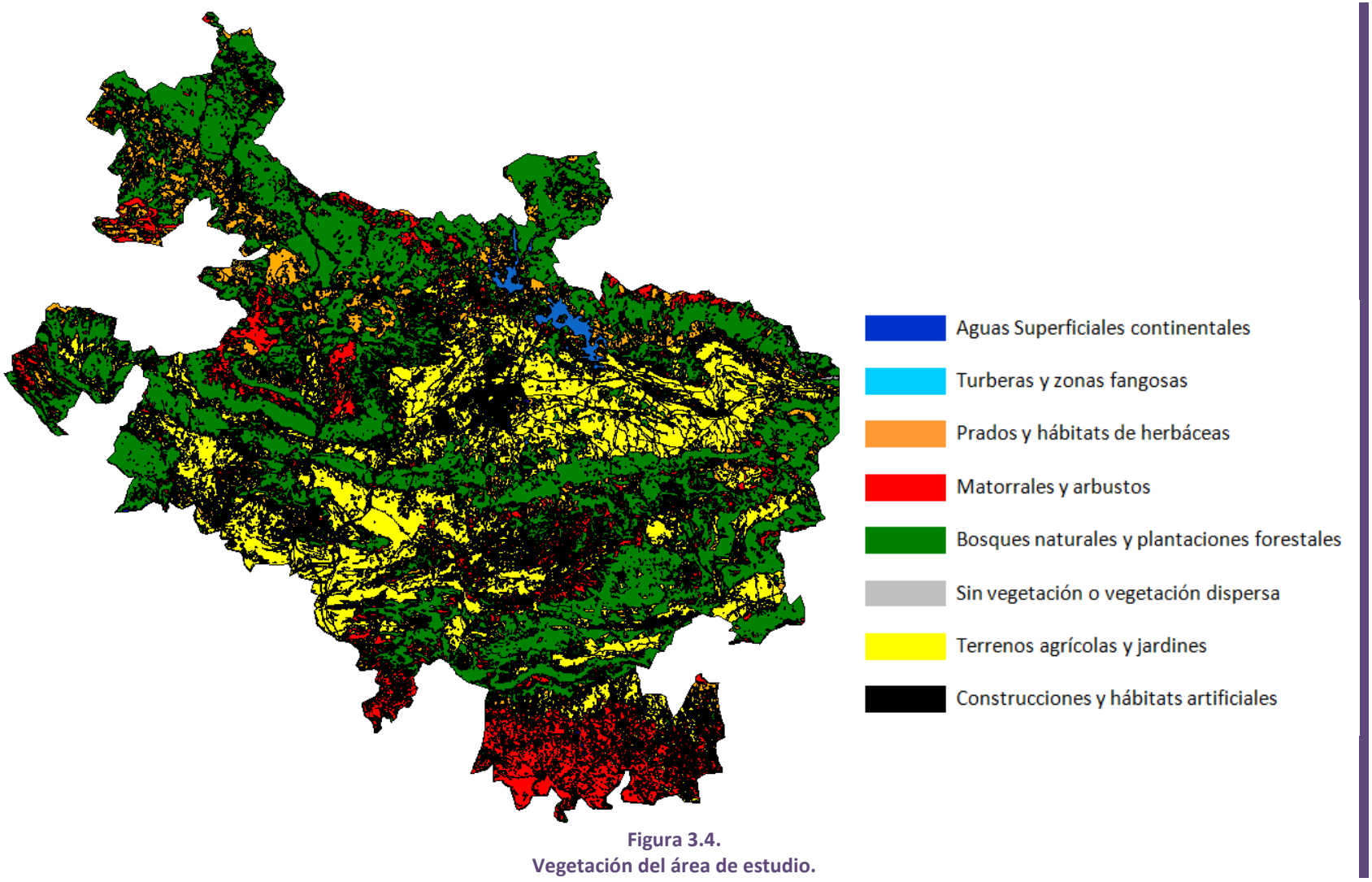


Figura 3.4.
Vegetación del área de estudio.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

En el área de estudio existen, en la actualidad, cinco Parques Naturales, tres de los cuales están compartidos con las provincias vecinas (dos con Bizkaia y uno con Gipuzkoa), además de dos Biotopos protegidos.

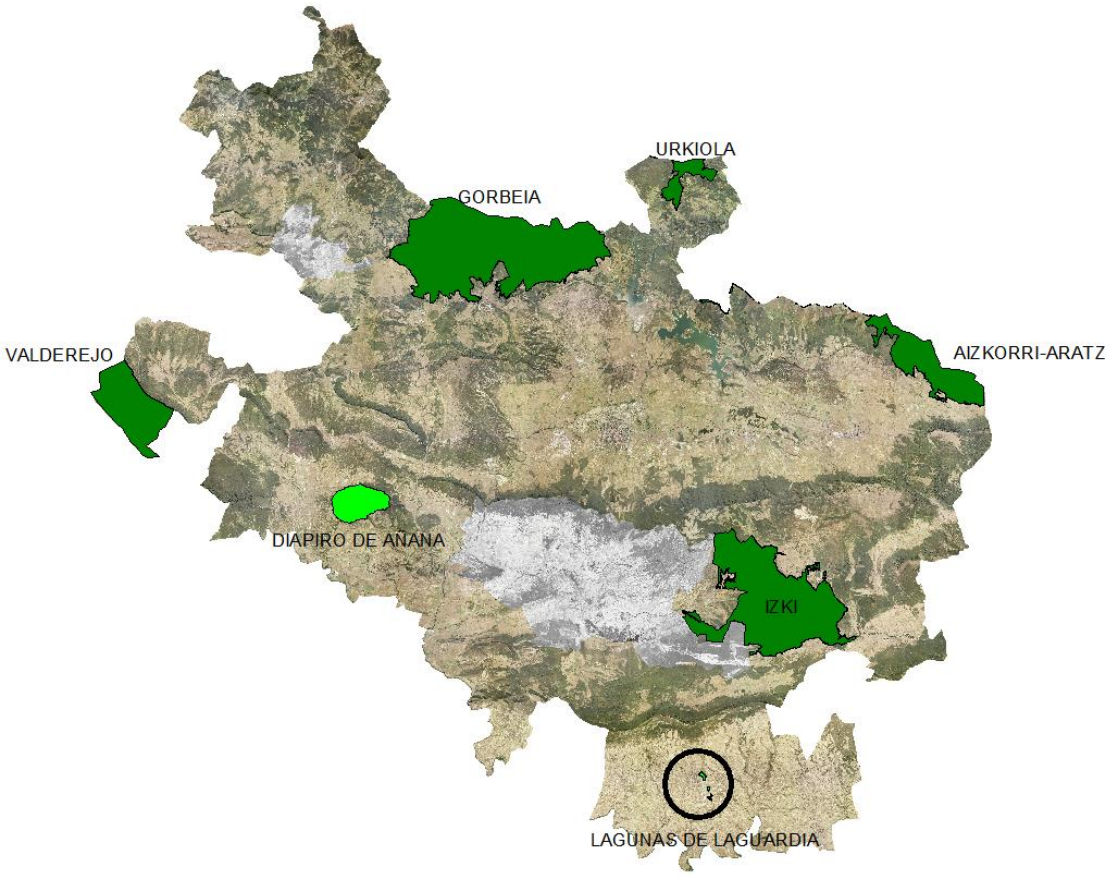


Figura 3.5.
Espacios Naturales Protegidos en el área de estudio (Parques Naturales en verde oscuro y Biotopos protegidos en verde claro).

Por otra parte, existen una serie de espacios que se han incluido dentro de la Red Natura 2000. Esta Red ha sido creada al amparo de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y la Directiva 79/409/CEE sobre Aves Silvestres. La finalidad de la Red es asegurar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de diversos tipos de hábitats naturales así como de

determinadas especies animales o vegetales de interés y/o de sus hábitats de distribución natural.

Incluye tanto espacios declarados al amparo de la citada "Directiva Hábitats", denominados Zonas Especiales de Conservación (ZEC), como los clasificados al amparo de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres y sus hábitats, denominadas Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA).

En esta Red se han incluido, un total de 4 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y 25 espacios declarados como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), que suponen un 27% del Territorio, y que albergan los hábitats y especies de fauna y flora más importantes de Álava.

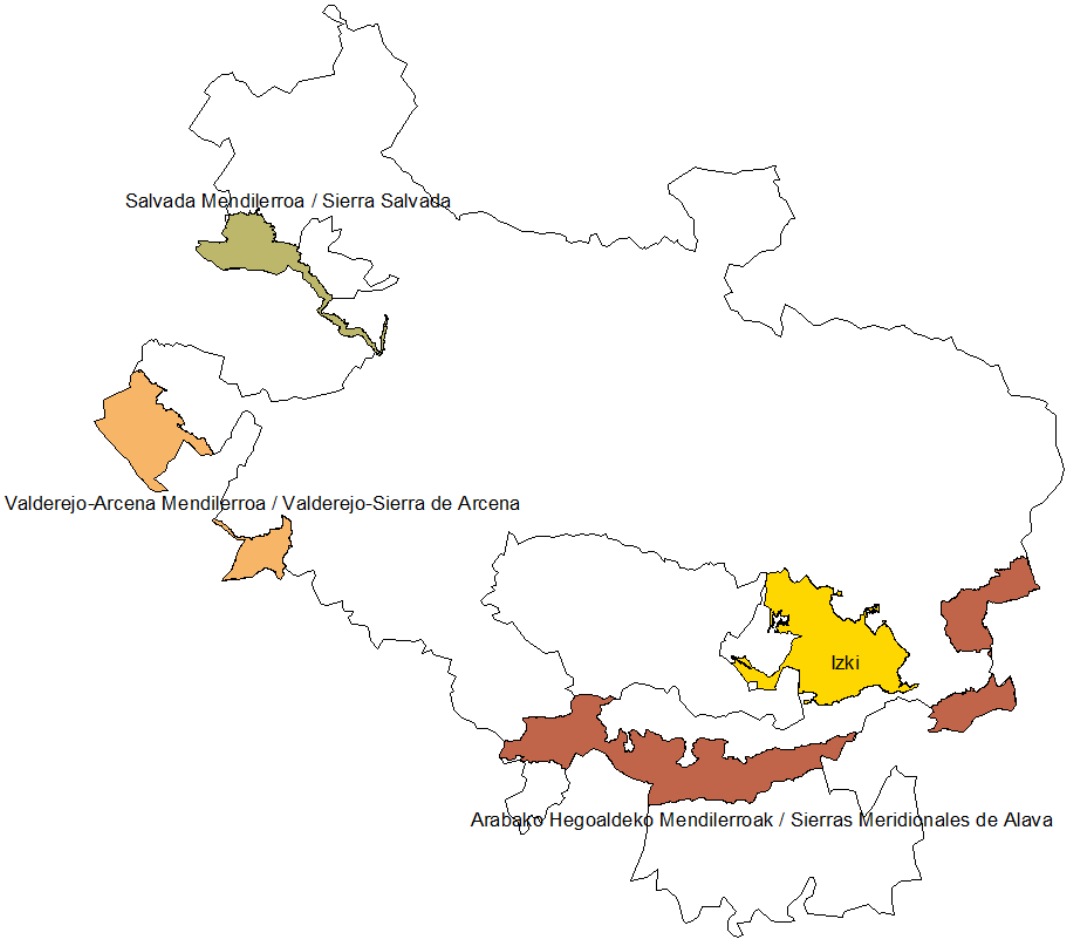


Figura 3.6.
Las ZEPA incluidas en la Red Natura 2000 del área de estudio.

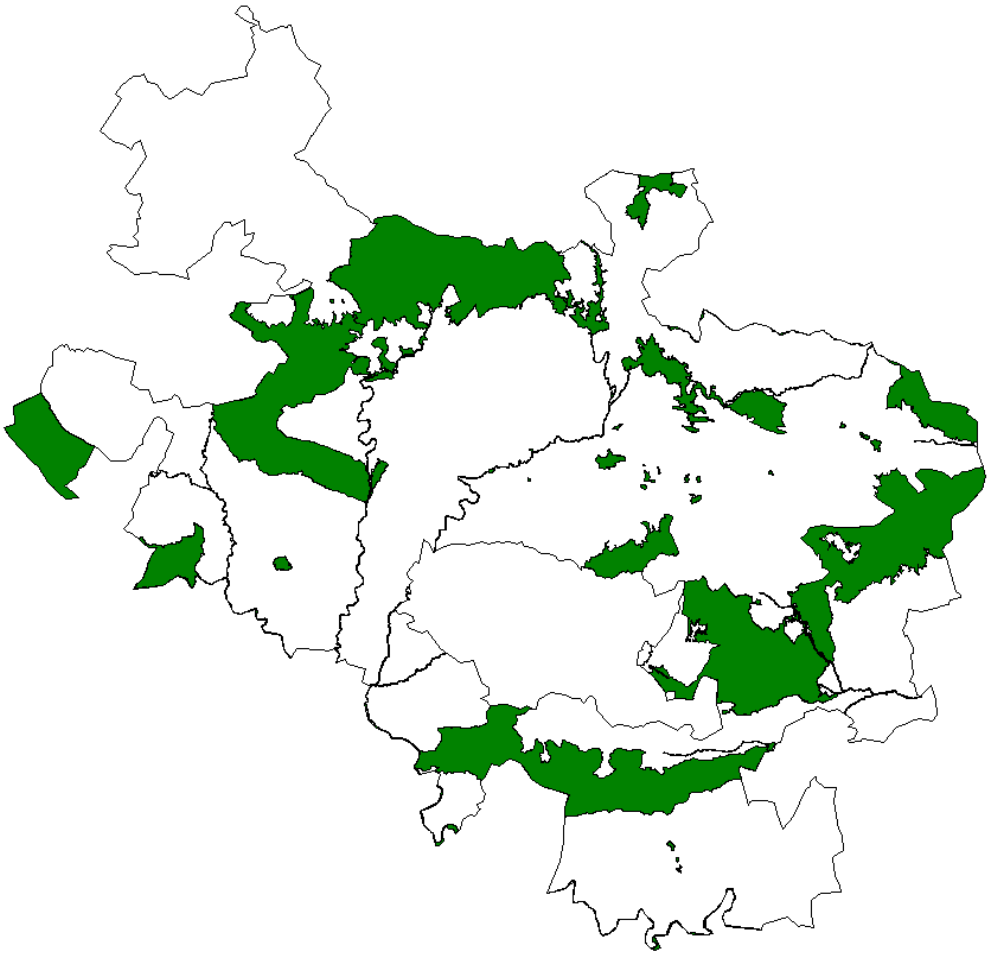


Figura 3.7.
Espacios ZEC incluidos en la Red Natura 2000 del área de estudio.

4. Metodología.

La población de águila real en Álava, ha sido objeto de seguimiento durante 13 temporadas: 1989, 1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2005, 2008, 2010 y 2016 (Illana et al. 1991, Illana 1994, Illana 1995, Illana 1997, Illana & Paniagua 1998, Illana 2000, Illana & Paniagua 2006, Illana & Martínez de Lecea 2009, Illana et al, 2011, Martínez de Lecea et al, 2016).

Para el trabajo del censo y parámetros reproductores de la población de águila real en Álava de la temporada 2021, hemos intentado seguir la metodología propuesta por Del Moral (2009), que por otra parte es análoga a la que ya se había estado efectuando para el seguimiento de esta especie en Álava durante todos estos años.

La diferencia más sustancial en la metodología respecto a otras temporadas es que en esta ocasión no ha sido posible prospectar zonas que presentan características adecuadas, aunque no existieran referencias previas de la especie y solamente hemos podido realizar el seguimiento de los territorios ya conocidos.

Para cada zona inspeccionada, se completó una ficha, con independencia de si el resultado fue positivo o negativo. En función de las fechas de la visita, las observaciones realizadas y el tiempo dedicado, se estableció si realmente se trataba de un territorio desocupado o si ese vacío podía deberse a otras causas (pocas visitas, fechas inadecuadas, etc.).

Fechas y horario: Se pueden distinguir 3 fases del estudio de campo que se desarrollaron según la fenología de la especie:

1. **Detección de territorios ocupados**. Entre el 15 de enero y el 5 de marzo. Para conocer el número de territorios ocupados se intentó detectar las parejas en formación cuando están en celo. Un territorio ha sido considerado ocupado por una pareja de águilas, cuando ambas aves son vistas juntas en el área donde se localiza el o los nidos, cuando se ven vuelos nupciales o cuando se aprecia aporte de material en los nidos. También han sido considerados territorios ocupados, aquellos en los que se ha visto un solo individuo, pero en temporadas anteriores se comprobó su nidificación. Si no se puede observar ningún

miembro de la pareja en las visitas realizadas con este fin y no se observan indicios de actividad reproductora, como la construcción de nidos, el territorio es considerado como desocupado.

Durante el periodo de establecimiento de las parejas e inicio de la reproducción, las aves pasan las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde aquerenciadas a roquedos o árboles donde posteriormente pudieran criar, destinando las horas centrales del día a la búsqueda de alimento. Por ello, intentamos estar presentes en cada territorio potencial, en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde. En algunas ocasiones los individuos vuelven a la zona del nido, al anochecer por lo que se realizó un mayor esfuerzo en este horario. Las observaciones se realizaron desde distancias considerables (1 km aproximadamente), evitando así perturbar a las aves lo cual permite, además, identificar más fácilmente la ocupación de la zona.

2. **Control de la reproducción**. Entre el 5 de marzo y el 30 de marzo. Para confirmar si las parejas son reproductoras (si inician la reproducción) o no. En muchos casos es complicado ver el ave incubando (los observadores no deben acercarse demasiado a la zona del nido para evitar molestias) y se hizo necesario realizar varias visitas hasta confirmar la incubación o el abandono de la puesta.

   A menudo, cuando la pareja ha puesto o está a punto de hacerlo y no se conoce el nido, parece que no hay águilas en el territorio, ya que la hembra apenas se mueve. Las águilas que no ponen, no están ligadas al nido, a veces se ausentan durante varios días o semanas del área de cría, dando la impresión de que el territorio está vacío, cuando no es así. Algo parecido pasa con los territorios ocupados por un solo ejemplar y con los territorios pobres en presas. Un indicio evidente de que las águilas no han puesto, es cuando en plena época de incubación van a dormir juntas fuera del nido. Sin embargo, hay que tener en cuenta que algunas puestas pueden fracasar en fechas muy tempranas de la incubación o durante los primeros días de los pollos (Illana et al. 1998).

3. **Parámetros reproductores**. Entre el 30 de marzo y el 30 de junio. En aquellas parejas en las que pudimos comprobar el inicio de la reproducción, se realizó el seguimiento del desarrollo de los pollos. En este período, el objetivo principal fue determinar, sin género de dudas, cuántos pollos volaban en cada nido objeto de seguimiento.

Durante la primera semana de vida de los pollos las águilas suelen estar muy activas, lo que permite encontrar nidos y constatar la ocupación de territorios que podían haber pasado desapercibidos. Si no era posible comprobar ocupación en las dos primeras visitas, pero existían indicios tales como algún nido, posaderos con excrementos, alguna observación dudosa, se realizaron otras dos durante el mes de abril para confirmar o descartar definitivamente la ocupación del territorio.

Los parámetros reproductores considerados han sido:

- **Número de parejas conocidas**. Incluye el número total de territorios ocupados esta temporada, independientemente de que las parejas que los regentan sean adultos reproductores o no.
- **Número de parejas controladas**. Son aquellas de las cuales se conoce el resultado de la reproducción en el año 2016.
- **Número de parejas nidificantes**. Se cuantifican las parejas que han realizado la puesta o han mostrado indicios fidedignos de haberlo hecho en el año 2016, con independencia del resultado.
- **Número de parejas con pollo**: La suma de parejas que han sacado adelante al menos un pollo.
- **Número de pollos que vuelan**. Se trata de la suma del número de pollos que esta temporada han conseguido abandonar el nido realizando el primer vuelo.
- **Productividad**. Coeficiente entre el número de pollos volados y el número de parejas que ocupan un territorio considerado como seguro.
- **Éxito reproductor**. Coeficiente entre el número de pollos volados y el número de nidos ocupados con parejas reproductoras (se detectó en algún momento en el período de estudio de este año inicio de incubación).
- **Tasa de vuelo**. Es el coeficiente entre el número de pollos volados y el número de nidos donde volaron pollos. Se consideraron pollos volados, además de los pollos observados fuera del nido, todos aquellos que, debido a su desarrollo en la última visita realizada, tenían el tamaño suficiente como para considerar que en pocos días saldrían del nido. Hay que destacar que los autores de este informe, han llevado a cabo el seguimiento de la población de águila real en Álava desde el año 1989 hasta la actualidad (con un seguimiento desigual de las parejas en las distintas

temporadas), lo cual ha facilitado la localización de territorios y de nidos de buena parte de las parejas que ocupan el área de estudio.

Con los datos de esta temporada, y con una recopilación histórica (desde el año 1989), hemos realizado un análisis de la evolución, tanto del número de territorios ocupados, como de los parámetros reproductores de la población de águila real en el área de estudio.

La tasa de crecimiento anual ha sido calculada según la fórmula: $T=(Z/A)^{1/n}- 1$.

Siendo n= número de años, A= nº parejas el primer año del periodo y Z= nº de parejas el último año del período (Illana et al, 2011).

Para el análisis del impacto del parque eólico de Badaia en las parejas más cercanas al mismo, simplemente hemos realizado un análisis de los parámetros reproductores de las dos parejas que nidifican en el Valle de Kuartango antes de la puesta en marcha del parque eólico y después.

5. Resultados.

5.1 Censo y distribución actual de la población.

En la temporada 2021, se han localizado 12 territorios seguros de águila real en Álava. Otros cuatro territorios seguros han sido localizados en la muga con provincias limítrofes y aunque han sido tenidos en cuenta en los análisis de la evolución y parámetros reproductores, tienen ahora mismo, todos sus nidos activos fuera del área de estudio.

Estos 12 territorios junto con dos más que se sitúan en Gipuzkoa forman parte de la totalidad de territorios de águila real en el País Vasco. Esto supone que en Álava se asienta el 85,7% de las parejas reproductoras de esta rapaz en Euskadi.

El águila real se distribuye por las principales sierras de la zona media y sur de la provincia, que coinciden con las áreas submediterráneas del País Vasco.

La densidad de águila real en el área de estudio es de 0,39 parejas/100 km^2.

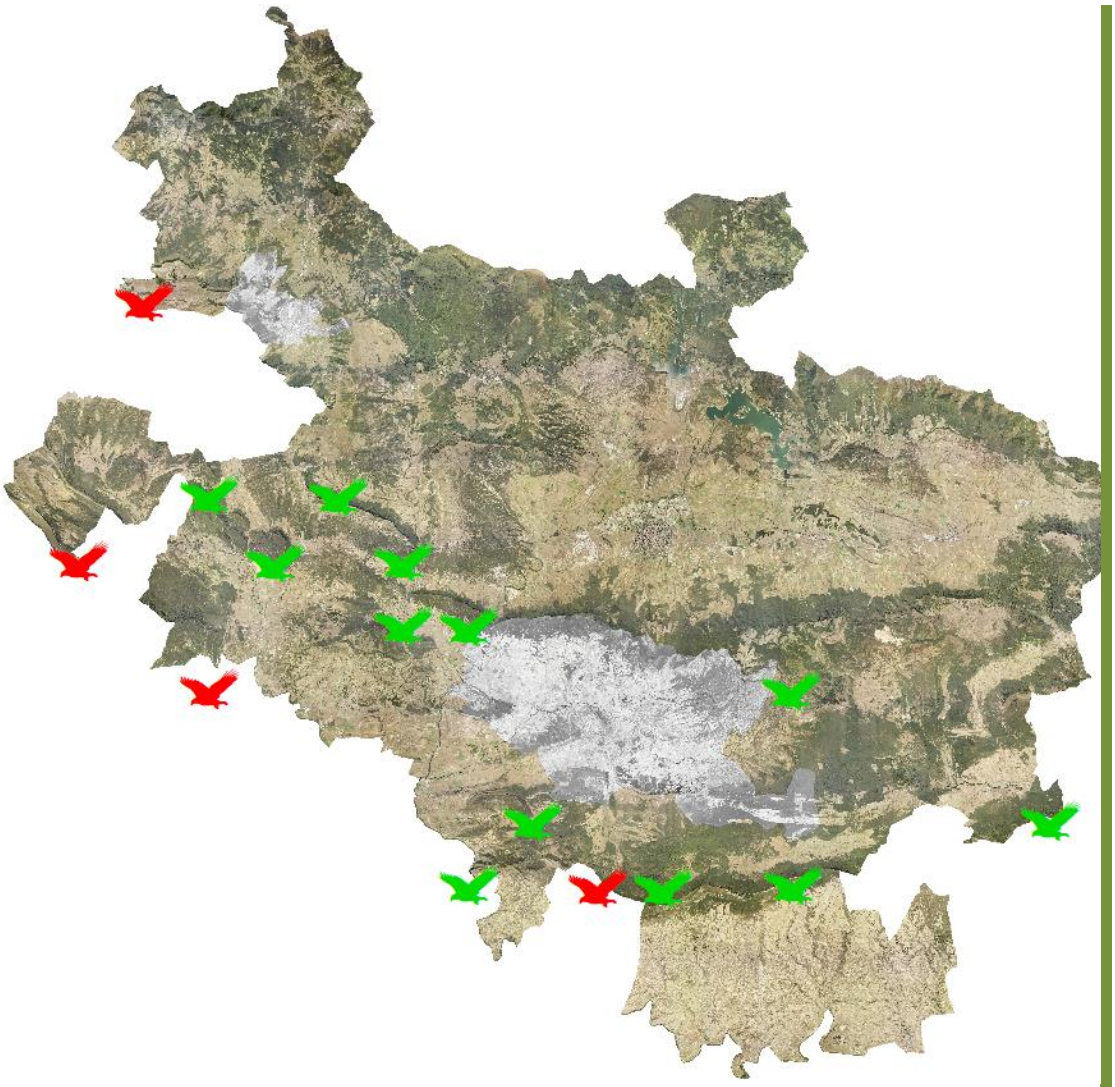


Figura 5.1.1
Distribución de los 12 territorios de águila real localizados en la temporada 2021 (en verde). En rojo mostramos otros cuatro territorios de parejas que tienen todos sus nidos en otras provincias fuera del área de estudio.

Si observamos la localización de los territorios de la especie, cabe destacar cómo las águilas reales de la zona más occidental (Salvada, Valderejo y Sobrón), se localizan todas ellas en Burgos, cuando no hace demasiado tiempo dos de esas tres tenían la mayoría de los nidos activos en Álava.

Si analizamos la distribución de los territorios según la red de espacios naturales protegidos (Parques naturales, ZEPA y ZEC), podemos observar que en los **Parques Naturales** de Álava solamente hay un territorio ocupado (Parque Natural de Izki) y otro territorio en Valderejo que por lo menos en parte explota una pareja que nidifica en Burgos.

Respecto a las **ZEPA** en la actualidad 6 territorios se localizan en su interior. Destacar que cinco de ellas se localizan en Las Sierras meridionales (ES0000246), la otra en Izki (ES2110019). Subrayar la importancia de la ZEPA de Sierras Meridionales en el contexto del País Vasco, ya que este espacio alberga el 35,7% de los territorios conocidos de águila real. Cabe incidir que la mitad de los territorios de esta rapaz en Álava y el 46,7% de los territorios del País Vasco están fuera de las zonas catalogadas como ZEPA. Por último, dos parejas nidifican en Burgos en los límites de la ZEPA Valderejo-Sierra de Arcena (ES000245), cuando las zonas de nidificación tradicionales de ambas parejas se localizaban en el interior de Álava y una más con nidos en la muga de Álava y Burgos se localiza en la ZEPA Sierra de Salvada (ES0000244).

Un total de 7 parejas se han localizado en áreas de influencia de las zonas **ZEC**: 1 en Izki, 2 en Arkamo-Gibijo-Arrastaria y 4 en Toloño-Cantabria.

Es muy importante destacar que cuatro parejas se localizan fuera de la red de espacios protegidos del País Vasco. Además, estas cuatro parejas se caracterizan por estar en zonas con escasos roquedos y de poca entidad, es decir que son muy vulnerables a las molestias o a las alteraciones del hábitat al no disponer de zonas alternativas de nidificación. Además de la vulnerabilidad de las zonas de nidificación, en los últimos años se han planteado proyectos de infraestructuras muy cercanos a las zonas de nidificación de algunas de estas parejas (un embalse, dos parques eólicos y el Tren de alta velocidad). Otra de estas cuatro parejas abandono su zona de cría tradicional por las molestias de los escaladores. Estas cuatro parejas suponen el 33,3% de las parejas reproductoras de Álava y creemos que deberían de realizarse sobre ellas una atención especial.

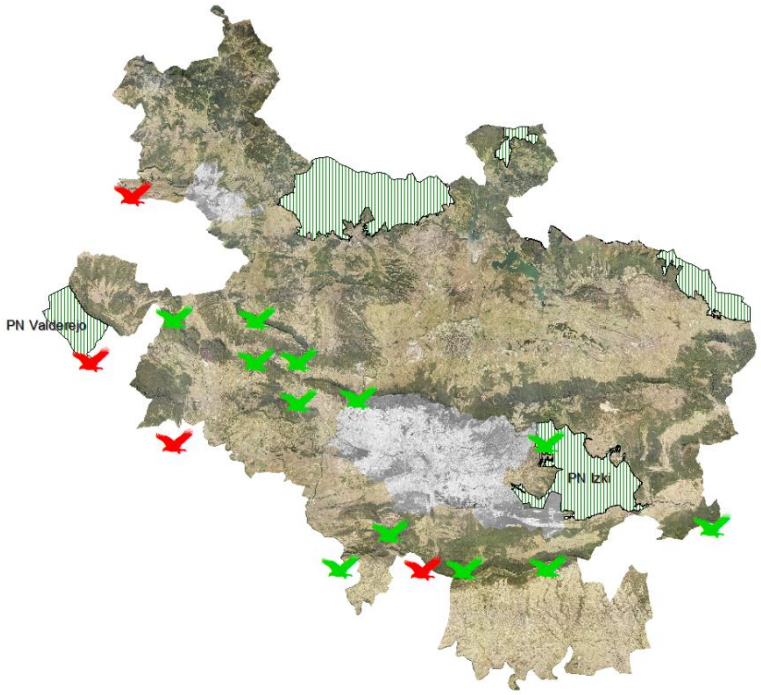


Figura 5.1.2
Distribución de los territorios de águila real localizados en la temporada 2021 en relación con los Parques Naturales de Álava (áreas rayadas). Solo existe un territorio en el Parque Natural de Izki. En verde parejas con los nidos en Álava en rojo Parejas con los nidos fuera de Álava

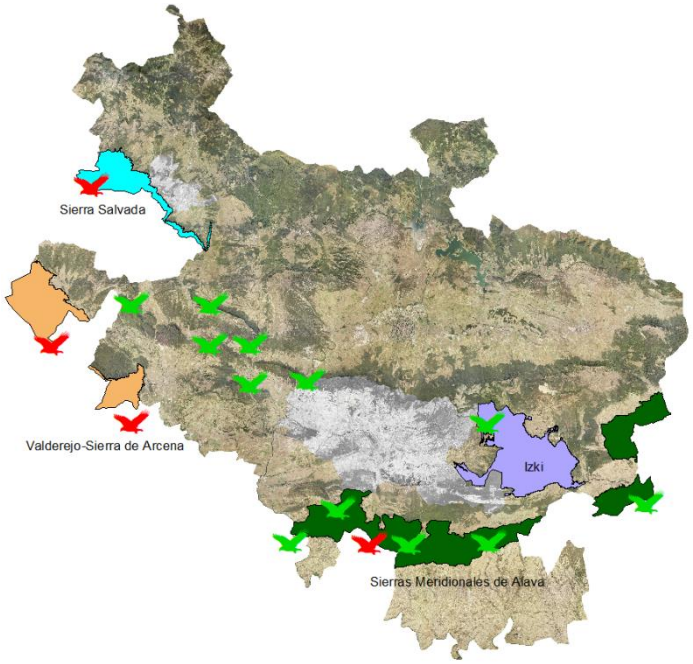


Figura 5.1.3
Distribución de los territorios de águila real localizados en la temporada 2021 en relación con las ZEPA. En verde parejas con los nidos en Álava en rojo Parejas con los nidos fuera de Álava

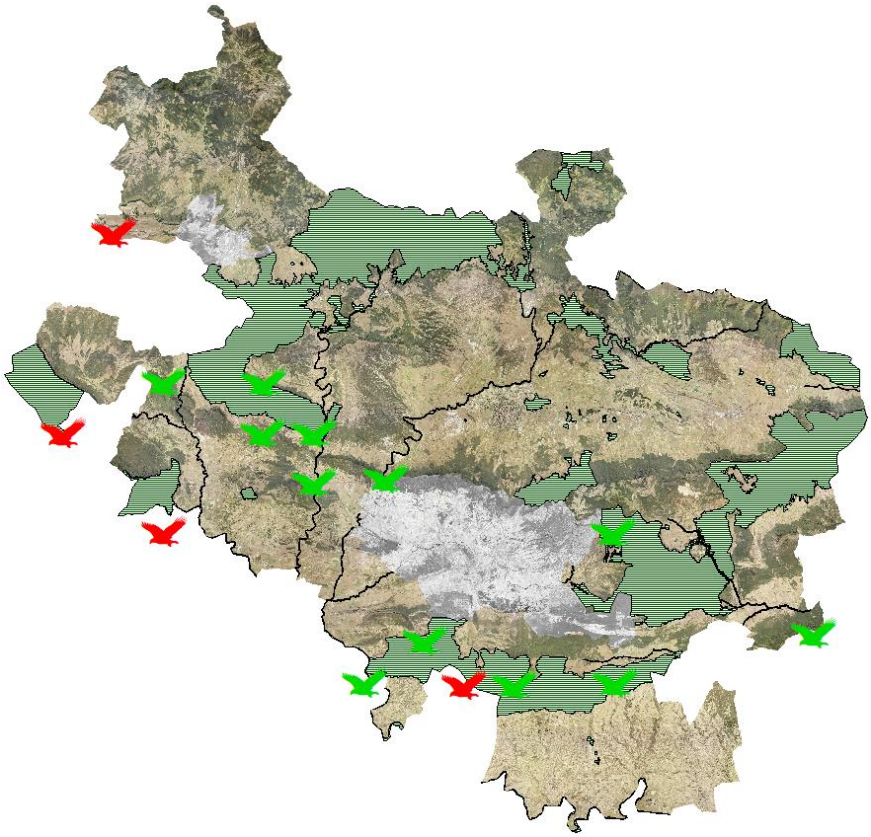


Figura 5.1.4
Distribución de los territorios de águila real localizados en la temporada 2021 en relación con las ZEC (áreas en verde. En verde parejas con los nidos en Álava en rojo Parejas con los nidos fuera de Álava

5.2 Evolución de la población.

En el primer estudio sobre la especie, efectuado en los años 1989 y 1990 (Illana et al. 1991), se localizaron 9 territorios ocupados, más otros dos cuyos nidos se localizaban en provincias limítrofes. En ese trabajo se localizaron dos plataformas que fueron asignadas al águila real en el interior del Parque Natural de Valderejo, pero se constató que no estaban siendo utilizadas. En conversaciones con otros naturalistas se nos confirmó que en Valderejo sí existía un territorio que estuvo ocupado hasta bien entrada la década de los 80.

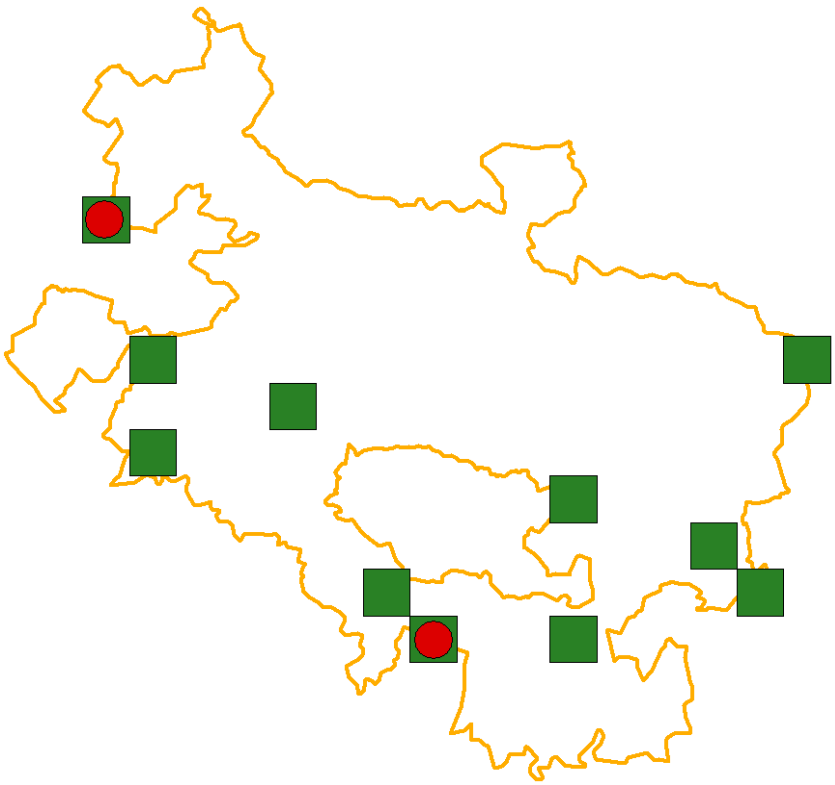


Figura 5.2.1
Distribución del águila real en las temporadas 1989 y 1990 en cuadrículas UTM de 5x5 km. Los círculos rojos indican parejas con todos los nidos en provincias limítrofes. Fuente: Illana et al. (1991).

En 1993, Illana (1994) estimó la población en 10 territorios ocupados en Álava más otros tres territorios en zonas limítrofes. Las dos parejas nuevas se localizaron en Valderejo e Izki. No obstante, en el territorio de nidificación asignado a Valderejo, pese a observarse indicios de iniciar de la reproducción, no pudo localizarse el nido en la provincia de Álava, por lo que se

estimó que probablemente se localizaba en Burgos. Hasta esa fecha los únicos territorios de la especie en Euskadi, se localizaban todos ellos en Álava.

A partir de 1995 se constata la reproducción de una pareja de águila real, en roquedos del Parque Natural de Aralar, con nidos en Gipuzkoa y especialmente en Navarra (M. Olano, com. pers.).

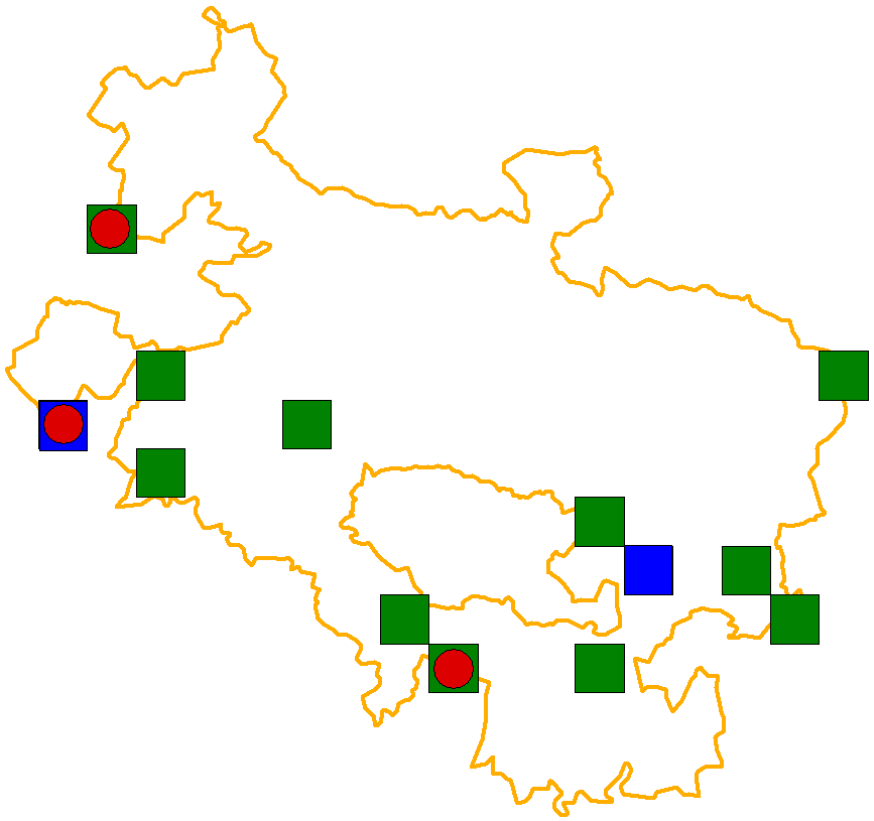


Figura 5.2.2
Distribución del águila real en la temporada 1993 en cuadrículas UTM de 5x5 km.
Los círculos rojos indican parejas con todos los nidos en provincias limítrofes. Lo cuadrados azules representan a territorios que no fueron localizados en estudios anteriores. Fuente: Illana (1994).

En los sucesivos trabajos que se realizaron sobre la especie (Illana 1994, Illana 1995, Illana 1997, Illana & Paniagua 1998, Illana 2000), la situación no pareció variar sustancialmente, permaneciendo la población estabilizada en torno a esas 10 parejas o territorios. La única novedad se produjo en el año 1999, en el que fue localizada una nueva pareja en la Sierra de Salvada, que llegó a construir un nido, pero no consiguió reproducirse con éxito, debido a la caída del mismo (Illana 2000). Después de aquello, los autores de este trabajo no hemos vuelto a detectarla en la zona, aunque estamos prácticamente seguros de que esta misma pareja es la que se asentó en la zona de Kuartango unas temporadas después.

Hasta el año 2004 no se volvió a realizar ningún seguimiento de la especie en Álava. En esa temporada, se comprobó un cambio notable en la evolución de la población de esta rapaz, con la detección de tres nuevas parejas, todas ellas en la zona occidental de Álava y un año después fue localizada otra en la Sierra de Cantabria (Illana & Paniagua 2006). En el año 2006, una pareja compuesta por una hembra subadulta y un macho adulto, se instaló en la zona más occidental de Montes de Vitoria (Pina 2007). Ya en el año 2008 los autores de este estudio localizamos una nueva pareja en la Rioja Alavesa (Illana & Martínez de Lecea, 2009).

En el año 2010, se localizaron un total de 16 territorios ocupados en Álava, otro territorio en Gipuzkoa y tres parejas más que tenían todos sus nidos en zonas limítrofes, pero fuera de territorio alavés (Illana et al. 2011).

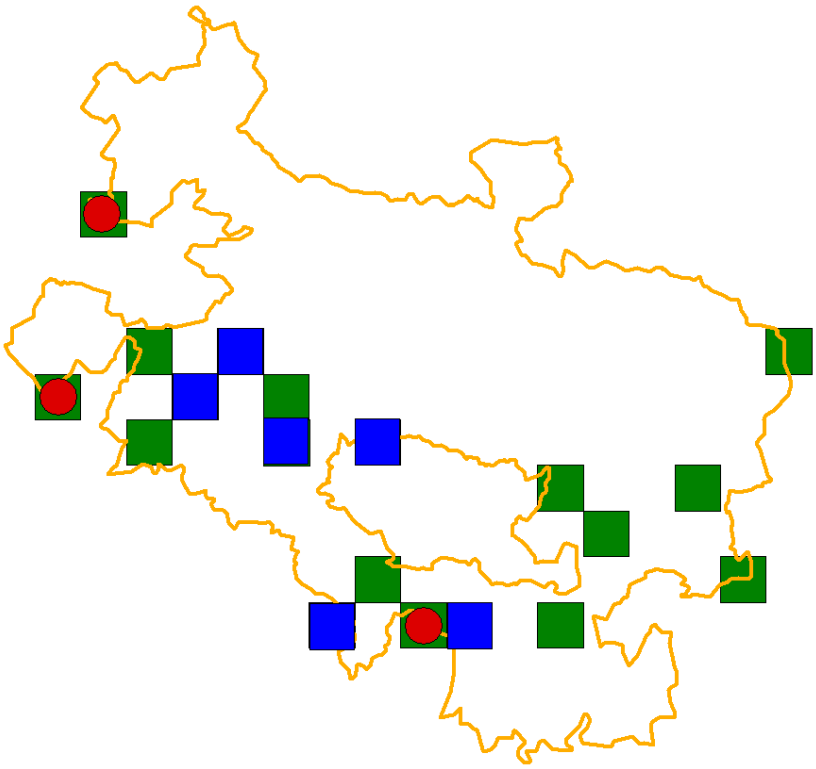


Figura 5.2.3
Distribución del águila real en las temporadas 2004 y 2010 en cuadrículas UTM de 5x5 km. Los círculos rojos indican parejas con todos los nidos en provincias limítrofes y los cuadrados azules representan a territorios que no fueron localizados en estudios anteriores a 2004. Fuente: Illana et al. (2011).

En la temporada 2016, se realizó el último estudio sobre la especie en Álava y en esa ocasión, se localizaron 14 territorios seguros. Es decir, se habían perdido dos territorios en los últimos seis años. Uno de los territorios se corresponde a la pareja de Sobrón, cuyos nidos en Álava han desaparecido por completo y la pareja ya solo nidifica en la provincia de Burgos, aunque mantienen gran parte de su territorio en Álava. El otro caso es más grave ya que se trata de la

desaparición de una de las dos parejas reproductoras que se localizaban en el interior del Parque Natural de Izki y además una de las parejas más productivas en el conjunto de Álava. Este territorio quedó vacío en el año 2014 sin que se conozcan las causas.

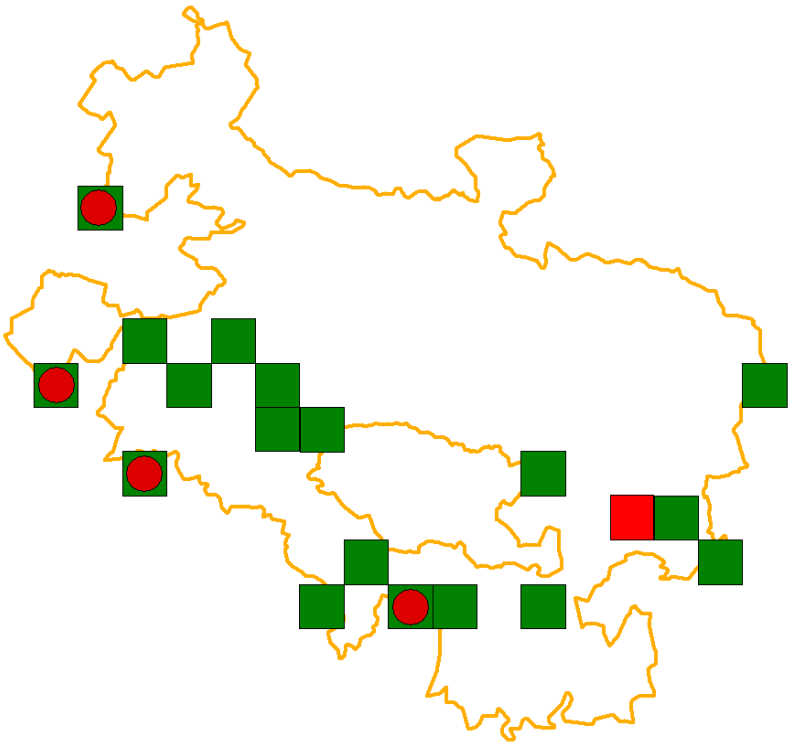


Figura 5.2.4
Distribución del águila real en la temporada 2016 en cuadrículas UTM de 5x5 km.
Los círculos rojos indican parejas con todos los nidos en provincias limítrofes y el cuadrado rojo territorio abandonado. Fuente: Illana et al. (2016).

En la temporada 2016 no se pudo observar ninguna plataforma ni indicios de reproducción en dos territorios que hasta la fecha estaban siendo utilizados por lo que de confirmarse que estos dos territorios han sido abandonados, se puede concluir que desde el año 2010 en Álava han sido abandonados tres territorios y una zona de nidificación (el territorio se mantiene, pero los nidos se localizan fuera de Álava).

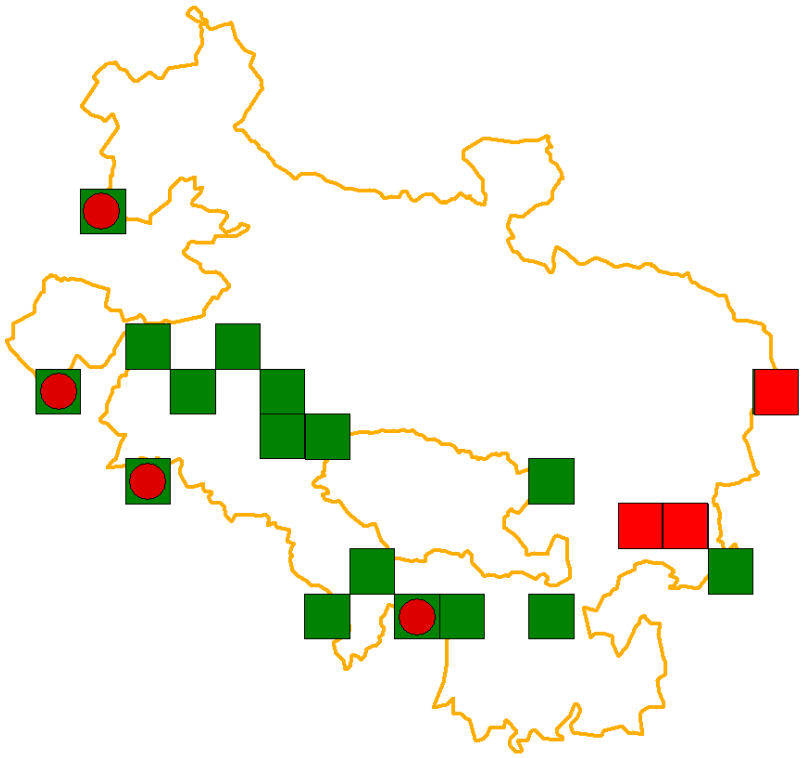


Figura 5.2.5
Distribución del águila real en la temporada 2021 en cuadrículas UTM de 5x5 km (cuadrados verdes). Los círculos rojos indican parejas con todos los nidos en provincias limítrofes y los cuadrados rojos son territorios abandonados o que no han sido observados intentos reproductivos ni parejas esta temporada.

Según estos datos, si analizamos la evolución de la población de águila real en Álava en toda su serie histórica (desde el año 1990 hasta 2021), tendríamos que el crecimiento medio anual se ha situado en un 0,91%, en estos 31 años. Si analizamos estos mismos datos en períodos de diez años, vemos que en el período 1990-1999 la tasa de crecimiento fue del 2%, en el período 2000-2010 la tasa ascendió hasta el 3,7%, mientras que en el último período 2010-2021 ha sido negativa situándose en -2,5%.

En los últimos quince años, desde el año 2006 donde se contabilizaron el máximo de territorios ocupados con un total de 16 hasta este último trabajo con 12 territorios, la tasa de crecimiento se ha situado en -1,88%.

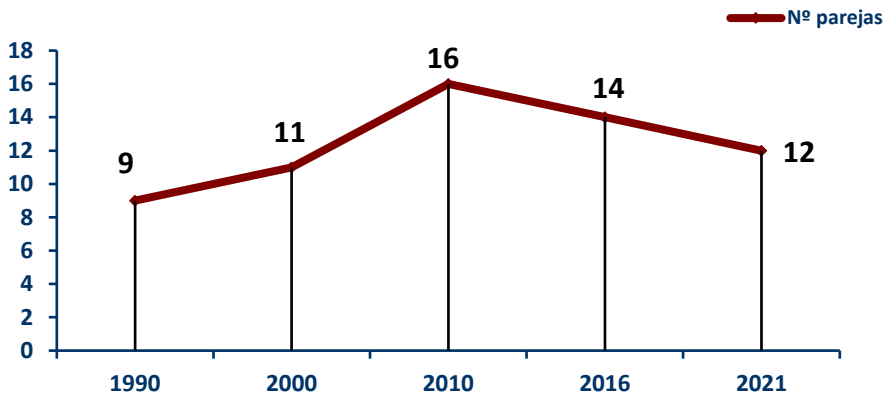


Gráfico 5.2.1.
Evolución de la población de águila real detectada y censada en Álava desde 1990 hasta nuestros días.

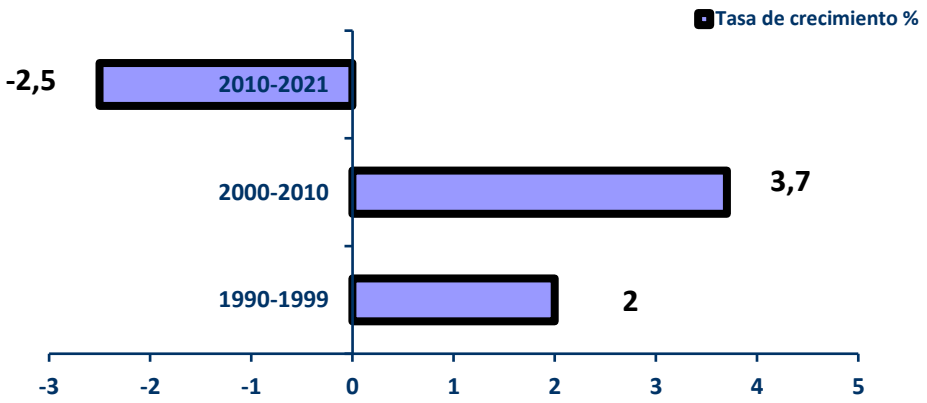


Gráfico 5.2.2.
Tasa de crecimiento medio anual en los tres períodos analizados (1990-1999, 2000-2010 y 2010-2021).

5.3 Parámetros reproductores.

Para el análisis de los parámetros reproductores, se han tenido en cuenta la totalidad de las parejas, es decir hemos incluido aquellas que tienen sus nidos fuera del área de estudio, ya que las consideramos como parte de la misma fracción de población, por lo que se han analizado un total de 16 parejas reproductoras.

En todas las parejas censadas en 2021 se han comprobado intentos reproductivos en temporadas anteriores, es decir ninguna es nueva.

Como ya hemos comentado en apartados anteriores **el número de territorios o parejas conocido es de 16**. De los cuales **hemos podido controlar a 15**. La pareja no controlada, es decir, desconocemos si han intentado la cría y los resultados de la misma, ha sido la que nidifica en el entorno del Parque Natural de Valderejo.

En esta temporada, se ha podido confirmar **el intento reproductivo en 13 de las parejas**, 2 no han intentado la reproducción, aunque alguna de ellas se les observó aportando material a los nidos, pero no llegaron a realizar la puesta. Por lo tanto, el porcentaje de parejas que han realizado la puesta con respecto al total de las controladas es del 86,7%.

El número de pollos que han llegado a volar ha sido de 10, correspondiente a 9 parejas, por lo que **4 parejas han fracasado en la reproducción** este año lo que supone el 30,7% de las parejas que inician la reproducción.

El éxito reproductor de esta temporada ha sido 0,76 pollos volado/parejas que inician la reproducción. **La productividad por su parte se ha situado en 0,66 pollos volados/parejas controladas**. Por último, **la tasa de vuelo ha sido de 1,1 pollos volados/número de nidos con pollos volantones**. Destacar que una pareja ha conseguido que vuelen dos pollos algo que no es habitual en el área de estudio.

Parámetros reproductores	2021
Nº de territorios (Parejas)	16
Parejas controladas	15
Parejas Nidificantes	13
Parejas que no ponen	2
Pollos que vuelan	10
Fracasos	4
% de parejas que inician la puesta	86,7
Éxito resproductor	0,76
Productividad	0,66
Tasa de vuelo	1,1

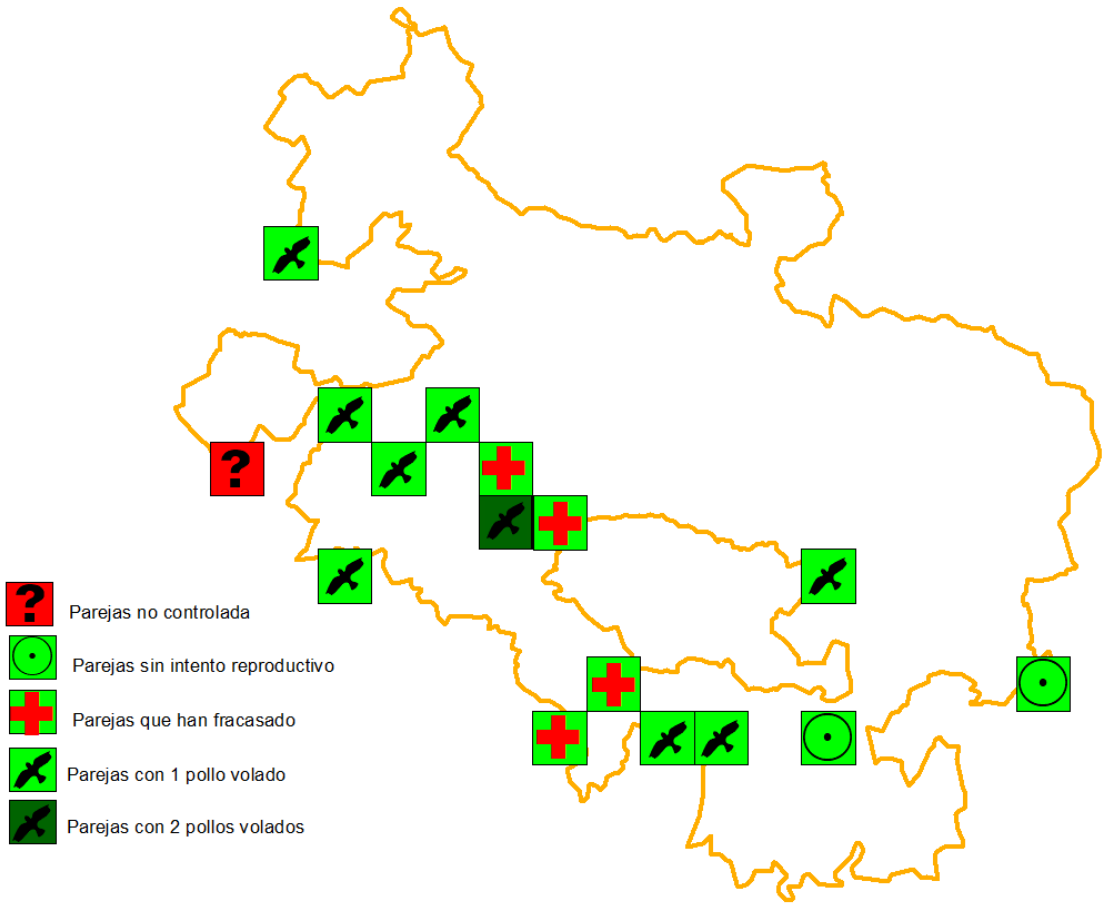


Figura 5.3.1.
Resultados de la reproducción de cada pareja de águila real en Álava en la temporada 2021

5.4 Evolución de los parámetros reproductores.

Se han tenido en cuenta la totalidad de las parejas (los 19 territorios), ya que los consideramos como parte de la misma fracción de población. Se ha podido realizar un seguimiento de la población de águila real durante 15 temporadas anuales completas correspondientes a los años: 1989, 1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2005, 2008, 2010, 2015, 2016 y 2021.

En el transcurso de este tiempo, hemos controlado una media de 13,2 parejas por temporada, con un mínimo de 7, en la temporada 1989 y un máximo de 19, en 2010. El número medio de parejas que inician la reproducción es de 10,4, con un mínimo de 6 y un máximo de 13.

En esta población de águila real han volado 126 pollos durante todo el periodo de seguimiento, lo cual supone una media de 8,4 pollos por temporada. Las temporadas en las que más pollos volaron fueron 1997, 2005 y 2016 con 11 pollos cada una.

Hemos podido verificar un total de 43 fracasos reproductivos, con una media de 2,9 fracasos al año. El número mayor de fracasos se produjo en las temporadas 2010 y 2015 con 5 y la que menor, 1997 con tan solo 1 pareja que fracasó.

Por término medio, el 80,3% de las parejas controladas llegan a iniciar la reproducción, con un máximo del 91% en el año 1993, y un mínimo, durante la temporada 2015, con apenas el 56,2%.

El éxito reproductor medio ha sido de 0,79 y la productividad media de 0,61. Por último, la tasa de vuelo media en estas 15 temporadas se ha situado en 1,1 pollos por nido, siendo el valor de la temporada 2010, el más alto con 1,25 seguido por la temporada 2016 con 1,22.

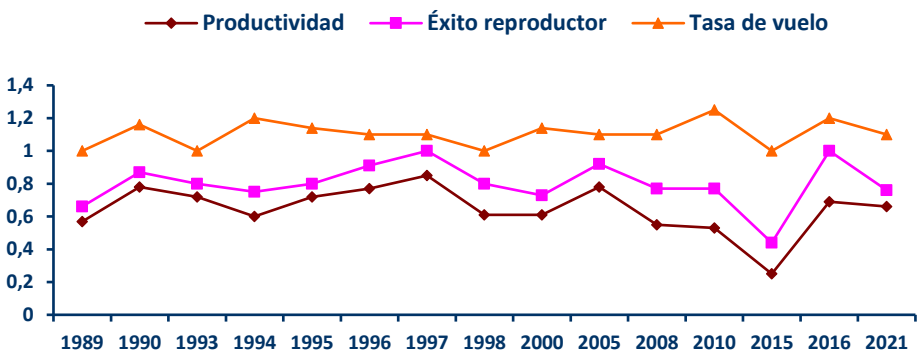


Gráfico 5.4.1.
Evolución de los parámetros reproductores del águila real en Álava.

Temporada	N	CON	PON	POLL	FRAC	PUES %	ER	PRO	TAS	Fuente
1989	9	7	6	4	2	85,7	0,6	0,6	1,0	Illana et al. (1991)
1990	11	9	8	7	2	88,8	0,8	0,7	1,1	Illana et al. (1991)
1993	13	11	10	8	2	90,9	0,8	0,7	1,0	Illana (1993)
1994	13	10	8	6	3	80,0	0,7	0,6	1,2	Illana (1994)
1995	14	11	10	8	3	90,9	0,8	0,7	1,1	Illana (1995)
1996	14	13	11	10	2	84,6	0,9	0,7	1,1	Illana (1997)
1997	14	13	11	11	1	84,6	1,0	0,8	1,1	Illana (2000)
1998	14	13	10	8	2	76,9	0,8	0,6	1,0	Illana (2000)
2000	14	13	11	8	4	84,6	0,7	0,6	1,1	Illana (2000)
2005	18	14	12	11	2	85,7	0,9	0,7	1,1	Illana & Paniagua (2006)
2008	19	18	13	10	4	72,2	0,8	0,5	1,1	Illana & Martínez de Lecea (2009)
2010	19	19	13	10	5	68,4	0,8	0,5	1,2	Illana et al. (2011)
2015	18	16	9	4	5	56,2	0,4	0,2	1,0	Illana & Martínez de Lecea (inédito)
2016	18	16	11	11	2	68,7	1,0	0,7	1,2	Illana et al (2016)
2021	16	15	13	10	4	86,7	0,7	0,6	1,1	Presente trabajo
TOTAL/Media		**13,2**	**10,4**	**126**	**43**	**80,3**	**0,78**	**0,61**	**1,09**	

Tabla 5.4.1.
Datos de las parejas de águila real de la población de Álava a lo largo del periodo de seguimiento, siendo N: número de parejas, CON: las parejas controladas, PON: las parejas que ponen, POLL: los pollos que vuelan, FRAC: lo fracasos, PUES: % de parejas con puesta (número de parejas que ponen x 100/número de parejas controladas), ER: éxito reproductor, PRO: productividad, TAS: tasa de vuelo.

Quizás lo más llamativo de la gráfica y tabla anterior, son los parámetros que se obtuvieron en el año 2015. Esa temporada se registran los valores mínimos en el porcentaje de parejas que inician la reproducción, en el éxito reproductor y en la productividad. Precisamente los datos de esa temporada fueron los que provocaron la realización de un estudio la temporada siguiente, para comprobar si los datos eran una tendencia o se trataba de un caso excepcional. La recuperación del éxito reproductor y de la productividad del año 2016 y los de esta misma temporada parece indicar que efectivamente el año 2015 por alguna razón fue un año excepcionalmente malo para la reproducción de las águilas reales en Álava.

También destacan los 5 fracasos reproductivos que se produjeron en las temporadas 2010 y 2015 y los 4 de 2000, 2008 y 2021.

Por último, si comparamos la media de los parámetros reproductores que se obtuvieron en los primeros 8 estudios (1989-1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998), frente a la media de los últimos 7 trabajos (2000, 2005, 2008, 2010, 1015, 2016 y 2021), observamos cómo en general todos los parámetros han descendido excepto la tasa de vuelo que es ligeramente superior en los últimos trabajos.

Temporada	FRACASOS	PAREJAS CON PUESTA	ÉXITO REPRODUCTOR	PRODUCTIVIDAD	TASA DE VUELO
1º período (8 años)	2,1	85,3	0,8	0,67	1,07
2º período (7 años)	3,71	74,6	0,63	0,54	1,1

Tabla 5.4.2.
Tabla comparativa de las medias de los parámetros reproductivos de las parejas de águila real.
1º período (1989, 1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998)
2º período (2000, 2005, 2008, 2010, 2015, 2016, 2021)

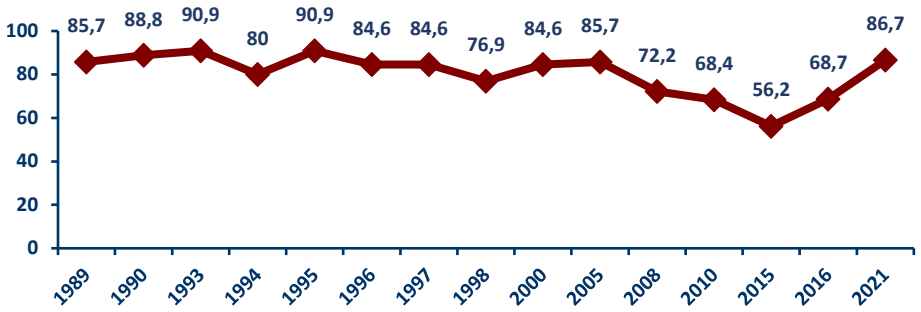


Gráfico 5.4.2.
Porcentaje de parejas que inician la reproducción en Álava en las 15 temporadas de estudio.

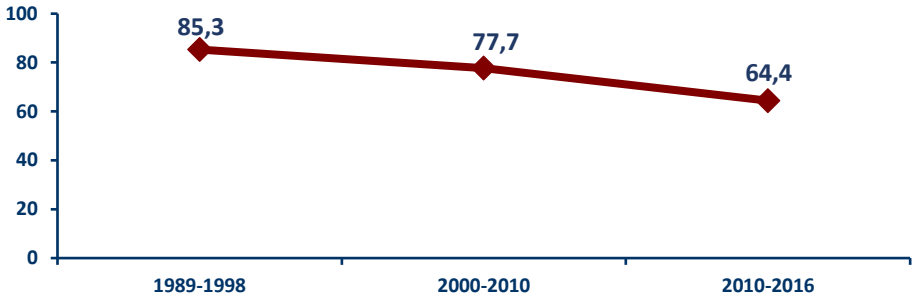


Gráfico 5.4.3.
Porcentaje medio de parejas que inician la reproducción en Álava según los distintos períodos de la serie histórica.

5.5 Análisis del impacto del parque eólico de Badaia en el éxito reproductor de las dos parejas del Valle de Kuartango.

En el Valle de Kuartango se tienen localizados dos territorios de águila real. El primero cercano al desfiladero de Techa en un territorio localizado en el primer estudio sobre la especie que se realizó en el año 1989, denominado AC3 (Illana et al, 1991). En el año 1999, se localizó una nueva pareja que construyó un nido e intentó la reproducción en la Sierra de Salvada, cerca de la cascada de Délica, sin embargo, el nido cayó y lógicamente fracasaron (Illana 2000). Desde ese año no se han observado nuevos intentos de nidificación de la especie en Sierra Salvada. Los autores de este trabajo creemos que esta misma pareja que fracasó en 1999, se asentó unos años después en el Valle de Kuartango ya que un territorio nuevo fue localizado en el año 2004, denominado AC15, en la zona occidental del valle a unos 5 km del nido de Délica (Illana et al 2010).

Para la identificación de las dos parejas, utilizamos la misma nomenclatura que en otras temporadas de estudio.

Por otro lado, en la Sierra de Badaia existe, desde el año 2005, un parque eólico con 30 aerogeneradores, que se localizan en la zona más alta de la Sierra, muy cerca de la zona de nidificación de la pareja AC3 y algo más alejado de la pareja AC15.

Figura 5.5.1.
Localización de los dos territorios de águila real en el Valle de Kuartango (círculos verdes) y del parque eólico de Badaia (líneas rojas).

En el programa de seguimiento ambiental, del parque eólico de Badaia se determinó, la vigilancia de las parejas de águila real existentes en el entorno más inmediato de la instalación eólica. Por otra parte, se disponen de numerosos estudios realizados por el Grupo Alavés para la Defensa y Estudio de la Naturaleza (GADEN), sobre la población y parámetros reproductores de la especie en Álava. Si analizamos los parámetros reproductores de las dos parejas que nidifican en el entorno del Valle de Kuartango, antes (informes de GADEN) y con posterioridad a la construcción del parque eólico (informes de seguimiento del parque eólico de Badaia), podemos analizar los posibles impactos que sobre la reproducción de estas dos parejas está teniendo el parque eólico.

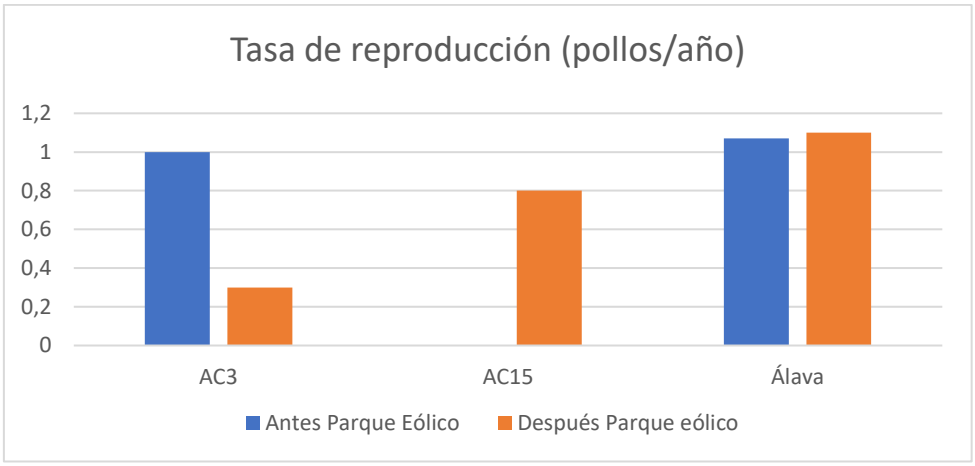
Entre los años 1992 y 1996 (5 temporadas) la pareja AC3 se reprodujo con éxito en cuatro de las cinco temporadas con un total de 5 pollos volados (tasa de vuelo 1 pollo/año). Desde el año 2006 (un año después de la instalación del parque eólico), hasta el año 2011 (6 temporadas), esta misma pareja sólo ha conseguido reproducirse con éxito dos años, sacando sendos pollos (tasa de vuelo 0,33 pollos/año). Si analizamos los datos de la pareja AC15, más alejada del

parque eólico, durante el período 2006-2011, antes no estaba en la zona, tenemos que se ha reproducido con éxito en cinco de los seis años, con una tasa de reproducción de 0,83 pollos/año. La tasa de vuelo media en 15 temporadas para el conjunto de Álava, se ha situado en 1,09 pollos por nido y año (ver tabla 5.4.1).

Pareja AC3	Año	Reproducción
	1992	1 pollo
	1993	1 pollo
	1994	2 pollos
	1995	1 pollo
	1996	Fracaso
Pollo/año	1	

Pareja AC3	Año	Reproducción
	2006	Fracaso
	2007	Fracaso
	2008	1 pollo
	2009	Fracaso
	2010	1 pollo
	2011	Fracaso
Pollo/año	0,33	

Pareja AC15	Año	Reproducción
	2006	1 pollo
	2007	1 pollo
	2008	Fracaso
	2009	1 pollo
	2010	1 pollo
	2011	1 pollo
Pollo/año	0,83	



Tablas y gráfico 5.5.1.
Datos de la reproducción de las dos parejas cuyos nidos se localizan en el Valle de Kuartango.

De estos datos, se puede deducir que existe una clara relación entre la baja productividad de la pareja AC3 desde la instalación del parque eólico muy cerca de su zona de cría.

Pero hay más datos en esta zona que nos demuestran el rechazo de las águilas al entorno del parque eólico, lo que a su vez podría ser la causa consecuencia de la baja productividad, al tener que cambiar de forma sustancial el territorio de caza y campeo.

En el año 2005 se realizó la captura del macho adulto de la AC3, con el objeto de instalarle un transmisor. Este trabajo de Investigación se engloba dentro del control de colisiones y cambios de comportamiento de la avifauna especificado en el Programa de Vigilancia Ambiental del parque eólico (ver resolución de 4 de mayo de 2004 del Viceconsejero de Medio Ambiente de Gobierno Vasco, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Parque eólico de Badaia). Los datos que damos a continuación proceden de una copia del informe remitido el Gobierno Vasco, aunque los mapas y figuras aparecen en blanco y negro, por lo que pedimos disculpas si no se aprecian bien los detalles.

Entre el 22 de junio de 2005 y el 31 de enero de 2007 se recibieron un total de 2.372 localizaciones válidas (que aportan información de las coordenadas X e Y). De ellas, un 1,2% (29 señales) han sido detectadas en el entorno de los aerogeneradores del Parque, considerando como tal la ubicación de las máquinas más un radio alrededor de ellas de 250 m. Si se tiene en cuenta que el número de localizaciones en el altiplano de la Sierra de Badaia es de 168, los 29 contactos en el entorno de los aerogeneradores suponen un 17,3% del volumen total de señales en esta zona (Eólicas de Euskadi, 2007).

En los mapas, se aprecia perfectamente que las zonas de mayor uso por parte del águila real se localizaban lejos de los aerogeneradores, especialmente en la sierra de Arkamo y en la zona de Canto Blanco.

Según los autores, el área de campeo estimada por el procedimiento Kernel 95% (5.697,58 ha) engloba dentro de sí un total de 19 aerogeneradores de los 30 que componen en Parque (un 63,3%), los cuales, según el criterio establecido, cubrirían en planta una superficie de 9,55 ha. Ello quiere decir que los aerogeneradores de Badaia participarían en un O, 17% del total del área de campeo del águila real.

Respecto al área Kernel 50% (809,68 ha) el número de máquinas involucradas en ella es de 1, lo que supone una superficie de 0,5 ha. De esta manera, se puede afirmar que los centros de actividad del ave radiomarcada están ocupados en un 0,06% por los aerogeneradores (Eólicas de Euskadi, 2007).

El hecho comprobado de que el ejemplar objeto de seguimiento rechace las inmediaciones de los aerogeneradores, es bueno por cuanto reduce las posibilidades de accidentes por colisión. Sin embargo, es más que probable que la construcción de esta instalación industrial tan cerca de la zona de nidificación haya supuesto un cambio comportamental de esta pareja y eliminado de facto una gran parte de su territorio de campeo y de caza. Esta circunstancia puede que sea la razón fundamental, de hecho, no se nos ocurre otra, de la baja productividad de esta pareja desde que se construyó el parque eólico, ya que, a excepción del parque eólico, no se aprecia ninguna modificación ni cambios en los usos del suelo de la zona.

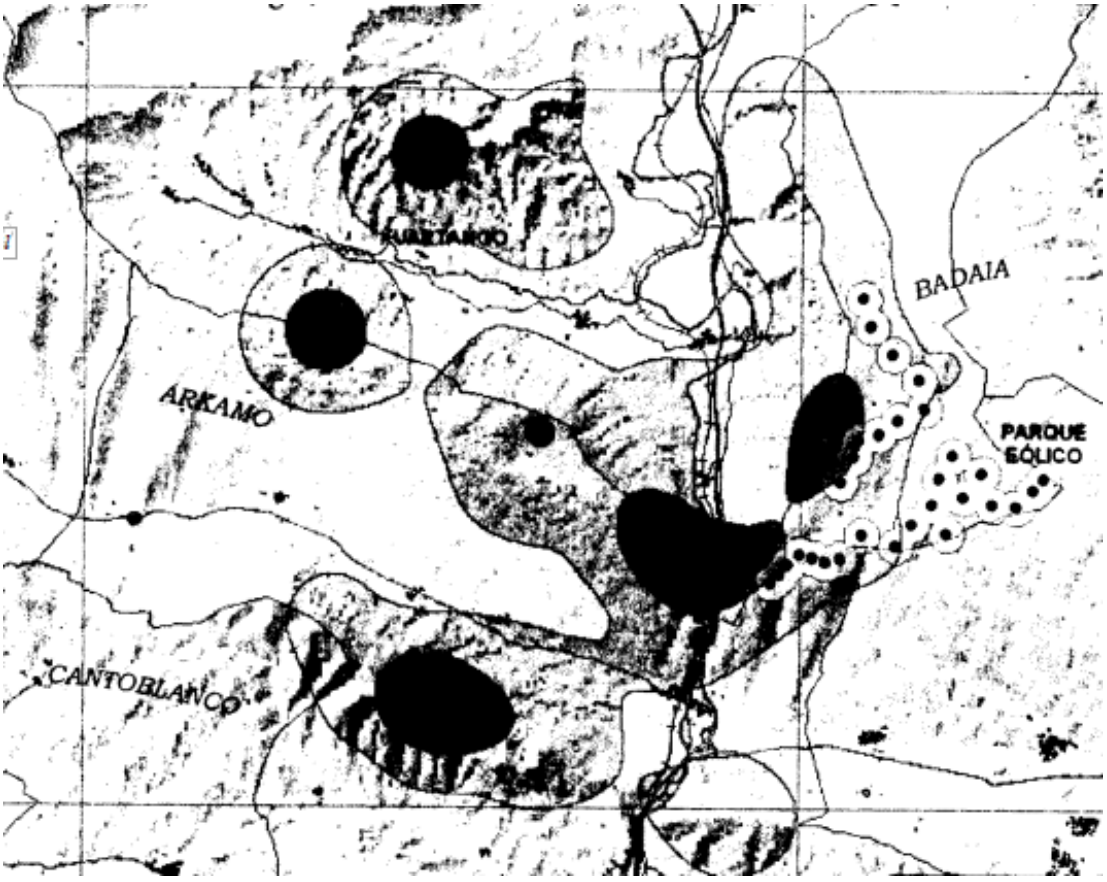


Figura 5.5.2.
Distribución de las áreas de campeo de un águila real, entre el 1 de febrero de 2006 y el 31 de enero de 2007 según los métodos Kernel (zonas negras) y zonas ocupadas por los aerogeneradores del parque eólico de Badaya. Fuente: Eólicas de Euskadi (2007).

6. Conclusiones.

En este trabajo se han localizado 12 parejas de águila real en Álava. Dos menos que en el último trabajo (Martínez de Lecea et al. 2016) y cuatro menos que en el año 2010.

Otras cuatro parejas tienen parte de su territorio en Álava, pero todos sus nidos activos fuera de la provincia. Destacar que dos de ellas en un principio nidificaban en territorio alavés, por lo que se puede considerar que son parejas que se han perdido como nidificantes en Álava.

La importancia numérica de la población de águila real de Álava respecto a la de España es baja (0,9%). Sin embargo, esta importancia para la Comunidad Autónoma del País Vasco es fundamental ya que supone el 85,7%. A parte de los territorios ocupados en Álava, solo hay otros dos en Gipuzkoa.

La densidad de parejas en Álava es de 0,39 parejas/100 km^2, cifra que ha descendido notablemente desde el último estudio que daba unos valores de 0,46 parejas/100 km^2 (Martínez de Lecea et al. 2016).

Analizando la distribución de la especie en relación con los Espacios Naturales Protegidos (ENP), destacar que en los Parques Naturales de Álava sólo existe un territorio ocupado en la actualidad, en el Parque Natural de Izki. Respecto a las ZEPA, se han localizado 6 territorios en dos espacios, destacando las Sierras Meridionales con 5, el otro territorio está en Izki. En las ZEPA se ha perdido un territorio desde el año 2016. Los ENP que más territorios ostentan son las ZEC con 7. De estos espacios Toloño-Sierra de Cantabria tiene 4 territorios, Arkamo-Gibijo-Arrastaria tiene 2 y el otro se localiza en Izki.

Cuatro parejas tienen las zonas de nidificación fuera de los ENP, esto supone el 33,3% de la población de águila real de Álava. Estas cuatro parejas se caracterizan porque en sus territorios existen pocos paredones rocosos y además los pocos que hay son de escasa entidad, esto puede provocar que, en caso de alteraciones en sus zonas de cría, los territorios sean abandonados al no disponer de lugares alternativos para la construcción de nidos. Las águilas necesitan roquedos lo suficientemente grandes para albergar a los nidos, ya que éstos suelen ser muy

voluminosos, pero además también utilizan dormideros cerca de sus nidos, por lo que son necesarias repisas y otros tipos de percha en la zona de cría (Collopy & Edwards 1989).

Creemos que conviene analizar con detalle la situación de estas cuatro parejas, ya que, desde la experiencia que nos da el haber estudiado a esta rapaz desde hace más de 20 años, podemos afirmar que el futuro, de al menos tres de ellas, está seriamente amenazado a medio plazo.

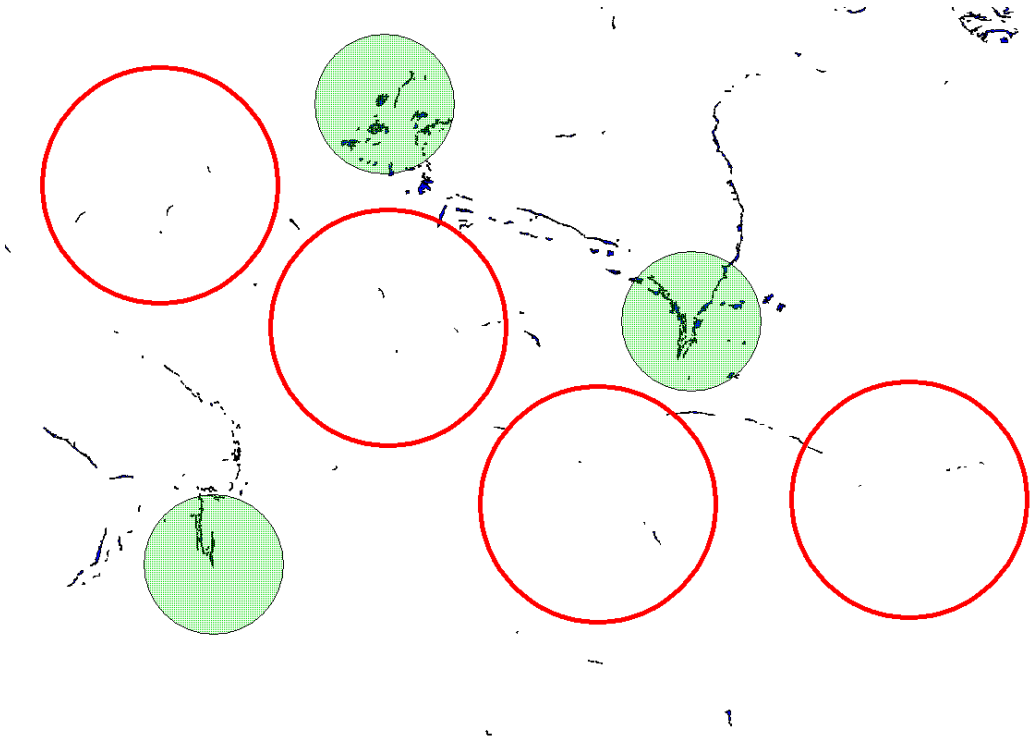


Figura 6.1.
Mapa de roquedos y localización de las cuatro parejas (círculo rojo). Obsérvese la diferencia de disponibilidad de roquedos de estas parejas respecto a las otras tres que aparecen en verde.

El territorio más occidental se sitúa en la zona de Valdegovía. Esta pareja ya fue localizada en el primer estudio en el año 1989 (Illana et al, 1990). Tenía sus tres nidos en Villanueva de Valdegovía, en el Barranco de San Martín. Desde los primeros años de la década de los 2000 se inicia un proceso de aperturas de vías de escalada en la zona, que conllevó la desaparición de una pareja de búhos reales y el abandono de las águilas reales de esta zona como lugar de cría. Desde entonces la pareja ha estado usando pequeños roquedos (no dispone de demasiados lugares), para intentar construir sus nidos. Construyeron un nido en la zona de Angosto, donde han criado con más o menos éxito durante al menos tres temporadas, pero el nido cayó en el año 2015. En los últimos años están utilizando otro nido muy cerca del pueblo de Caranca, en unas peñas muy expuestas. Desde este equipo creemos que sería interesante la construcción de

una plataforma artificial naturalizada en el mismo lugar donde estaba el nido de Angosto, asegurándola para que no se caiga la plataforma. Se trata de una zona que pese a estar muy cerca de la carretera, pasa muy desapercibida. Creemos que el lugar es adecuado, ya que fueron las águilas las que lo eligieron y donde han criado con éxito.

La segunda pareja es vecina de la de Valdegovía y tiene sus dos nidos activos en la zona de Barrón. Se conoce su presencia en la zona desde el año 2004 (Illana y Paniagua, 2006). Se trata de una pareja muy productiva, con tan solo un fracaso en todos los estudios que se han realizado y que se produjo en el año 2015. Lo normal es que llegue a volar un pollo, aunque no es raro que salgan dos como ya sucedió en el año 2016. En un principio tenía un nido que se cayó, después construyeron otro en la misma pared que es el que han estado utilizando de forma habitual, hasta las últimas temporadas donde han construido otro nido en las peñas de Guinea, en el que han criado este año con éxito un pollo. Esta pareja no parecía tener problemas hasta que hace unos años se planteó un proyecto para la construcción de un embalse de 4,3 Hm^3, muy cerca de la zona de cría. Este proyecto finalmente fue desechado pero pocos meses después se sumó el proyecto de un parque eólico en la Sierra de Arkamo, que también parece desestimado, y ahora pende otra amenaza que es un nuevo proyecto de parque eólico en la zona de Canto Blanco. Recomendamos al Departamento de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Álava que en los informes de impactos de los parques eólicos no solamente se tenga en cuenta la afección directa (riesgo de muerte por colisión), sino el deterioro del hábitat, que como hemos demostrado en este trabajo puede suponer un abandono del territorio o una pérdida importante de productividad, como está sucediendo con la pareja que se localiza muy cerca del parque eólico de Badaia. El rechazo de las águilas reales por las zonas cercanas a los parques eólicos ya ha ido comprobado por otros autores (Walker et al. 2005, Chamberlain et al. 2006, Fielding et al. 2006, Whitfield 2009, Johnston 2011, Johnston et al. 2014, Tikkanen et al. 2018, Fielding et al. 2021)

En la figura 6.2. mostramos la ubicación de la zona de nidificación y la localización de varios proyectos desechados y algunos que en la actualidad están pendientes de aprobación o no en el entorno de esta pareja.

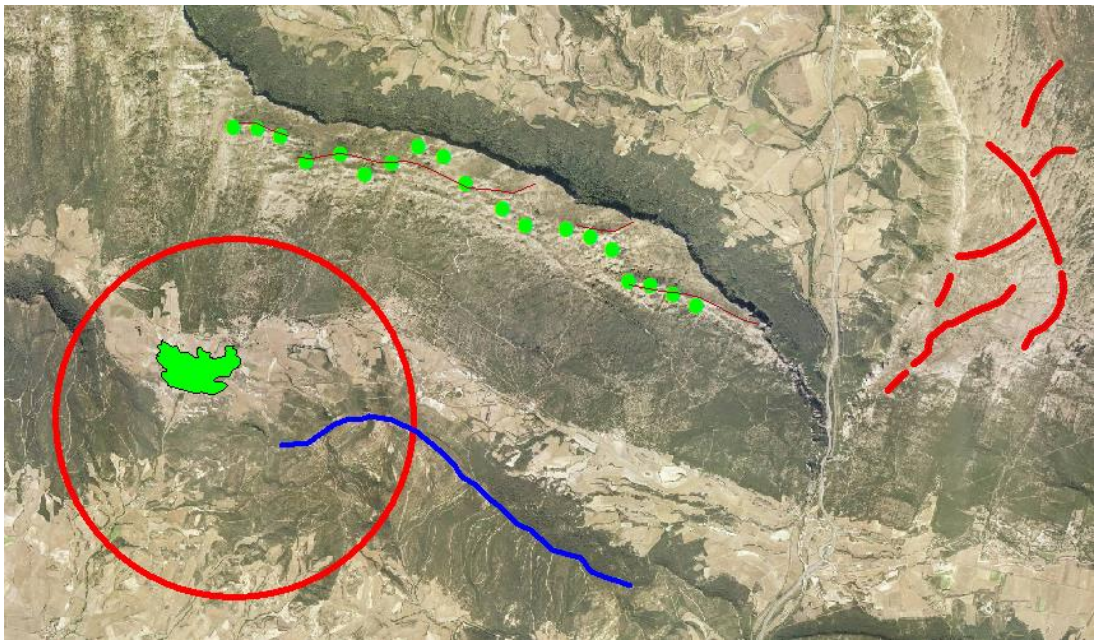


Figura 6.2.
Zona de nidificación del águila real (círculo rojo). Parque eólico de Badaia existente en la actualidad (líneas rojas). Proyecto de parque eólico de Canto Blanco (línea azul). Proyectos desetimados del embalse de Barrón y del parque eólico de Arkamo (en verdes).

La tercera pareja tiene su zona de cría en las cercanías del pueblo de Hereña. También fue localizada en el año 2004 (Illana y Paniagua, 2006). Esta pareja también se podría ver afectada por el proyecto de parque eólico de Canto Blanco. Por lo demás no tiene ninguna amenaza específica que nosotros conozcamos, pero debido a que solamente tiene un nido y que no existe ninguna pared cercana, consideramos que es un territorio muy vulnerable, ya que la pared donde se ubica el nido es muy pequeña. Esta pareja ha sido la única que este año ha sacado adelante dos pollos.

La cuarta pareja se localiza en la zona más occidental de Montes de Vitoria y se conoce desde el año 2006 (Pina 2007). Esta pareja tiene más disponibilidad de roquedos que las tres anteriores, sin embargo, el primer año intento reproducirse en un nido ubicado en árbol, aunque fracasó, siendo hasta la fecha el único intento de reproducción en sustrato arbóreo conocido en Álava (Illana et al 2011). El segundo año construyeron un nido en roca y en la actualidad, que nosotros conozcamos, tienen tres nidos activos todos ellos en roquedo. Los dos primeros nidos se localizan cerca de la confluencia del río Zadorra, la autovía A1 y el ferrocarril, el otro está cerca de Peña Mayor. La amenaza que pende sobre esta pareja es el Tren de Alta Velocidad cuyo proyecto Burgos-Vitoria-Gasteiz en el tramo de La Puebla de Arganzón-Iruña de Oca, consiste en

la construcción de un túnel de casi 3 kilómetros por la zona de San Adrián que desembocaría muy cerca del pueblo de Zumeltzu a unos 1.300 metros de uno de los nidos. Unas obras de la magnitud del TAV son una amenaza muy seria para esta pareja. Resaltar que esta pareja ha fracasado esta temporada.

La alteración del hábitat y las molestias humanas, intencionadas o no, han sido identificadas como uno de los principales efectos negativos para las poblaciones de águila real (e.g. Ferrer & Hiraldo 1991, Real & Mañosa 1997, Pedrini & Sergio 2001 y 2002, Madroño et al. 2004, Whitfield et al. 2004 y 2006, Illana et al, 2011).

En la evolución de la población de águilas reales en Álava en toda su serie histórica (1990-2021), se aprecia un crecimiento medio anual del 0,91%. Analizando la evolución en períodos de diez años vemos que en el período 1990-1999 la tasa de crecimiento fue del 2%, en el período 2000-2010 la tasa ascendió hasta el 3,7%, mientras que en el último período 2010-2021 ha sido negativa situándose en -2,5%.

Desde el año 2006 en que se contabilizó el máximo de territorios ocupados con un total de 16, hasta este último trabajo con 12 territorios, la tasa de crecimiento ha sido negativa situándose en -1,88%.

En el anterior estudio en 2016 se confirmó el abandono de un territorio en Izki y el abandono de la zona de nidificación en Álava de la pareja de Sobrón (con todos sus nidos actuales en Burgos), en la temporada actual, no han sido localizadas otras dos parejas y aunque no hemos podido localizar ninguna plataforma, ni de las utilizadas otros años ni nuevas en las zonas de nidificación habituales, no podemos ser capaces de afirmar que estos territorios han sido abandonados. Estas dos parejas no localizadas han sido las del Istora y la de Andoin.

Hemos localizado una plataforma (en Navarra) que pudiera ser de la pareja que abandonó Izki en el año 2016.

Consideramos que sería fundamental hacer un esfuerzo adicional en la temporada 2022, para confirmar o no el abandono de estos territorios (Andoin e Istora), así como verificar que la plataforma localizada en Navarra se corresponde con la pareja que abandonó la zona del Parque Natural de izki.

Por otra parte, la productividad resultante en la temporada 2021 ha sido de 0,66 y el éxito reproductor de 0,76 pollo volado/parejas que inician la reproducción. La tasa de vuelo se ha situado en 1,1 pollos volados/Número de nidos con pollos volantones. Este año se han contabilizado 4 fracasos reproductivos.

Estos dos valores, como ya hemos comentado en otros trabajos sobre la especie (Illana et al 2011), son bajos si los comparamos con las medias obtenidas para España, con una productividad de 0,80 y un éxito reproductor de 1,07 (Del Moral 2009).

La evolución de estos dos parámetros en el área de estudio parece negativa. Si observamos la gráfica 5.4.1 observamos que desde el año 2005, el descenso es continuado, llegando en el año 2015 hasta unos mínimos históricos y muy preocupantes. En las dos últimas temporadas de estudio (2016 y 2021) parece que los valores se han recuperado, aunque carecemos de datos suficientes para poder determinar si esta recuperación es continuada en el tiempo o puntual.

Analizando la evolución de la media anual de los parámetros reproductores de la población por períodos (ver gráfica y tabla 5.4.1.) que se obtuvieron en los primeros 8 estudios (1989-1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998), frente a la media de los últimos 7 trabajos (2000, 2005, 2008, 2010, 1015, 2016 y 2021), observamos que en general todos los parámetros han descendido excepto la tasa de vuelo que es ligeramente superior en los últimos trabajos. En cualquier caso, los parámetros reproductivos de Álava, se sitúan en los valores más bajos de la bibliografía consultada.

Región, País	Productividad	Éxito reproductor	Tasa de vuelo
Escocia, UK (1971)	0,58	-	1,17
Gran Bretaña, UK (1984)	0,52	-	1,15
Macizo Central, Francia (1987)	0,77	-	1,09
Languedoc, Francia (1981)	1,00	-	-
Pirineos, Francia ((1981)	0,48	-	1,00
Alpes, Francia (1971)	0,97	-	1,13
Alpes, Suiza (1982)	0,43	-	1,27
Alpes, Italia (1987)	0,68	-	1,20
Apeninos, Italia (1987)	0,58-0,61	-	1,00
Sicilia, Italia (1984)	0,76	-	1,00
Cerdeña, Italia (1984)	0,68	-	1,13
España (1990)	0,81	1,07	1,31
España (2008)	0,80	1,07	1,15
Andalucía, España(2008)	1,04	1,37	1,37
Asturias, España(2008)	0,77	1,00	1,00
Cantabria, España (2008)	0,57	-	1,33
Castilla y León, España (2008)	0,76	1,02	1,06
Castilla – La Mancha, España (2008)	0,83	0,90	1,22
Comunidad Valenciana(2008)	0,73	0,74	1,12
Galicia, España (2008)	1,00	1,20	1,20
La Rioja, España (2008)	0,80	1,14	1,80
Madrid, España (2008)	0,76	1,30	1,30
Murcia, España (2008)	0,93	1,23	1,46
Álava (1989-1998)	0,67	0,80	1,07
Álava (2000-2021)	0,54	0,63	1,1

Tabla 6.1.
Parámetros reproductores de la población de águila real en Europa.
Modificado de Arroyo et al. 1990, Del Moral 2009, Illana et al. 1991, Illana 2000 y presente estudio

En ecosistemas boreales, donde las redes tróficas están más simplificadas, el éxito reproductor en las águilas reales muestra una relación directa con la densidad de su presa principal, y se sugiere que el número de territorios de águila real no se ve afectado por las fluctuaciones de las presas potenciales, pero sí la proporción de parejas nidificantes (Nyström et al. 2006).

Precisamente el porcentaje de parejas que inician la reproducción es otro parámetro que muestra una tendencia regresiva en Álava. En los primeros períodos de estudio del águila real, más del 80% de las parejas controladas iniciaban la reproducción. Durante los primeros diez años del siglo XXI, el porcentaje descendió hasta el 77,7% y en el último período (2010-2021) el descenso ha continuado hasta situarse en el entorno del 70%.

Es bastante frecuente que en las grandes rapaces, una proporción de parejas adultas que ocupan territorios no se reproduzcan anualmente, variando considerablemente entre especies y poblaciones (Newton 1979). En general, en aves de presa, las marcadas oscilaciones en la frecuencia reproductora, se suelen dar en especies con escasa diversidad trófica y cuando sus

especies-presas principales sufren elevadas fluctuaciones demográficas (Newton 1979, González 1991). El águila real en Álava, presenta una dieta muy diversificada (Illana & Paniagua 1998), lo que no explica este descenso en la proporción de parejas reproductoras. Algunos estudios sobre las fluctuaciones de las poblaciones de águila real en el oeste de Norteamérica parecen sugerir que la climatología (épocas de sequía, primaveras muy lluviosas, nieves tardías), cambios en la abundancia de las presas potenciales, cambios en los usos del suelo a nivel del paisaje o la combinación de los factores anteriores deben ser tenidas en cuenta (Good et al. 2004, Clouet et al. 2017). La relación entre algunos parámetros reproductores y la abundancia de presas puede verse muy distorsionada por el impacto de algunas actividades humanas (Newton 1979).

Una posible explicación podría encontrarse en la marcada filopatría que muestran las grandes águilas que puede provocar que las nuevas parejas, en lugar de colonizar hábitats favorables y vacíos, lo hagan en las zonas periféricas de los núcleos de nidificación favorables ya existentes, donde el grado de humanización es mayor y los riesgos de mortalidad serían más altos (Gonzalez 1991). En este sentido, Illana et al. (2011) encuentran diferencias entre las características de los nidos y los territorios de las parejas más recientes y las consideradas como tradicionales y comprueban cómo estos nuevos territorios se localizan en zonas de una aparente “peor” calidad (zonas con paredones más pequeños y más expuestos) y más humanizados (más cerca de núcleos de población y carreteras).

Algo parecido sucede con las parejas formadas por individuos subadultos que son más propensos a estar en las zonas asociadas a las interferencias humanas (Sandeman 1957, Whitfield et al. 2004). En Idaho, los territorios utilizados por subadultos tuvieron tasas más altas de la actividad humana que las áreas utilizadas exclusivamente por adultos (Steenhof et al. 1983). Este autor sugería que determinadas parejas pueden estar instalándose en lugares más “peligrosos” en los bordes de los hábitats favorables ocupados, produciéndose en ellos una tasa de renovación muy alta, que favorecería la reproducción de subadultos. Estos territorios no parecen diferentes en cuanto a la disponibilidad de alimentos, pero eran más propensos a sufrir interferencias provocadas por las actividades humanas, y por lo tanto eran de menor calidad.

En cualquier caso, estas situaciones no parece tampoco que expliquen lo que está pasando en Álava, ya que aparentemente las parejas que presentan más problemas son las que se localizan

en los territorios teóricamente de mayor calidad que son los tradicionales (Sobrón, Valderejo, Istora, Izki, Valdegovía) y no las nuevas (Barrón, Hereña, Sierra de Cantabria, etc.).

Lo que puede estar sucediendo en Álava con algunos de estos factores en la actualidad es desconocido, pero parece evidente que la desaparición del territorio de la zona de Izki unido al abandono de la zona de nidificación tradicional de Sobrón y la posibilidad real de que otros dos territorios "tradicionales" (Istora y Andoín), junto con el descenso continuado a lo largo del tiempo de algunos parámetros reproductores como el porcentaje de parejas que inician la reproducción, son preocupantes y deberían hacer reflexionar a los gestores del medio natural y de las especies amenazadas de Álava, sobre la situación de la población de águila real en la provincia y no dejarse llevar por el parámetro del número de territorios ocupados, que hasta la fecha es el único que parece que ha importado, y que por cierto también ha descendido.

Por último, es este trabajo hemos realizado una primera aproximación al impacto que un parque eólico parece estar provocando sobre una pareja de águila real. Hemos analizado el número de pollos que la pareja más próxima al parque eólico de Badaia (de 30 aerogeneradores), ha conseguido sacar adelante antes de la instalación del parque eólico y después. Los resultados resultan esclarecedores y muy preucupantes. Entre los años 1992 y 1996 (5 temporadas) esta pareja se reprodujo con éxito en cuatro de las cinco temporadas con un total de 5 pollos volados (tasa de vuelo 1 pollo/año). Desde el año 2006 (un año después de la puesta en funcionamiento del parque eólico), hasta el año 2011 (6 temporadas), esta misma pareja solo ha conseguido reproducirse con éxito dos años, sacando sendos pollos (tasa de vuelo 0,33 pollos/año). Analizando los datos de otra pareja cuya zona de nidificación se localiza en el mismo valle, pero bastante más alejado de la instalación eólica durante el período 2006-2011, antes no estaba en la zona, tenemos que se ha reproducido con éxito en cinco de los seis años, con una tasa de reproducción de 0,83 pollos/año. La tasa de vuelo media en 15 temporadas para el conjunto de Álava, se ha situado en 1,09 pollos por nido y año (ver tabla 5.4.1).

Por otra parte, hemos revisado los datos de los movimientos del macho de la pareja más cercana al parque eólico que fue capturado y al que se le instaló un transmisor GPS en el año 2005 con objeto de comprobar la relación de esta ave con los aerogeneradores. Según los datos analizados del seguimiento de este individuo se pudo comprobar que el ejemplar objeto de seguimiento rechazaba las inmediaciones de los aerogeneradores (Eólicas de Euskadi 2007).

El hecho comprobado de que el ejemplar objeto de seguimiento rechace las inmediaciones de los aerogeneradores, es bueno por cuanto reduce las posibilidades de accidentes por colisión. Sin embargo, es más que probable que la construcción de esta instalación industrial tan cerca de la zona de nidificación haya supuesto un cambio comportamental de esta pareja y eliminado de facto una gran parte de su territorio de campeo y de caza. Además, al asentarse otra pareja en el valle, justo el año anterior a la puesta en marcha de las turbinas, las posibilidades de ampliar su área de campeo se vieron mermadas. Para los autores de este estudio esta circunstancia es la razón fundamental, de la baja productividad de esta pareja desde que se construyó el parque eólico. No se aprecian ninguna modificación ni cambios en los usos del suelo en la zona sino es el parque eólico de Badaia.

Arroyo (2017) expone que los parques eólicos, representan una amenaza que afecta de forma general a todas las rapaces de tamaño mediano y grande que pueden provocar una disminución de la calidad del hábitat, constituir una fuente adicional de molestias (Martínez et al., 2010), además de incrementar las tasas de mortalidad (Fielding y Haworth, 2010). Según un índice de sensibilidad basado en atributos de las especies y otro de vulnerabilidad espacial, desarrollado para la sierra de Boquerón (Valencia), el águila real es una de las rapaces más sensibles a los parques eólicos terrestres (Noguera et al., 2010).

La destrucción o pérdida de calidad del hábitat representan una amenaza por lo general irreversible y que pueden llegar a condicionar, localmente, la distribución de la especie (Arroyo 2017).

Hemos analizado los estudios de impacto ambiental de los parques eólicos de Arkamo, Iturrieta y Azaceta y en ninguno de ellos se tienen en cuenta los resultados de este sencillo estudio que nosotros hemos realizado. En estos tres estudios de impacto ambiental solamente se tiene en cuenta el riesgo de colisión basado en la frecuencia de las observaciones de la especie en el entorno de la ubicación de los futuros aerogeneradores, algo que videntemente es totalmente insuficiente.

Los datos que hemos aportado en este informe deberían de servir para los análisis de las evaluaciones de impacto ambiental de otros proyectos de parque eólicos.

Una política efectiva de conservación para las especies poco comunes y ampliamente distribuidas, como es el caso del águila real, necesita al menos tres elementos básicos sobre los

cuales sustentarse: protección de la especie, protección de las zonas de nidificación y conservación de su entorno lo más amplio posible (Pienkowski 1991, Watson & Whitfield 2002, Whitfield et al. 2006). La Directiva Comunitaria de Aves 79/409/CEE establece que los estados miembros deben implantar medidas de protección en los territorios más adecuados evitando la contaminación o el deterioro de dichos hábitats, así como las perturbaciones que afecten a las aves, en la medida que tengan un efecto significativo. Parece estar probado que las estrategias de conservación basadas únicamente en la protección de las parejas reproductoras y en sus zonas de nidificación, tiene una eficacia relativa (Ferrer 1993, Penteriani et al. 2005a, 2005b), en ocasiones insuficiente, y así, la Directiva de Aves también establece que, fuera de dichas zonas de protección, los Estados miembros se esforzarán también en evitar la perturbación humana en forma de contaminación o deterioro de los hábitats.

Los estudios del águila real con financiación de la Diputación Foral de Álava han pasado de tener una periodicidad prácticamente anual (1989-1998) a realizarse de forma esporádica sin ningún tipo de periodicidad coherente (2000, 2005, 2008, 2010, 2016, 2021). En los primeros diez años se realizó el seguimiento durante ocho, mientras que en los últimos veinte años sólo se han realizado seis.

Proponemos la realización de un seguimiento de la población con una periodicidad anual durante al menos tres años (tendríamos una serie completa de cinco años 2021-2025), para confirmar o desmentir la tendencia regresiva de los parámetros reproductores y también del censo. Además, proponemos investigar las causas de este claro declive de la población de águilas reales en Álava, mediante el análisis de ciertas variables de usos del suelo, presas potenciales, actividades humanas (aperturas de itinerarios a pie, en bici, apertura de vías de escalada, etc.), que nos permita disponer de datos para aventurar una hipótesis válida de lo que en realidad está sucediendo.

7. Agradecimientos.

Este trabajo no habría sido posible sin la ayuda de numerosas personas e instituciones, a las cuales queremos agradecer desde estas líneas.

En primer lugar, agradecer al Departamento de Biodiversidad de la Diputación Foral de Álava, la financiación necesaria para la realización de este estudio.

A numerosas personas de GADEN que de forma voluntaria han participado en el trabajo de campo.

Un agradecimiento especial a Ramón Arambarri y a Augur Nature por los datos sobre la reproducción de una de las parejas.

8. Bibliografía.

Arroyo B. (2004). Águila real *Aquila chrysaetos*. En: Madroño A, González C, Atienza JC (eds) Red Book of the Birds of Spain. Pp: 151-153. Dirección General para la Conservación de la Biodiversidad. SEO/BirdLife, Madrid, Spain.

Arroyo B. (2017). Águila real – *Aquila chrysaetos*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador A., Morales M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

BirdLife International 2009. *Aquila chrysaetos*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.4. www.iucnredlist.org.

Clouet M. , Gérard J.F., Goar J.L , Goulard M. , González L. , Rebours I. & Faure C. La dieta y Cría rendimiento del águila real *Aquila Chrysaetos* en los extremos oriental y occidental de los Pirineos: un ejemplo de Intra -Variabilidad poblacional ", Ardeola 64 (2), 347-361, (1 de julio de 2017).

Collopy M.W. & Edwards T.C. (1989). Territory and activity budget of golden eagles. Journal of Field Ornithology, 60(1): 43-51

Chamberlain D.E., Rehfisch M.R., Fox A.D., Desholm M., & Anthony S.J. (2006). The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. Ibis, 148, 198-202.

Del Moral J.C. (Ed). (2009). El águila real en España, Población reproductora en 2008 y método de censo. SEOBirdLife. Madrid. 187 pp.

Ferguson-Lees J. & Christie D.A. (2001). Raptors of the World. Christopher Helm y Houghton Mifflin editorial.

Ferrer M. (1993). El Águila Imperial. Editorial Quercus, Madrid, Spain.

Ferrer M. & Hiraldo F. (1991). Evaluation of management techniques for the Spanish Imperial Eagle. Wildlife Society Bulletin, 19: 436–442.

Fielding A.H., Whitfield D.P., & McLeod D.R. (2006). Spatial association as an indicator of the potential for future interactions between wind energy developments and golden eagles Aquila chrysaetos in Scotland. Biological conservation, 131(3), 359-369.

Fielding A., Haworth P. (2010). Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Haworth Conservation, Scotland.

Fielding A. Anderson D., Benn S., Dennis R., Geary M., Weston E. & Whitfield D.P (2021). Non-territorial GPS-tagged golden eagles *Aquila chrysaetos* at two Scottish wind farms: Avoidance influenced by preferred habitat distribution, wind speed and blade motion status. Plos one 10.1371

González L.M. (1991). "Historia Natural del Aguila Imperial Ibérica: Taxonomía, población, análisis de la distribución geográfica, alimentación, reproducción y conservación. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Good R.E., Nielson R.M., Sawyer H.H. & McDonald L.L. (2004). Population Level Survey of Golden Eagles *(*Aquila chrysaetos*)* in the Western United States. U.S. Fish & Wildlife Service Final Report. 68 pp.

Illana A. (1993). El águila real (*Aquila chrysaetos) en Álava.* Informe 1993. Tasas reproductoras. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito.

Illana A. (1994). El águila real (*Aquila chrysaetos).* Tasas reproductoras y situación individualizada de las parejas reproductoras nidificantes en Álava. Informe 1994. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito.

Illana A. (1995). El águila real (*Aquila chrysaetos)* en Álava Informe 1995. Tasas reproductoras. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito.

Illana A. (1997). *El águila real (Aquila chrysaetos)* en Álava. Tasas reproductoras. Informe de *1996.* Diputación Foral de Álava. Gaden. Inédito.

Illana A. (2000). El águila real (*Aquila chrysaetos)* en Álava. Tasas reproductoras. Informe 2000. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito

Illana A. & Paniagua D. (1998). El Águila real en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Análisis de la situación actual y plan de manejo y gestión de la población. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito.

Illana A. & Paniagua D. (2006). Situación de las rapaces rupícolas en Álava durante 2005. Gaden. Informe inédito.

Illana A., Calvo M., Arambarri R. & Rodríguez A. (1991). Estatus, biología y protección de las falconiformes nidificantes en las zonas rupícolas de la provincia de Álava. Dirección de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación Foral de Álava. Gaden. Informe inédito.

Illana A., Paniagua D., Mártinez de Lecea, F. y Echegaray J. (2011). El águila real (Aquila chrysaetos) en el País Vasco: Censo, reproducción y caracterización de sus zonas de nidificación. Dpto. de Biodiversidad y participación Ambiental. Gobierno Vasco. Informe inédito.

Illana A. & Martínez de Lecea F. (2009). El águila real en Álava. Pp: 137-139. En: J. C. del Moral (Ed.). El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

Johnston N.N. (2011). The associations between weather and topography on Golden Eagle flight behaviour at a wind farm in the Canadian Rockies (Doctoral dissertation, University of Northern British Columbia).

Johnston N.N., Bradley J.E., & Otter K.A. (2014). Increased flight altitudes among migrating Golden Eagles suggest turbine avoidance at a Rocky Mountain wind installation. PloS one, *9*(3), e93030.

Madroño A., González C. & Atienza J.C. (Eds). (2004). Libro Rojo de las Aves de España. DGCNSEO/ Birdlife. Madrid.

Martínez J.E., Calvo J.F., Martínez J.A., Zuberogoitia I., Cerezo E., Manrique J., Gómez G.J., Nevado J.C., Sánchez M., Sánchez R., Bayo J., Pallarés A., González C., Gómez J.M., Pérez P., Motos J. (2010). Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. Biodiversity and Conservation, 19: 3757-3767

Martínez de Lecea F., Illana A. &Paniagua D. (2016): El águila real en Alava. Censo y Reproducción 2016. Informe inédito. Diputación Foral de Alava.

Newton I. (1979). Population Ecology of Raptors. T & AD Poyser, Berkhamsted, UK.

Noguera J.C., Pérez I., Mínguez E. (2010). Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. Ardeola, 57 (1): 41-53.

Nyström J., Ekenstedt J., Angerbjörn A., Thulin L., Hellström P. & Dalén L. (2006). Golden Eagles on the Swedish mountain tundra. Diet and breeding success in relation to prey fluctuations. Ornis Fennica, 83:145–152.

Pedrini P. & Sergio F. (2001). Density, productivity, diet, and human persecution of golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the centraleastern Italian Alps. Journal of Raptor Research, 35: 40–48.

Pedrini P. & Sergio F. (2002). Regional conservation priorities for a large predator: golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Alpine range. Biological Conservation, 103: 163–172.

Penteriani V., Otalora F. & Ferrer, M. (2005a). Floater survival affects population persistence. The role of prey availability and environmental stochasticity. Oikos, 108: 523-534.

Penteriani V., Otalora F., Sergio F. & Ferrer M. (2005b).Environmental stochasticity in dispersal areas can explain the mysterious disappearance of breeding populations. Proceedings of the Royal Society of London B, 272: 1265-1269

Pienkowski M.W. (1991). Using long-term ornithological studies in setting targets for conservation in Britain. Ibis, 133: 62– 75.

Pina J.L. (2007). Informe chrysaetos. Cartografía de territorios de cría de las rapaces diurnas. Sector Puerto de Vitoria-Gasteiz-San Vítores. Informe inédito. Centro de Estudios Ambientales. Vitoria-Gasteiz.

Real J. & Mañosa S. (1997). Demography and conservation of western European Bonellis eagle populations. Biological Conservation, 79: 59–66

Sandeman P. (1957). The breeding success of Golden Eagles in the southern Grampians. Scottish Naturalist, 69: 148-152.

Sergio F., Blas J., Forero M., Donazar J.A., Hiraldo F. (2005). Preservation of wide-ranging top predators by site-protection: black and red kites in Doñana National Park. Biological Conservation, 125: 11–21.

Sergio F., Pedrini P., Rizzolli F. & Marchesi L. (2006) Adaptative range selection by golden eagles in a changing landscape: a multiple modeling approach. Biolo. Conse. 133: 32-41

Steenhof K., Kochert M.N., Doremus J.H. (1983). Nesting of subadult Golden Eagles in southwestern Idaho. Auk, 100: 743–747.

Tikkanen H., Rytkönen S., Karlin O.P., Ollila T., Pakanen V.M., Tuohimaa H., & Orell M. (2018). Modelling golden eagle habitat selection and flight activity in their home ranges for safer wind farm planning. Environmental Impact Assessment Review, 71, 120-131.

Walker D., McGrady M., McCluskie A., Madders M., & McLeod D.R.A. (2005). Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll. Scottish Birds, *25*, 24.

Watson J. & Whitfield P. (2002). A conservation framework for the golden eagle *Aquila chrysaetos* in Scotland. Journal of Raptor Research, 36 (1 Supplement): 41-49.

Whitfield D. P., Fielding A. H. McLeod, D.R.A. & Haworth P. F. (2004). Modelling the effects of persecution on the population dynamics of golden eagles in Scotland. Biological Conservation, 119: 319-333.

Whitfield D. P., Fielding A. H., McLeod D. R. A., Haworth P. F. & Watson J. (2006). A conservation framework for the golden eagle in Scotland: refining condition targets and assessment of constraint influences. Biological Conservation, 130(4): 465-480.

Whitfield D.P. (2009). Collision avoidance of golden eagles at wind farms under the 'Band' collision risk model. Natural Research Ltd.