

**SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DEL IMPACTO
HACIA LA AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO PUERTO DE BILBAO
FASE FUNCIONAMIENTO (AÑO 1)**



(NOVIEMBRE 2005 - NOVIEMBRE 2006)

“SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DEL IMPACTO HACIA LA AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO PUERTO DE BILBAO”

PROMOTOR: ENERGÍAS RENOVABLES DEL ABRA S.L.

INFORME
FASE FUNCIONAMIENTO (AÑO 1)

(NOVIEMBRE 2005 - NOVIEMBRE 2006)

EL PRESENTE ESTUDIO HA SIDO ELABORADO POR:

Xabier Buenetxea Aragiés (Ingeniero Técnico Forestal)
Rafael Garaita Gutiérrez (Biólogo)

BOLUE

ESTUDIOS AMBIENTALES / INGURUMEN IKERKETAK

Tfno. 94 403 46 48

C/ Amesti nº 6, 3ª planta, dpto. 3

48991 Algorta-Getxo

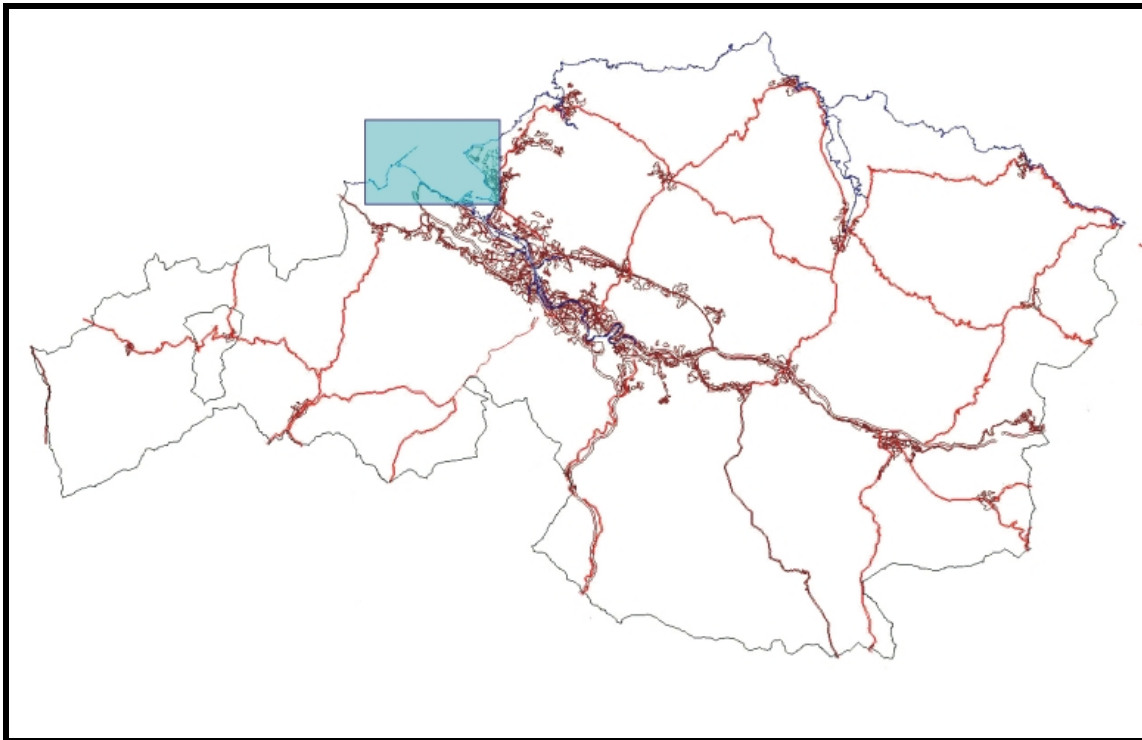
Bizkaia

ÍNDICE

1/ INTRODUCCIÓN	- 3 -
2/ METODOLOGÍA	- 6 -
3/ RESULTADOS	- 8 -
3.1/ Movimientos de gaviotas (aves más abundantes) por el área de estudio	- 8 -
3.1.1/ N° de gaviotas a lo largo del año en el Superpuerto.....	- 8 -
3.1.2/ N° vuelos en la hora de máximo flujo.....	- 10 -
3.2/ Otras especies de aves detectadas volando entre los aerogeneradores	- 10 -
3.3/ Mortalidad	- 14 -
3.3.1/ Mortalidad y cadáveres localizados	- 14 -
3.3.2/ Cálculo del tiempo de desaparición.....	- 16 -
3.3.3/ Mortalidad asociada a cada aerogenerador	- 16 -
3.3.4/ Mortalidad asociada a los meses del año	- 17 -
3.4/ Seguimiento puntual de algunas especies	- 19 -
3.4.1/ Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>).....	- 19 -
3.4.2/ Cormorán moñudo (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>)	- 20 -
3.5/ Especies detectadas en el área del Superpuerto	- 20 -
4/ MEDIDAS CORRECTORAS.....	- 24 -
5/ CONCLUSIONES	- 26 -
6/ BIBLIOGRAFÍA	- 28 -
ANEXO	- 31 -

El presente informe del Plan de Vigilancia Ambiental en la fase de **FUNCIONAMIENTO**, durante el año 1, se realiza para dar cumplimiento a la **RESOLUCIÓN** de 16 de julio de 2004, (BOPV n° 205, de 26 de octubre 2004) del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de parque eólico, en el término municipal de Zierbena. Encargado por **ENERGÍAS RENOVABLES DEL ABRA S.L.**, a los técnicos Xabier Buenetxea (D.N.I: 16045429P) y Rafael Garaita (D.N.I: 30556855K) (**BOLUE**, Estudios Ambientales/Ingurumen Ikerketak), para llevarse a cabo, en su fase de trabajo de campo, entre noviembre de 2.005 y noviembre de 2.006)

1/ INTRODUCCIÓN



El Parque de Energías Renovables del Puerto de Bilbao, está localizado en la margen izquierda de la desembocadura de la Ría del Ibaizabal o ría de Bilbao, en terreno perteneciente al municipio de Zierbena (Bizkaia). (UTM 10x10 Kms.: VP 9000).

Se trata de un Parque eólico compuesto por 5 aerogeneradores G87 de 2 MW de potencia unitaria, que han sido emplazados sobre el propio dique exterior, a una distancia entre ellos, de 200 metros. Este tipo de parques marinos, apenas se han estudiado en la Península Ibérica en lo que se refiere al impacto que pueden generar sobre la avifauna, así como de las medidas correctoras a aplicar. Al estar situados los aerogeneradores casi sobre el mar, las aves que impactan con ellos, es casi seguro que caerán, en su mayor parte, sobre la superficie del agua (*Kees et al. 2004*).

La instalación de un parque eólico lleva consigo la aparición de un nuevo factor de riesgo en el medio para la avifauna. Provoca alteraciones que pueden deberse a las propias colisiones de las aves durante el funcionamiento del aerogenerador e incluso a los cambios en el comportamiento de los individuos. La finalidad de estos seguimientos sería conocer y valorar el alcance real del problema y procurar obtener una serie de medidas correctoras para paliarlo o disminuirlo en lo posible (Ferrer, M. et al. 1.991; Janss G. F. E. and Ferrer, M., 1.998; Barrios L. y Rodríguez, A. 2004).

El mayor flujo de aves se presenta durante las épocas de migración, tanto prenupcial como postnupcial, ya que el entorno está situado en plena ruta migratoria. Durante los meses de febrero a marzo un gran número de especies retornan a sus zonas de nidificación, mientras que entre los meses de agosto a noviembre, se da el efecto contrario y se dirigen a sus cuarteles de invierno. Suele ser esta última la más numerosa, aunque en agosto destacan las concentraciones de gaviotas en el dique, debido a los individuos mediterráneos que vienen al Atlántico tras reproducirse.



Entre las especies sedentarias destacarían, el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), consideradas ambas como RARA, según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. El cormorán, aunque pudiera ser que nidifique una o dos

parejas en la próxima peña de Punta Lucero, no presenta demasiada querencia por el dique si no que suelen preferir bordearlo en vuelo raso sobre la superficie de la mar, durante sus desplazamientos de entrada y salida al Abra (*Buenetxea, X. y Garaita, R. 2004. Inédito*). Por su parte, una pareja de halcones peregrinos nidifica en los acantilados y cantiles rocosos próximos al área de estudio. A esta especie, en cambio, sí le afecta directamente la localización de los aerogeneradores sobre el dique, ya que ha venido utilizando éste como atalaya desde hace años. Actualmente, desde la instalación de la torre de medición del Parque Eólico, parece que ha optado por este otro promontorio.

Para obtener esos valores de abundancia es necesario obtener, previamente, unos índices de corrección y unos coeficientes que nos permitan estimar estos errores y transformar los datos obtenidos directamente del campo en valores que representen el total del impacto. Para los parques eólicos situados sobre tierra, esto suele estar ya estimado o calibrado, más o menos, y sólo hay que aplicar ligeras correcciones para cada parque en particular. El problema de los parques off-shore es que no existe, apenas, esta información y es, por lo tanto, mucho más complicado obtener esos coeficientes, ya que se debiera de emplear un período de tiempo casi exclusivo para la realización de ensayos para procurar su estima (*Kees et al. 2004*). Por ello, los datos que se muestran en este informe, relativos al seguimiento durante este primer año, no serían los reales, al no disponer todavía, de esas fórmulas empíricas que nos relacionen estos resultados con las bajas totales que se puedan estar produciendo en el enclave. Durante el próximo año de seguimiento se van a destinar algunas jornadas para procurar obtener estas correlaciones. Los resultados referentes a impactos que se exponen en el presente estudio, serán datos que reflejan el total de ejemplares encontrados muertos sobre el dique, ya que no se les ha podido aplicar unos factores correctivos que se pudieran considerar fiables para este caso en concreto.

No obstante, se han obtenido datos interesantes y fidedignos respecto a la cantidad de vuelos y sus frecuencias por los aerogeneradores, respecto a los cambios en el comportamiento y uso del espacio, épocas de mayor número de bajas..., etc. Además, la pareja de halcón peregrino ha nidificado en un cantil próximo, por lo cual se ha podido llevar a cabo el seguimiento reproductivo y controlar su interrelación con el parque eólico.

El presente informe del seguimiento y vigilancia del impacto hacia la avifauna para fase de funcionamiento, en su primer año, se redacta para dar cumplimiento a la RESOLUCIÓN de 16 de julio de 2004, (BOPV nº 205, de 26 de octubre 2004) del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de parque eólico en el término municipal de Zierbena.

2/ METODOLOGÍA

El trabajo de campo ha comprendido un período de un año, desde el 12 de noviembre de 2.005, hasta el 10 de noviembre de 2.006. El esfuerzo de muestreo ha sido desigual, intensificándose durante los meses de mayor flujo migratorio, de acuerdo a lo exigido en la D.I.A, de este parque. Así durante el período coincidente con la migración prenupcial (marzo-abril) y con la migración postnupcial (agosto-noviembre) se han realizado 2 visitas semanales. Para el resto del año, el esfuerzo ha sido de una visita cada quince días. Aquellos días en los cuales se intuía que hubiera un incremento en el movimiento de aves, a causa de las condiciones meteorológicas, se ha muestreado, permutando dicho día por el que *a priori* correspondía según el calendario asignado previamente. De esta forma, han resultado un total de 66 jornadas de trabajo de campo. En el anexo I se recoge un resumen de las condiciones meteorológicas registradas en cada visita.

Durante todas las visitas, se ha mantenido la misma metodología de trabajo, la cual se ha ido ajustando y perfeccionando según se iban obteniendo resultados, con el fin de hacerla más efectiva.

Los objetivos prioritarios han sido:

- Controlar y conocer el flujo y vuelos de aves por los aerogeneradores (área potencial de impacto).
- Localizar o detectar los cadáveres de las aves que impactan con los molinos.
- Seguimiento estacional de las especies que transitan por la zona, para detectar posibles alteraciones de su comportamiento.
- Seguimiento de las principales especies sedentarias y reproductoras por la zona. Se ha prestado especial atención a las catalogadas: halcón peregrino y cormorán moñudo y, por otro lado, a la gaviota patiamarilla al ser, con diferencia, la especie más abundante.

Para obtener estos resultados, se han establecido 5 puntos de observación, con el fin, además, de realizar un seguimiento de las entradas y salidas de aves en el parque. Estos puntos se han situado en la base, en la proximidad del aerogenerador 3 y al final del dique por su parte superior o cota más alta. Otros 2 puntos se localizarían, ya en la parte inferior del dique o cota baja distribuyéndolos, uno en la base del aerogenerador 3 y otro final del dique. También se ha recorrido todo el dique tanto por su tramo superior como inferior con la finalidad de encontrar a las aves que hubieran impactado con los aerogeneradores y de identificar y censar todas las aves que se encontraran en el área del parque eólico.

El material óptico empleado, en los **puntos de observación**, ha constado de telescopio terrestre de 20x-60x aumentos y de binoculares de 8x, junto a contadores manuales y libreta o ficha de campo. Se ha determinado el uso del espacio y el número de aves presentes, mediante observaciones continuadas durante las 4 primeras horas de luz o las 4 últimas horas de luz. Así, cada 15 minutos se han detectado y cuantificado todas las especies de aves que ha sido posible identificar con precisión, desde la distancia a la que se realizaron las observaciones, y que se encontraban volando entre los aerogeneradores o en por el área próxima (a una distancia de ± 200 m), incluyendo a las que descansaban sobre el dique y su entorno.

Una vez comprobada la frecuencia de vuelos diarios, se ha afinado la metodología de censo, durante el último trimestre, y se ha procedido a anotar todos los vuelos que se observan entre los distintos aerogeneradores durante una hora completa y en los períodos de máximo vuelo diario, la primera o la última hora de luz del día, que coincide normalmente con la entrada o salida de gaviotas del Superpuerto. Se contabiliza como vuelo, cada vez que un ave pasa cerca de los molinos, de tal forma que si un ave recorría los 5 molinos se cuantificaría como 5 vuelos.

También se han realizado dos transectos, por visita, en cada zona del dique (superior e inferior). La finalidad de estos transectos ha sido la visualización de posibles cadáveres de aves o murciélagos que hubieran impactado con algún aerogenerador y hubieran caído sobre el cemento. Además, se ha localizado, identificado y censado por especie, al resto de la fauna que se encontraba por el entorno próximo. El material utilizado para esta tarea ha constado de prismáticos 8x, GPS y cuaderno o ficha de campo. Cada vez que se ha localizado un cadáver se ha marcado su posición, con el fin de poder asociarlo con un aerogenerador. Al mismo tiempo, hacía falta conocer las causas y las tasas de desaparición de estos cadáveres. Para obtener datos relativos a la tasa de desaparición por depredación y para evaluarla, se optó por distribuir unos 20 señuelos por la zona inferior y superior del dique. De esta forma, se podría conocer dicha tasa, pero aplicada sólo a pájaros de pequeño tamaño. Ésta resultó ser inferior a una semana. Posteriormente, se supo que los cadáveres de las aves grandes eran, en su mayoría, arrojados a la mar por los propios operarios del superpuerto.

Todos los datos obtenidos se registraron en una ficha de campo, una específica para gaviotas y la otra para registrar las distintas especies.

En algunas ocasiones, por la dificultad de identificar a cierta distancia determinadas aves (por su pequeño tamaño o por su lejanía respecto del observador), sólo se ha podido determinar el grupo al que pertenecen (paseriformes, álcidos, anátidas...).

Se ha prestado especial atención en el estudio a las aves presentes habitualmente en el entorno del parque eólico y que, en principio, son más susceptibles de colisionar con los aerogeneradores o cuyo “valor de conservación” se considera prioritario, al tratarse de una especie sedentaria, incluida en el C.V.E.A. (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas): Gaviota patiamarilla, Halcón peregrino y Cormorán moñudo. Para ello, durante las visitas, se han llevado a cabo localizaciones, censos y seguimientos de las colonias de cría, utilizando material óptico. Para el caso del cormorán, no se ha podido realizar ya que hubiera sido necesario el uso de una embarcación y esta opción fue desestimada al no estar contemplado dicho seguimiento en la D.I.A. El halcón peregrino ha instalado su nido, este año, en una pared rocosa próxima y observable desde el propio dique. Así, hemos podido, al menos este año, proceder al seguimiento reproductivo de esta pareja, la cual ha sacado adelante dos pollos. Posteriormente, se han encontrado bajo uno de los aerogeneradores un joven y un adulto, los cuales es casi seguro que formasen parte de este núcleo familiar, teniendo en cuenta los hábitos y el comportamiento territorial y respecto a las querencias de la especie.

Posteriormente y ya en la oficina, los datos obtenidos en el trabajo de campo, han sido insertados en una base de datos para proceder a su análisis.

3/ RESULTADOS

Los factores de corrección a aplicar a los datos obtenidos no han sido aún totalmente identificados puesto que se necesitan unas jornadas intensivas de muestreo que se realizarán en diferentes épocas del año 2007, a fin de intentar obtenerlos.

No obstante, se exponen una serie de resultados muy interesantes y que ayudan a conocer mejor el comportamiento de la avifauna en el área de estudio y mediante métodos comparativos, conseguir ajustar la metodología en años venideros, para con el mínimo esfuerzo llegar a los resultados deseados.

3.1/ Movimientos de gaviotas (aves más abundantes) por el área de estudio

3.1.1/ N° de gaviotas a lo largo del año en el Superpuerto

Durante el presente estudio, al igual que en el estudio realizado en su fase previa, se ha constatado que el n° de gaviotas que utilizan el dique de Poniente del Superpuerto y sus zonas próximas varía a lo largo del año. La evolución anual de la abundancia media de gaviotas en el dique de Poniente del Superpuerto se muestra en la figura 1.

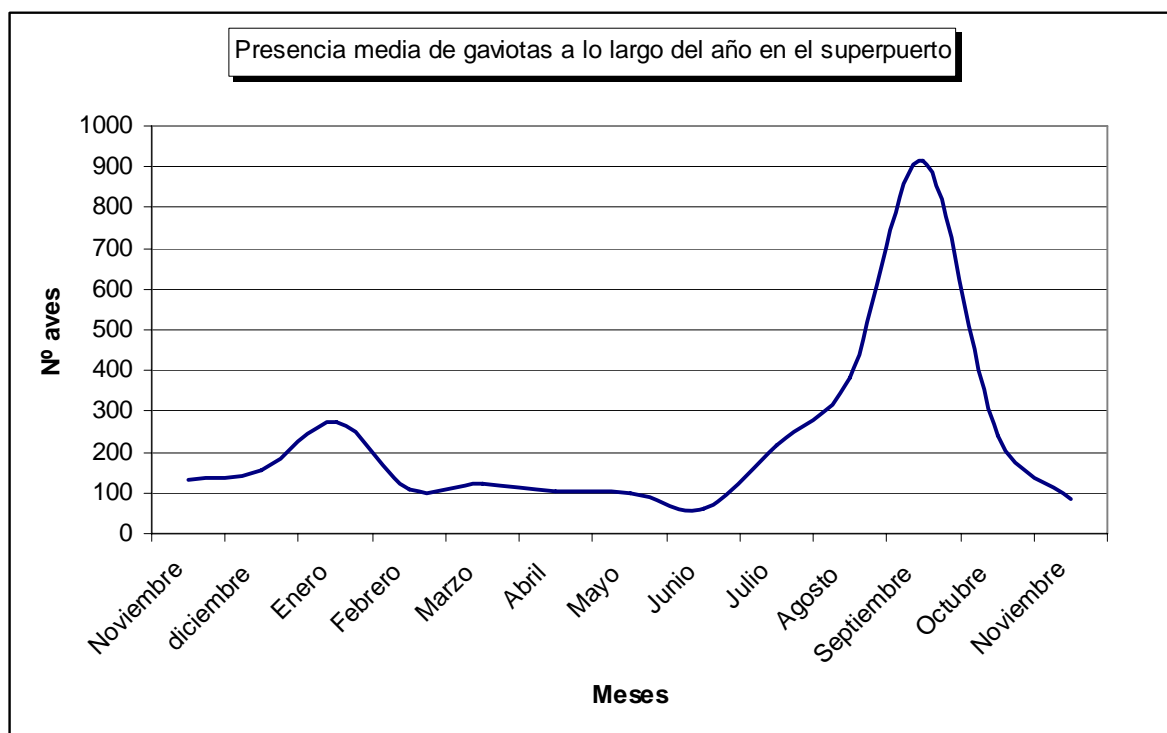


Figura 1. Evolución anual del número de gaviotas en el Superpuerto, cerca del entorno del parque eólico. Gráfica obtenida a partir de los datos de campo tomados en el periodo de estudio (noviembre 2005-noviembre 2006).

Se puede observar en esta gráfica como el número de gaviotas va incrementándose según avanza el verano. En esta época se forman grandes grupos de adultos, combinados con jóvenes y pollos recién volados del nido. Además, también se juntan individuos juveniles de otras poblaciones que están en dispersión juvenil, formándose muchas veces grupos de más de 1.000 ejemplares, alcanzándose el máximo en agosto-septiembre y decreciendo su número a lo largo del mes de octubre.

Ha llamado la atención, durante las jornadas de campo, ciertos días que se han caracterizado, en general, por el bajo número de gaviotas en la zona durante las horas de muestreo. Este hecho ha sido detectado, fundamentalmente, en el mes de octubre y noviembre.

Con la finalidad de evaluar la actividad aérea de las gaviotas en el Superpuerto, se contabilizaron cada 15 minutos todas las gaviotas que lo sobrevolaban en las primeras y últimas horas de luz del día. Los resultados obtenidos se reflejan en la figura 2. Se puede comprobar en esta gráfica, como los vuelos, entre los aerogeneradores y en las zonas próximas, son más abundantes en la primera y última hora del día, alcanzándose el máximo aproximadamente una hora después del amanecer o una hora antes del anochecer. Ello se debe a que las gaviotas no se quedan a dormir en la zona, por lo que hay una entrada y una salida progresiva de aves, originándose en esas horas los máximos vuelos diarios en dicho entorno.

Durante el resto del día hay vuelos, normalmente erráticos sobre el espigón, aunque su número decrece notablemente en comparación con las horas de máximo tráfico aéreo.

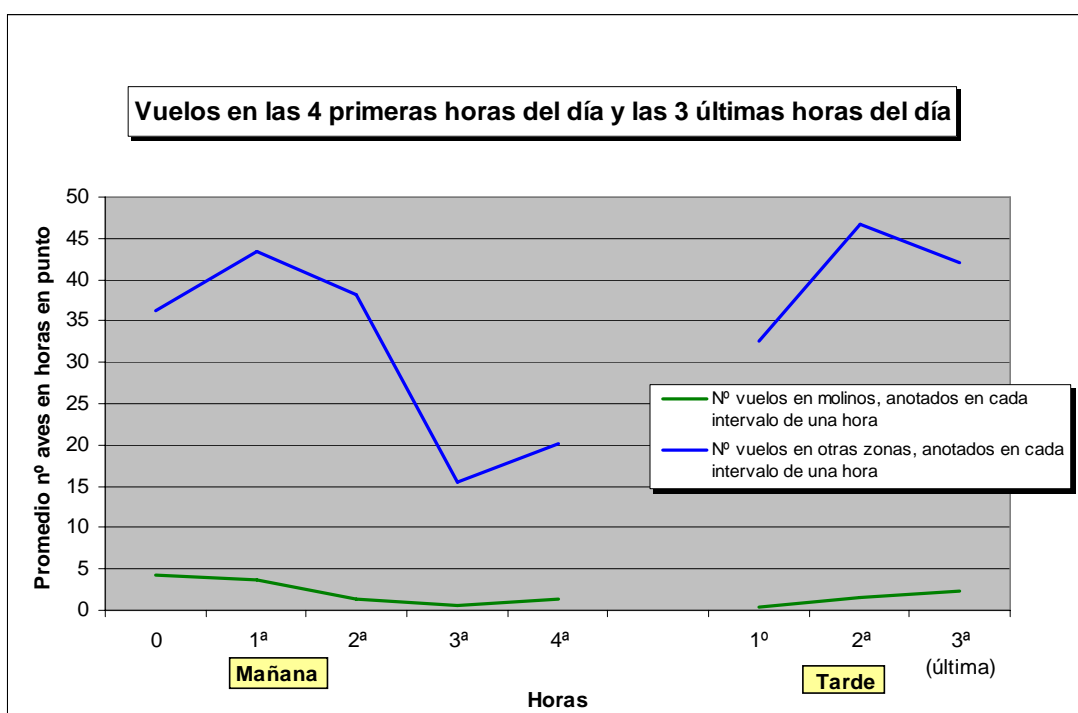


Figura 2. Evolución del número de vuelos en las 4 primeras horas y las 3 últimas horas del vuelo en el Superpuerto. Gráfica obtenida a partir de los datos de campo tomados en el periodo de estudio (noviembre 2005-noviembre 2006).

3.1.2/ N° vuelos en la hora de máximo flujo

De acuerdo a los resultados obtenidos, tras este esfuerzo de trabajo, evaluando la intensidad de vuelos a lo largo del día, se ratifica que el mayor flujo de vuelos se produce durante las dos primeras y/o las dos últimas horas de luz. Por ello, decidimos para el último trimestre del trabajo de campo, contabilizar el número de vuelos registrados en la hora completa de máximo flujo de aves entre los aerogeneradores, en lugar de registrar este tráfico por intervalos de 15 minutos. La hora de máximo tráfico aéreo seleccionada ha sido la primera hora de luz, coincidente con la entrada de las gaviotas en el superpuerto y los primeros movimientos de otras aves habituales en el entorno.

Tabla 1. Vuelos totales en la 1ª hora de luz

Muestreos en octubre y noviembre 2006	Nº vuelos en 1ª hora luz entre los aerogeneradores	Gaviotas	Halcón peregrino	Bisbita sp.
1º	334	334		
2º	190	190		
3º	91	89		2
4º	177	177		
5º	212	210		2
6º	144	137	3	4
Vuelos medio / 1ª hora	191,3	189,5	0,5	1,3

Durante el breve período en el cual se ha optado por esta nueva metodología de muestreo, se observa que la especie más abundante, la gaviota patiamarilla, llega a realizar una media de 190 vuelos entre los molinos en la primera hora de luz del día, registrándose unos valores máximos de hasta 334 vuelos/hora y unos mínimos de 89 vuelos/hora.

3.2/ Otras especies de aves detectadas volando entre los aerogeneradores

La detección de ciertas especies es más complicado, ya que en la gran mayoría de los casos se trata de especies migradoras, cuya coincidencia con las jornadas de campo es un poco aleatoria y las probabilidades de detección decrecen mucho con respecto a las aves sedentarias.

A continuación, se expone una lista con las especies que han sido detectadas por la zona de afección directa, entre los aerogeneradores. En algunos casos se han identificado por observación directa cuando volaban o descansaban entre los aerogeneradores y, en otros casos, ha sido el cadáver del ejemplar el que se ha localizado.

- Abubilla (*Upupa epops*)
- Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*)
- Alcatraz atlántico (*Morus bassanus*)
- Bisbita común (*Anthus pratensis*)
- Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochrurus*)

- Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*)
- Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*)
- Correlimos gordo (*Calidris canutus*)
- Charrán común (*Sterna hirundo*)
- Escribano nival (*Plectrophenax nivalis*)
- Gaviota sombría (*Larus fuscus*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Gorrión común (*Passer domesticus*)
- Garza real (*Ardea cinerea*)
- Garceta común (*Egretta garzetta*)
- Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)
- Lavandera blanca (*Motacilla alba*)
- Lavandera cascadeña (*Motacilla flava*)
- Lechuza campestre (*Asio flammeus*)
- Mirlo común (*Turdus merula*)
- Mosquitero común (*Phylloscopus collybita*)
- Mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*)
- Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*)
- Polluela pintoja (*Porzana porzana*)
- Rascón (*Rallus aquaticus*)
- Reyezuelo listado. (*Regulus ignicapillus*)
- Tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*)
- Zorzal común (*Turdus philomelos*)
- Vuelvepiedras (*Arenaria interpres*)

A continuación se expone una breve reseña de los contactos considerados como más destacables:

Alcatraz (*Morus bassanus*)

16 de noviembre 2005. Un alcatraz recorre paralelamente todos los molinos en un vuelo cercano a los mismos y a la altura de las hélices.

Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*)

19 de noviembre 2005. Un cormorán grande atraviesa volando entre A3 y A4, a la altura de las aspas.

Alcaraván común (*Burhinus oedicdemus*)

19 de noviembre 2005. Un alcaraván vuela varias veces entre los aerogeneradores nº 3 y nº 4 a la altura de las aspas, acosado por las gaviotas.

Escribano nival (*Plectrophenax nivalis*)

A lo largo de los meses de noviembre 2005 a febrero 2006, un pequeño bando de 5 escribanos nivales han permanecido en el dique, en la zona de los aerogeneradores. Normalmente sus vuelos eran bajos, por debajo las aspas, pero en ciertas ocasiones de fuerte viento, al chocar éste con las paredes del dique creaba un fuerte viento ascendente que propulsaba a las aves hacia arriba y en

algunas ocasiones se observó como iban hacia las aspas. Previamente a la instalación de los molinos, se observaba como una especie más común en el área de estudio.

Colirrojo tizón (*Phoenicurus ocrhuros*) y Lavandera blanca (*Motacilla alba*)

Estas especies se mueven habitualmente por todo el dique, incluida la zona de los aerogeneradores. Sus vuelos no suelen coger altura, pero cuando el viento choca con las paredes del dique ocurre lo mismo que lo descrito en el caso de los escribanos nivales.

Gorrión común (*Passer domesticus*)

Esta especie aparece durante los meses invernales, en la zona de los aerogeneradores, y sus vuelos y las situaciones de peligro coincidirían con las descritas para el escribano nival, colirrojo tizón y lavandera blanca.

Bisbita común (*Anthus pratensis*)

20 de enero 2006. Un bisbita común vuela entre el dique superior y las aspas, ya que la corriente ascendente que se forma al chocar el viento contra las paredes del dique lo empujan hacia arriba. Otro ejemplar es encontrado muerto el 25 de abril de 2006.

Al resto de aves pequeñas les ocurre lo mismo a lo comentado para las especies anteriores. Además, en la gran mayoría de los casos, las condiciones propias del enclave: fuertes vientos y ausencia de vegetación y obstáculos donde pudieran quedarse varados los cadáveres, provocan que éstos acaben en el mar. Respecto a esta indicación, se puede citar el caso de un ejemplar de **reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*)**, que durante una visita, el 31 de octubre de 2006, colisionó y cayó en el borde del dique. Son especies de escasos gramos de peso y que son arrastrados inmediatamente por el viento. Además, su tiempo de desaparición en el dique, como consecuencia de gaviotas, ratas o gatos, no superó los 2-3 días.

Vuelvepiedras (*Arenaria interpres*)

3 de marzo 2006. Un ejemplar vuela entre A2 y A3 a una altura cercana a las aspas. Resulta común de observar entre las rocas y bloques del propio espigón. Previo a la instalación de los molinos, era una especie bastante habitual descansando sobre el dique.

Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

31 de marzo 2006. Se observa volando un halcón peregrino entre A5 y A4 y se posa en la torre de medición. Más tarde vuela entre A3 y A2 y vuelve a la torre de medición.

15 de septiembre 2006. Se localiza el cadáver de un halcón joven cerca de la base del Aerogenerador nº 2. Por el aspecto que tiene lleva muerto algunos días.

29 de septiembre 2006. Se localiza, poco antes del amanecer, un halcón adulto recién muerto también cerca de la base del aerogenerador nº 2.

6 de octubre 2006. Se observa un halcón adulto volando entre varios aerogeneradores y tras cazar, se posa en la torre de medición para comer su presa.

Golondrina común (*Hirundo rustica*)

18 de abril 2006. Dos golondrinas vuelan entre los molinos, cerca de A5 procedentes de la mar, hacia el puerto interior.

Garza real (*Ardea cinerea*)

4 de agosto 2006. 10 garzas reales vuelan al amanecer sobre A4-A5, desde el interior del puerto hacia el oeste.

Garceta común (*Egretta garzetta*)

4 de agosto 2006. 4 garcetas comunes vuelan a 8 h sobre A4-A5 desde el interior del puerto hacia el oeste. Previo a la instalación de los molinos era común observar algún ejemplar descansando sobre el dique superior.

Mirlo común (*Turdus merula*)

16 de noviembre 2005. Se localizó un mirlo muerto en el dique superior, cerca del aerogenerador nº 1. Se trata de la primera cita para esta especie en el dique.

Rascón (*Rallus aquaticus*)

17 de octubre 2006. Se localizó en el dique superior, entre la torre de medición y el molino nº 3, un rascón muerto.

Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)

Se han identificado 4 murciélagos muertos, todos ellos bajo el aerogenerador nº 1.

Abubilla (*Upupa epops*)

Especie común en el dique durante los pasos migratorios. No se ha encontrado ningún ejemplar que hubiese colisionado.

Correlimos gordo(*Calidris canutus*)

15 de junio de 2006. Aparece una cabeza de un ejemplar de esta especie sobre el dique superior, atribuido al A5. Especie común durante el pase, descansando en el dique superior y en la escollera. Previo a la instalación de los molinos resultaba más común en el área de estudio.

Lechuza campestre (*Asio flammeus*)

28 de noviembre de 2006. Un ejemplar atraviesa el dique entre A1 y A2.

Polluela pintoja (*Porzana porzana*)

3 de octubre de 2.006. Un ejemplar se recoge muerto en el área de influencia de A5.

3.3/ Mortalidad

3.3.1/ Mortalidad y cadáveres localizados

Tal y como se ha comentado anteriormente, uno de los objetivos del trabajo de campo ha sido detectar la mortalidad de aves por impacto con los aerogeneradores. En cada jornada de campo se ha recorrido a pie el parque eólico buscando las aves accidentadas en el entorno próximo. Se ha llevado a cabo un doble itinerario (ida y vuelta) por cada uno de los diques, superior e inferior.

Para identificar las bajas que pudieran ocasionar los aerogeneradores en este parque eólico nos hemos encontrado con varias dificultades:

- una gran parte de la superficie del parque no puede recoger los cuerpos de las aves que impactan con los aerogeneradores, ya que caen al mar.
- La zona que sí recogería, el dique, es transitada por distintos trabajadores del Superpuerto (vigilantes, operarios, marineros...), quienes retiran muchos de esos cuerpos en cuanto son detectados y los tiran al mar

Según sea el radio definido por la proyección del ave que impacte con el aerogenerador, se obtienen distintos ratios entre las superficies con pérdida de cadáveres (mar) y sin pérdida (dique). En la tabla 2 se recogen distintas relaciones entre ambas superficies según distintos radios de proyección que se pudieran producir.

Tabla 2. Relación superficie dique / mar según distintos radios de proyección

Radio (en m.)	% área proyectada sobre el mar	% área dique	Relación dique / mar
43,5	51,11	48,89	1 / 1,05
50	57,15	42,85	1 / 1,33
75	71,08	28,92	1 / 2,46
100	78,22	21,78	1 / 3,6

Durante este período de estudio, en el área del dique, que supone el 21,78 % de la superficie a la que pueden caer aves accidentadas (suponiendo un radio potencial de proyección de 100 m.), se han detectado 25 cadáveres, 7 de los cuales han sido citados por personal que trabaja en el Superpuerto. Probablemente, el número de bajas ha debido ser mayor, ya que muchas de ellas, seguramente, no han sido comunicadas. Para próximos años, se van a realizar unas jornadas de trabajo extra para intentar obtener una estima o una correlación que nos permita extrapolar los resultados a datos más próximos a la realidad. La especie que más bajas ha sufrido es la gaviota patiamarilla, que a su vez es la más abundante en el entorno.

La relación de especies accidentadas e identificadas en el dique se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Especies accidentadas localizadas en el dique

Especie	Nº	%
Bisbita común	1	4,0
Correlimos gordo	1	4,0
Gaviota patiamarilla	12	48,0
Gaviota argéntea	1	4,0
Halcón peregrino	2	8,0
Mirlo común	1	4,0
Murciélago común	4	16,0
Polluela pintoja	1	4,0
Rascón común	1	4,0
Reyezuelo sencillo	1	4,0
Total cadáveres	25	

La mortalidad en este parque eólico es probable que sea superior a estas cifras, ya que no se han podido estimar, ni valorar varios grupos: aquéllos que caen en el dique y que son retirados pero no comunicados y los que caen a la mar, la cual puede llegar a suponer el 78,22% del área (si se considera una proyección máxima de hasta 100 m). No obstante y, de momento, hay que basarse en los resultados encontrados.

Además, respecto a los cuerpos encontrados, hemos optado por clasificarlos según su tamaño en pequeños o grandes. Esta clasificación, para este parque en concreto, viene dada por el tiempo de desaparición, atendiendo a su comportamiento respecto a los diversos factores que influyen en este hecho. Uno de esos factores a tener en cuenta sería el viento. Éste sopla con gran fuerza sobre el dique que, a su vez, no presenta vegetación que pudiera frenarlos y, por lo tanto, acaban fácilmente en la mar. Si al viento le unimos los temporales con las olas que cubren por completo el espigón y, ello, lo relacionamos con el escaso peso de estos cuerpos..., el resultado es la imposibilidad de un conteo preciso. Además, otro factor que influye en el escaso tiempo de desaparición de las aves pequeñas sería su depredación por especies de hábitos carroñeros, como gaviotas, ratas o gatos, frecuentes en el parque cólico. Por su parte, estos cadáveres no se ven tan influenciado por el último factor a tener en cuenta que es la “limpieza” llevada a cabo por los propios operarios y personal del superpuerto, ya que pasarían más desapercibidos. Así, los cadáveres pequeños se han considerado a los de menor tamaño que una gaviota patiamarilla. Su comportamiento ante el impacto con las propias aspas de los aerogeneradores también es diferente, consecuencia de su peso.

Los cuerpos considerados “mayores” o “grandes” no son arrastrados con tanta facilidad por el viento y los temporales y el tiempo de desaparición, por pudrición o depredación, es mucho mayor y el suficiente, *a priori*, para ser detectados entre dos visitas consecutivas. No obstante, con estos cuerpos nos encontramos con el problema, ya citado, de que al ser muy visibles, son arrojados a la mar por los operarios que los encuentran. Esta práctica se produce, sobre todo, en el dique inferior, al ser el más transitado.

3.3.2/ Cálculo del tiempo de desaparición

Se han de realizar una serie de jornadas extras, para calcular los coeficientes. Las fechas propuestas para el próximo 2.007 serían entre el 5 de marzo al 15 de marzo y entre el 6 de agosto y el 16 de agosto. Por supuesto, estas fechas son orientativas ya que influirán otros factores, como la climatología, perturbaciones no esperadas en el área de estudio, etc. No obstante, hemos llevado a cabo un experimento piloto con aves de pequeño tamaño. Así, el 25 de junio de 2006 se repartieron 12 pollitos (de los utilizados para alimentar a los carnívoros en los centros de recuperación) por el dique superior y otros 5 por el dique inferior, siempre por la zona de los aerogeneradores. Esta prueba se realizó durante las visitas habituales en tiempo de migración (2 visitas por semana), coincidiendo con el segundo día de la semana. Pudimos constatar que en la siguiente visita, 5 días después, desaparecieron el 100%. Es decir, en menos de una semana habían desaparecido todos los cadáveres de las aves de tamaño pequeño siendo éste, seguramente, un valor similar al que ocurriría en la realidad con las aves muertas por los molinos. No obstante, este experimento se debe repetir al menos en otras 2 ocasiones y en diferentes estaciones del año, para obtener un coeficiente más preciso y evitar posibles sesgos debidos a un incremento puntual en la población de carroñeros o a otros factores temporales o puntuales, etc.

Ante todo lo expuesto, este equipo de técnicos ha preferido no aplicar fórmulas para obtener valores sobre el total de bajas, que sesgarían el valor o resultado final de los datos recopilados, ya que quedarían, de momento, muchos vacíos sin calibrar en relación a estos factores. Una vez de obtengan los factores de corrección, se procurará extrapolarlos a los datos obtenidos durante el 2.006, si es posible. No obstante, se siguen exponiendo algunos resultados que no dejan de ser importantes a la hora de evaluar el impacto.

3.3.3/ Mortalidad asociada a cada aerogenerador

Tal y como se ha explicado en la metodología, cada cadáver encontrado ha sido anotado y marcada su posición mediante GPS. Así mismo, se han comprobado las posibles causas de su muerte y el tiempo que llevaba en ese estado. Todo ello ha permitido asociar las muertes a cada molino, para conocer así cuál de ellos podría ser el causante de una mayor mortalidad, si es que se pudiera dar este hecho. Se debe recalcar que los datos son relativos, únicamente, al número de aves encontradas sobre el dique y que habría que estudiar si influirían de alguna forma los factores de desaparición, anteriormente comentados.

No obstante con los datos de que se dispone, se obtendría la siguiente gráfica:

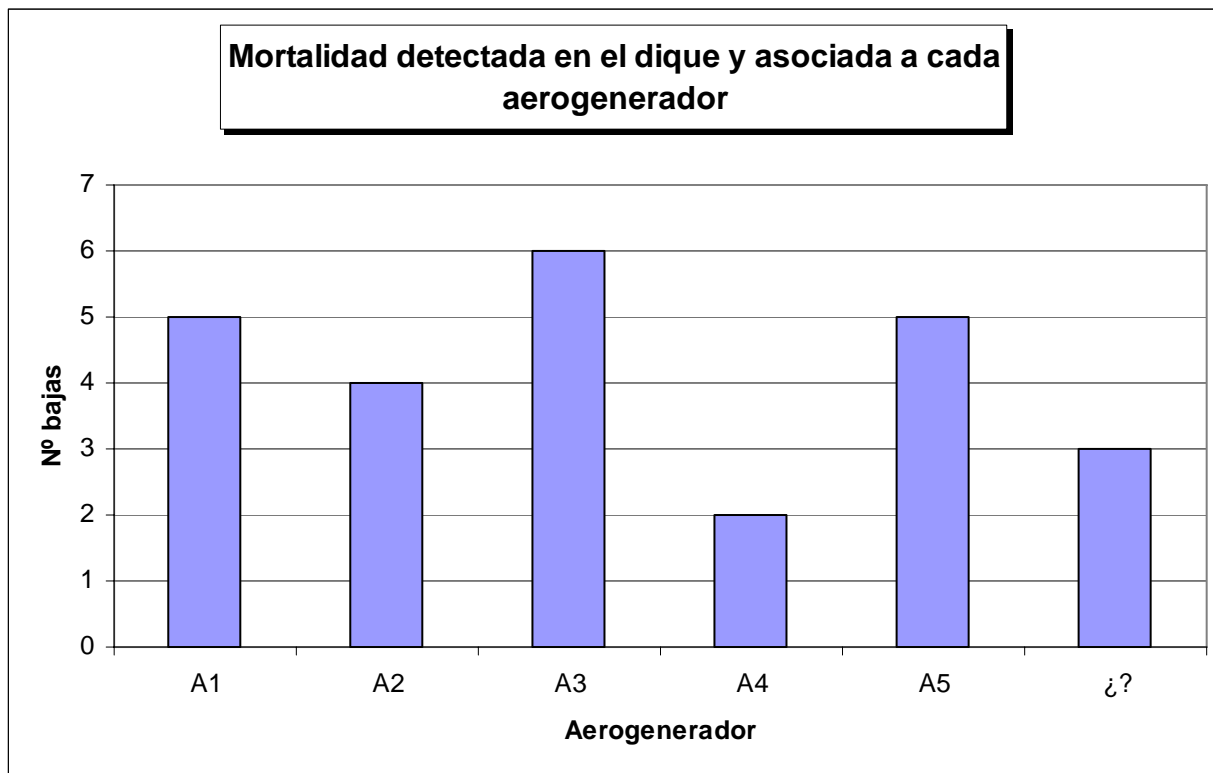


Figura 3. Mortalidad detectada en el dique y asociada a cada aerogenerador. La mortalidad que no se pudo asociar a ningún aerogenerador se marca como desconocida.

La última barra correspondería a las citas que indicadas por algunos operarios, pero que no localizan el lugar donde han aparecido, y que corresponderían a las aves que han arrojado a la mar.

3.3.4/ Mortalidad asociada a los meses del año

A partir de los mismos datos y con las mismas precauciones que se han comentado en el apartado anterior, se ha obtenido la gráfica relativa a la distribución de esos cadáveres encontrados, a lo largo de los meses del año.

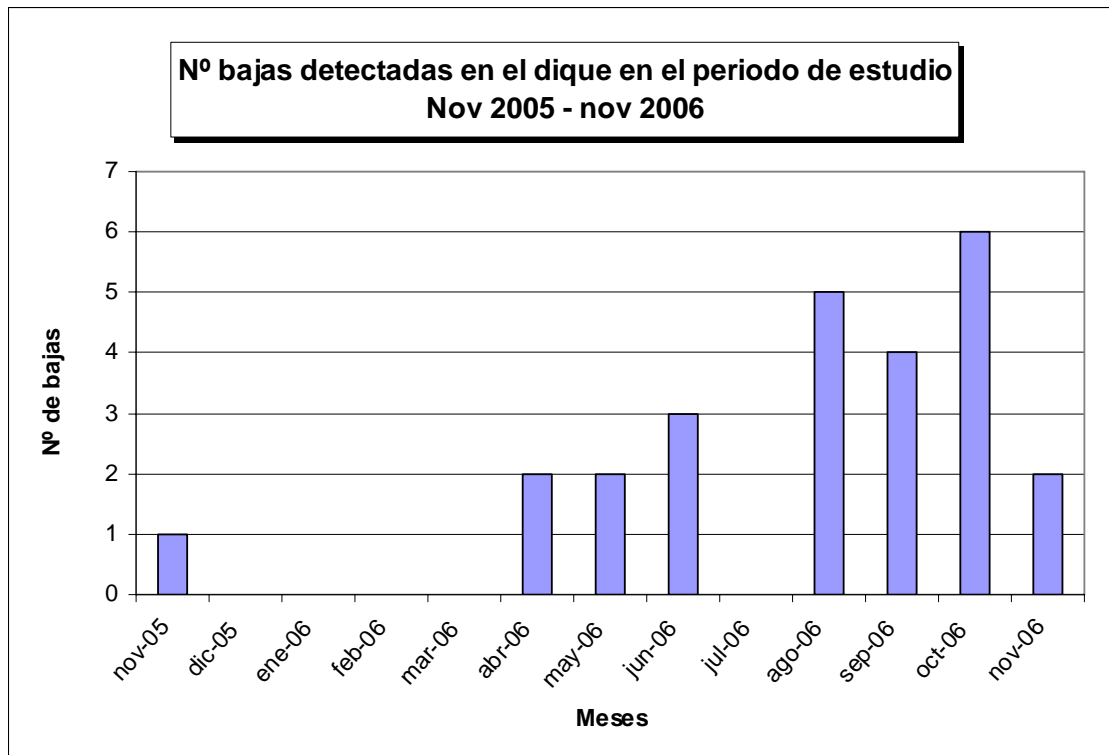


Figura 4. Número de bajas detectadas en el dique durante el periodo de estudio.

En la figura 4 se puede observar como el mayor número de bajas se concentraría durante los meses de mayor flujo migratorio, que coincide precisamente con el período de migración postnupcial (agosto-noviembre). Debe tenerse en cuenta, que el mes de noviembre aparece dividido en dos, ya que al principio representa los valores obtenidos para noviembre de 2.005 y en la última barra para noviembre de 2.006.

Otro aspecto a discutir sería el sesgo que puede llevar consigo el mayor número de visitas que se han realizado durante esos meses de migración (2 visitas semanales, frente a una quincenal). No obstante, ese mayor esfuerzo de muestreo también se ha invertido durante el período de migración prenupcial (marzo-abril), sin observarse para estos dos meses un incremento tan amplio. Parece que sí crece el número de bajas pero ello está relacionado con los propios ejemplares en migración, así como a los reproductores sedentarios y a los primeros jóvenes y pollos del año en dispersión. Este hecho explicaría el ligero incremento que refleja el mes de junio.

De todas las maneras y como conclusión a este apartado, podemos confirmar que la mayor tasa de mortalidad se produce durante los meses de migración postnupcial, con un máximo en octubre, que suele coincidir con los primeros temporales y la consiguiente entrada masiva de migradoras procedentes de la mar.

3.4/ Seguimiento puntual de algunas especies

3.4.1/ Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

La D.I.A de este Parque Eólico, en su apartado 2.c.2.1 sobre el control de las afecciones sobre la avifauna, resaltaba la necesidad de llevar a cabo un seguimiento particular de esta especie. Este año, 2.006, la pareja ha elegido el mes de marzo para emplazar su nido en las canteras abandonadas próximas al dique del superpuerto, por lo que se ha logrado seguir la reproducción durante las visitas habituales. Teniendo en cuenta que los halcones suelen disponer de varios emplazamientos dentro de su territorio donde realizar la puesta, quizás en años posteriores sea más complicada su localización ya que pueden variar de sitio de un año a otro o repetir el mismo enclave.

En los meses de marzo y abril de 2006 se observó, durante todas las visitas realizadas, a un adulto incubando y, ya, en el mes de mayo asomaban 2 pollos que eran siempre cuidados por un adulto. Ambos pollos sobrevivieron y era habitual observarles por la zona volando junto a sus padres.

En varias ocasiones se ha observado a los adultos, inicialmente, y a éstos con los pollos, posteriormente, volando entre los aerogeneradores, ya fuera cazando o bien dirigiéndose a ciertos puntos para posarse. Entre estos puntos han presentado mayor querencia por la torre de medición, situada entre los aerogeneradores 2 y 3. Esta estructura la han utilizado como atalaya y como desplumadero para ingerir sus presas.

Ya en los estudios iniciales, previos al parque eólico, se constató que esta especie utilizaba la zona de los molinos como área de caza e incluso de descanso o/y de alimentación. Con la instalación de la torre de medición, el halcón se ha encontrado con una estructura de gran altura que le favorece en sus labores de vigilancia a la hora de cazar, por lo que es utilizada frecuentemente. Para acceder a esta torre, el ave debe sortear varios molinos, en especial los aerogeneradores nº 2 y 3, lo que supone un elevado riesgo de colisión.

Durante el mes de octubre se han detectado dos bajas, un joven y un adulto, ambos cerca del aerogenerador nº 2. En los últimos días de campo, previos a la elaboración de este informe (principios de noviembre) se ha localizado y observado al otro ejemplar adulto volando por la zona.

La alteración del comportamiento comprobada para el halcón peregrino sería, por lo tanto, el cambio en la elección del posadero habitual. Actualmente estaría querenciado a la torre de medición. Por este hecho, se propondrán unas medidas correctoras diseñadas para variar esta querencia, mediante dispositivos disuasorios de la posada en esta torre.

3.4.2/ Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)

El Cormorán moñudo que nidifica en la costa cantábrica pertenece a la subespecie *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*. La población vasca se localiza casi exclusivamente en la costa de Bizkaia, y está formada por unas 100-144 parejas (Del Villar *et al*, 2006). Tras el desastre del hundimiento del petrolero *Prestige* se recogieron 408 individuos petroleados en la costa cantábrica (SEO/BirdLife, 2003), lo que le llevado a una delicada situación, pasando de la categoría VULNERABLE a EN PELIGRO.

Asentados en las rocas de las que arranca el dique -Punta Lucero- hay un grupo de 3-5 cormoranes moñudos. Utilizan dicha zona para descansar y pasar la noche. El número de aves detectada, en la zona, es inferior al observado en 2004 que era de unos 8-10 ejemplares. Desconocemos las causas de este descenso numérico, ya que, además, en la zona se practica habitualmente la pesca con trasmallos, arte de pesca muy peligrosa para estas aves, que quizás haya ocasionado alguna baja. También es posible que se haya producido un desplazamiento de algunas aves a otras zonas. Aunque los molinos suponen un peligro añadido para estas aves, la posibilidad de alguna baja por impacto parece que es escasa ya que son muy raros los vuelos sobre el dique.

Respecto a los vuelos de esta especie, se ha comprobado, de nuevo, que se producen cuando salen de su posadero con la finalidad de ponerse a pescar o bien cuando retornan a su posadero. También se ha observado algún caso en el cual el ave se aleja de su posadero, realizando un vuelo circular para retornar al mismo, posiblemente con el fin de situarse en un mejor emplazamiento.

Habitualmente los cormoranes suelen volar a baja altura, alejándose del posadero hacia la mar o bien efectuando vuelos paralelos a la cara exterior del dique, que incluso llegan a recorrerlo en su totalidad y rodearlo por su extremo, para continuar volando paralelo por su cara interior. Suelen evitar sobrevolar la estructura del dique. Durante el estudio de la fase previa a la instalación de este parque eólico, en el año 2004, sólo lo sobrevolaron aquellos días de fuerte viento. Para el período de estudio de 2006 y durante las jornadas de campo, no se ha detectado ningún vuelo, de la especie, sobre el dique.

3.5/ Especies detectadas en el área del Superpuerto

Durante el trabajo de campo de esta Fase de Funcionamiento y de las fases previas, se han inventariado las especies que se iban observando en el área de estudio. A continuación se expone una tabla con la relación de estas especies y su consideración en los distintos catálogos y listas (en lugar de utilizar el orden taxonómico habitual, se ha optado por el orden alfabético):

Tabla 4. Relación especies detectadas en el entorno del dique de Poniente del Superpuerto en la fase previa a la construcción del parque y en la fase de funcionamiento en su primer año. También se indica su catalogación en los distintos criterios.

Especie	Año 2004	Noviembre 2005- Noviembre 2006	UINC Europa	Libro Rojo España	Catálogo Nacional Especies Amenazadas	Catálogo Vasco Especies Amenazadas
Abubilla (<i>Upupa epops</i>)		X			IE	VU
Alca (<i>Alca torda</i>)	X				IE	
Alcaraván común (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	X	X		NT	IE	IE
Alcatraz atlántico (<i>Morus bassanus</i>)	X	X			IE	
Ánade azulón (<i>Anas platyrhynchos</i>)	X	X				
Ánade friso (<i>Anas strepera</i>)	X					
Andarríos chico (<i>Actitis hypoleucos</i>)	X	X			IE	R
Ánsar común (<i>Anser anser</i>)	X	X				
Arao (<i>Uria aalge</i>)	X	X	LC	CR	PE	
Archibebe claro (<i>Tringa nebularia</i>)	X				IE	
Archibebe común (<i>Tringa totanus</i>)	X		LC	VU		
Autillo (<i>Otus scops</i>)	X	X			IE	
Avión roquero (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>)	X				IE	
Avoceta (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	X				IE	
Becada (<i>Scolopax rusticola</i>)	X					
Bisbita común (<i>Anthus pratensis</i>)	X				IE	
Bisbita ribereño costero (<i>Anthus petrosus</i>)	X	X			IE	
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	X				IE	IE
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	X				IE	
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	X				IE	
Charrán común (<i>Sterna hirundo</i>)		X	LC	NT	IE	
Charrán patinegro (<i>Sterna sandvicensis</i>)	X	X	LC	NT	IE	
Chochín (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	X	X			IE	
Chorlitejo chico (<i>Charadrius dubius</i>)	X				IE	VU
Chorlitejo grande (<i>Charadrius hiaticula</i>)	X				IE	
Chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	X		LC	VU	IE	R
Colirrojo tizón (<i>Phoenicurus ochrurus</i>)	X	X			IE	
Collalba gris (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	X	X			IE	
Cormorán grande (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	X	X				
Cormorán moñudo (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>)	X	X	Ne	EN	IE	R
Corneja negra (<i>Corvus corone</i>)		X				
Correlimos común (<i>Caladris alpina</i>)	X				IE	R
Correlimos gordo (<i>Caladris canutus</i>)		X			IE	
Correlimos tridáctilo (<i>Caladris alba</i>)	X				IE	
Cuchara común (<i>Anas clypeata</i>)	X		LC	NT		
Cuervo común (<i>Corvus corax</i>)		X				IE
Escribano nival (<i>Plectrophenax nivalis</i>)		X			IE	
Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)	X					
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	X	X			IE	
Garcilla bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)	X				IE	
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	X	X			IE	

Especie	Año 2004	Noviembre 2005- Noviembre 2006	UINC Europa	Libro Rojo España	Catálogo Nacional Especies Amenazadas	Catálogo Vasco Especies Amenazadas
Gavión atlántico (<i>Larus marinus</i>)	X				IE	
Gaviota argénteo (<i>Larus argentatus</i>)	X	X				
Gaviota patiamarilla (<i>Larus michahellis</i>)	X	X				
Gaviota reidora (<i>Larus ridibundus</i>)	X					
Gaviota sombría (<i>Larus fuscus</i>)	X	X				IE
Gaviota tridáctila (<i>Rissa tridactyla</i>)	X		LC	VU	IE	
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)		X			IE	
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	X	X				
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	X	X				R
Lavandera blanca (<i>Motacilla alba</i>)	X	X			IE	
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	X	X		DD	IE	
Lechuza campestre (<i>Asio flammeus</i>)		X			IE	R
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	X		LC	EN	VU	VU
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)		X				
Mosquitero común (<i>Phylloscopus collybita</i>)	X	X			IE	
Mosquitero musical (<i>Phylloscopus trochilus</i>)		X	LC	NT	IE	R
Mosquitero sp. (<i>Phylloscopus sp</i>)	X		-----	-----	-----	-----
Murciélago común (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)		X			IE	
Negrón común (<i>Melanitta nigra</i>)	X					
Ostrero euroasiático (<i>Haematopus ostralegus</i>)	X		LC	NT	IE	
Págalo grande (<i>Stercorarius skua</i>)	X				IE	
Paloma bravía (<i>Columba livia</i>)		X				
Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)	X	X				
Papamoscas cerrojillo (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	X				IE	R
Petirrojo (<i>Erithacus rubecula</i>)		X			IE	
Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>)		X				
Polluela pintoja (<i>Porzana porzana</i>)		X	LC	DD	IE	IE
Rascón europeo (<i>Rallus aquaticus</i>)		X				R
Reyezuelo listado (<i>Regulus ignicapillus</i>)		X			IE	
Roquero solitario (<i>Monticola solitarius</i>)		X			IE	IE
Silbón europeo (<i>Anas Penélope</i>)	X					
Tarabilla norteña (<i>Saxicola rubetra</i>)		X			IE	IE
Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)		X				
Vencejo común (<i>Apus apus</i>)	X				IE	
Vuelvepiedras (<i>Arenaria interpres</i>)	X	X			IE	
Zarapito real (<i>Numenius arquata</i>)		X	LC	EN	IE	
Zarapito sp. (<i>Numenius sp</i>)	X		-----	-----	-----	-----
Zarapito trinador (<i>Numenius phaeopus</i>)		X			IE	
Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)	X	X				
Zorzal alirrojo (<i>Turdus iliacus</i>)	X	X		Ne		
Nº total especies = 79						

EN: En Peligro
VU: Vulnerable
NT: Casi Amenazado
DD: Datos Insuficientes
LC: Preocupación Menor

Ne: no evaluado
PE: En peligro de extinción
IE = De interés especial
R: Rara
----- No comentado por abarcar varias especies

Durante los estudios faunísticos realizados hasta la fecha en el parque eólico, en su fase previa (año 2004) y en su fase de funcionamiento año 1 (periodo noviembre 2005 a noviembre 2006), se han detectado 79 especies diferentes en el entorno del Superpuerto.

El número de especies con algún grado de amenaza varía según los distintos catálogos o criterios:

- UINC Europa: 15 especies.
- Libro Rojo de España: 19 especies amenazadas
- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: 56 especies
- Catálogo Vasco de Especies Amenazadas: 21 especies

Obviamente, el inventario incluye la lista de especies observadas durante las jornadas de campo únicamente. De esta forma, no aparecen reflejadas las especies de hábitos nocturnos.

En la gráfica 5 se muestra la evolución del número de especies diferentes que han sido detectadas en el conjunto de los dos estudios faunísticos citados. El pico de disminución que se observa en el mes de septiembre es debido a que en el año 2004 no se realizó trabajo de campo durante dicho mes.

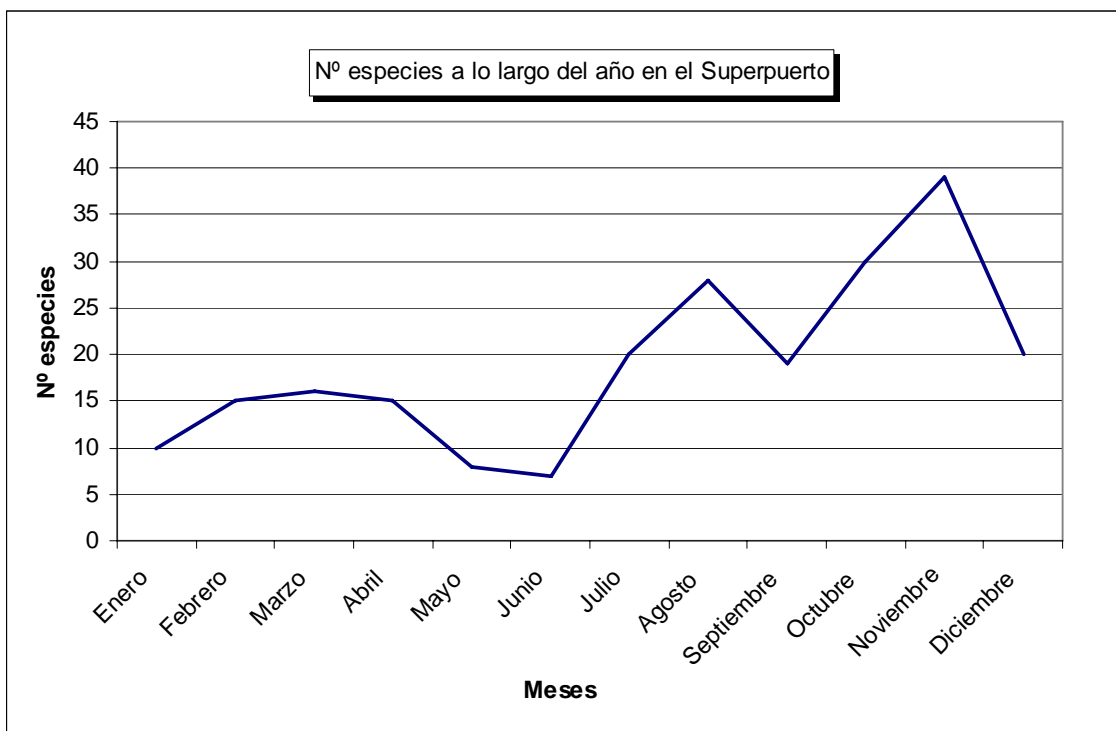


Figura 5. Evolución numérica del número de especies detectadas a lo largo del año en el dique de Poniente del Superpuerto.

Se puede observar en la gráfica, como el número de especies observadas presenta un pico máximo en el mes de noviembre y agosto, lo que coincidiría prácticamente con el mayor número de bajas encontradas en el dique (ver Figura 4) que se situaría en octubre y agosto, igualmente.

4/ MEDIDAS CORRECTORAS

La principal medida correctora que se estudia como necesaria, sería la que está destinada a instalar una serie de medidas o dispositivos disuasorios para la posada del ave en la torre de medición. La finalidad principal sería intentar evitar o disminuir, en lo posible, la querencia que presenta hacia este atalaya y el halcón peregrino.

Como principal medida correctora se propone retirar la torre de medición a otro emplazamiento fuera de la influencia de los aerogeneradores. Siendo conscientes de los problemas derivados y que puede no ser factible esta solución, se propone establecer una serie de barreras o estructuras espantapájaros que hagan poco accesible o apetecible la torre de medición, para variar así su querencia.

Entre las soluciones propuestas, estarían los tejadillos, que se podrían instalar en posición vertical y perimetrales en todos los descansillos que tiene la torre, para impedir que accedan a los mismos, ya que es allí donde suele desplumar sus presas y donde permanece la mayor parte del tiempo. De la misma manera, se propone instalar en los largueros horizontales, unas espirales salvapájaros de color amarillo, con el fin de impedir o incomodar la posada.

El esquema propuesto se puede consultar en las figuras 6 y 7:

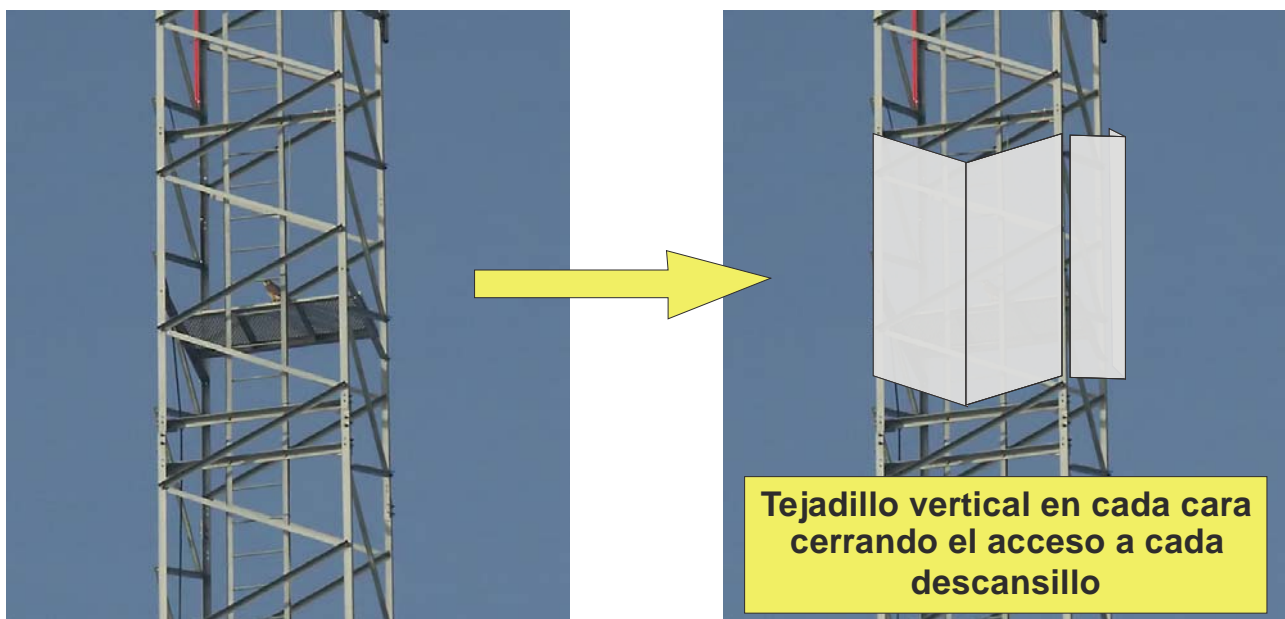


Figura 6.

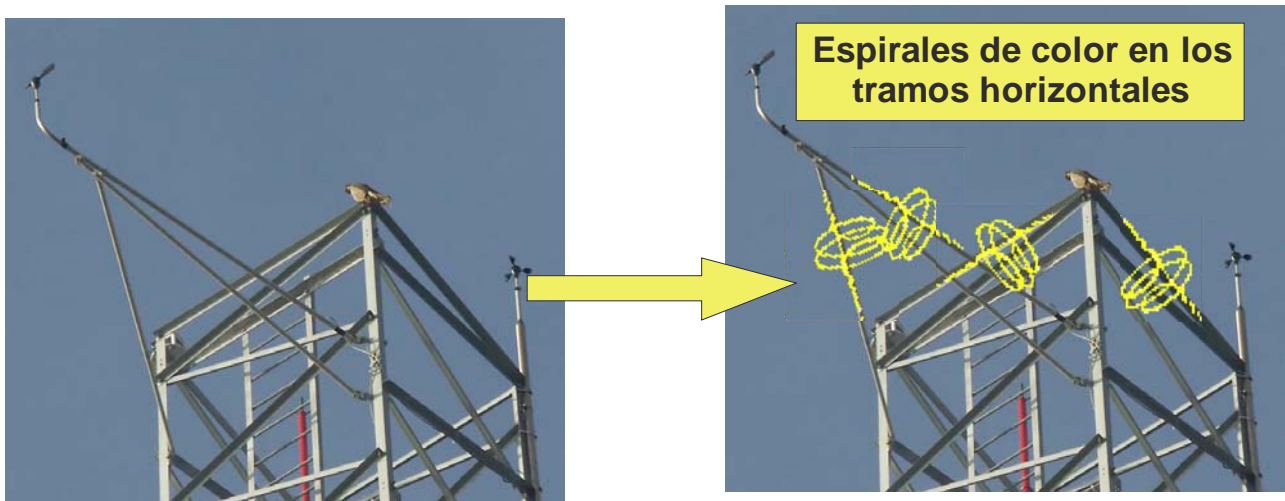


Figura 7.

Mediante estas medidas no se puede evitar que los halcones transiten entre los aerogeneradores, ya que éstos están dentro de su territorio de caza. Los halcones aprovechan el dique para cazar fácilmente las aves que llegan exhaustas de su vuelo sobre la mar. Con estas medidas correctoras se pretende minimizar la querencia de las rapaces hacia la zona, no proporcionándoles nuevos puntos de apoyo que faciliten sus labores de caza.

Tras concluir este informe y habiéndose puesto en contacto, el equipo de técnicos firmante de este documento y el promotor, se ha consensuado que las medidas correctoras en esta torre de medición van a ser instaladas durante las primeras semanas del año entrante, 2.007. Se ha debatido sobre el tipo de medidas propuestas, posibles y la viabilidad de unas y otras, teniendo en cuenta otros aspectos como la seguridad del personal de mantenimiento y la viabilidad técnica de las opciones. Finalmente, se ha optado por la instalación de cintas de plástico en los descansillos, para evitar la posada, y en las espirales salvapájaros para la zona superior de la torre. Se llevará a cabo el seguimiento de esta medida para mantenerla o mejorarla si no se consiguen los objetivos perseguidos.

5/ CONCLUSIONES

- El nº de gaviotas que utilizan el dique de Poniente del Superpuerto y otras áreas adyacentes varía a lo largo del año, alcanzándose el máximo en los meses de agosto-septiembre decreciendo su número a lo largo del mes de octubre.
- El vuelo entre los aerogeneradores y en las zonas próximas, se incrementa durante la primera y la última hora del día, alcanzándose un máximo, aproximadamente, una hora después del amanecer o una antes del anochecer.
- En el último trimestre de muestreo se observa que la especie más abundante, la gaviota patiamarilla, llega a realizar una media de 190 vuelos entre los molinos durante esa primera hora de luz del día, aunque se han registrado valores máximos de hasta 334 vuelos / hora y mínimos de 89 vuelos / hora.
- Durante el trabajo de campo del presente estudio se han detectado movimientos entre los aerogeneradores de 20 especies de aves, diferentes, y una de mamífero (murciélago). Además se han localizado un total de 25 cadáveres, de los cuales el 40%, serían especies de interés especial. El número de aves inventariadas por el área de estudio, hasta la fecha, es de 79 especies.
- El mayor número de bajas se concentra durante los meses con flujo migratorio que coincide, precisamente, con el período de migración postnupcial (agosto-noviembre). Por su parte, el mayor número de especies se ha detectado durante el mes de noviembre.
- Se han dividido en 2 clasificaciones los cuerpos encontrados, de acuerdo a su comportamiento ante los factores de desaparición: grandes (tamaño igual o superior a la gaviota patiamarilla), pequeños (tamaño menor a la gaviota patiamarilla).
- A la hora de identificar las bajas que pudieran ocasionar los aerogeneradores, la naturaleza de este parque eólico ofrece varias dificultades:
 - la mayor parte de la superficie del parque no puede recoger los cadáveres de las aves que impactan con los aerogeneradores, ya que éstos caen al mar.
 - La zona de tierra firme, el dique, sí puede recoger las aves muertas, pero es transitada por distintos trabajadores del Superpuerto (vigilantes, operarios, marineros...) y un gran porcentaje, desconocido, de esos cadáveres son retirados, en cuanto son detectados, y arrojados a la mar. Este factor afecta sobre todo a los cadáveres de gran tamaño y al dique inferior.
 - Las aves de pequeño tamaño que caen en el dique tienen tendencia a desaparecer en uno pocos días, aproximadamente en menos de 7 días. Los factores son varios y, entre ellos, destacarían: el viento y las olas unidos a un terreno liso y sin protuberancias, por lo que

son fácilmente arrastrados al agua, así como a la propia depredación por gaviotas, ratas y gatos, todos ellos muy abundantes en el parque.

- Las medidas correctoras propuestas están orientadas a variar la querencia y los hábitos del halcón peregrino (*Falco peregrinus*) hacia la torre de medición, situada entre los aerogeneradores A1 y A2, ya que se han localizado 2 bajas de esta especie.
- Se propone proseguir con la misma metodología en años posteriores, intensificando el esfuerzo con una serie de jornadas que permitan obtener o intentar encontrar los coeficientes o fórmulas de corrección más apropiadas, para correlacionar los datos que se van obteniendo en cuantías sobre el número real de bajas que causa este parque eólico.
- Este equipo de técnicos aconseja incrementar, también, este esfuerzo, si fuera necesario, para saber las repercusiones que la muerte de uno de los adultos va a tener en la continuidad del territorio halconero de la zona. Al mismo tiempo, se debería prestar mayor atención al grupo de cormorán moñudo que frecuenta la peña de Punta Lucero, en aspectos como, conocer si nidifican allí o no.

6/ BIBLIOGRAFÍA

- AERC TAC. 2003. *AERC TAC's Taxonomic Recommendations*. Online version: www.aerc.be.
- Álvarez, J. *et al.* Vertebrados continentales: situación actual en la Comunidad Autónoma Vasca. Gobierno Vasco. Departamento de Industria, Agricultura y Pesca. 1º ed. Vitoria - Gasteiz. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 1998. Blackwell Publishing, Ltd.
- Barrios L. y Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 2004. 41, 72–81.
- Beaman, M. y Madge, S. 1998. Aves de Europa, Norte de África y Próximo Oriente, guía de identificación. Ed. Omega. Barcelona.
- Bermejo, A. y Mourillo, J. 2003. Estado actual de la taxonomía del complejo *Larus argentatus/fuscus/cachinnans* en Iberia. IV Jornadas Ornitológicas Cantábricas. Plaiaundi (Irun, Gipuzkoa).
- BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series nº 12).
- Buenetxea, X. y Garaita, R. 2004. Seguimiento y vigilancia anual del posible impacto hacia la avifauna del proyecto: Parque eólico del Abra, del parque de energías renovables del Puerto de Bilbao. Informe interno para Guascor Renovables S.A. *Inédito*.
- Del Villar, J., Garaita, R., Hidalgo, J. y Olondo, M. 2006. Censo de Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) en Bizkaia. Informe 2006. IKT S.A. *Informe inédito*.
- Dillon Consulting. 2000 Wind turbine environmental assessment. Draft Screening Document. TREC and Toronto Hydro.
- Ferrer, M. de la Riva, M. y Castroviejo, J. 1991. Electrocution of raptors on power lines in southwestern Spain. *J. Field Ornithol.* 62(2):181-190.
- Franco, J., Etxezarreta, J., Galarza, A., Gorospe, G. e Hidalgo, J. 2004. Seabird population. In A. Borja and M. Collins (Ed). *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country. Elsevier Oceanography Series, 70*. Amsterdam.
- Galarza, A. y Díaz, T. 2000. El incremento de la población de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) en la costa vizcaína y la Reserva de Urdaibai. In: Investigación Aplicada a la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Gobierno Vasco.
- García Plazaola, J. I. e Hidalgo, J. 1995. Nidificación de aves marinas en la costa de Bizkaia. *Chioglossa*, 1: 13-16.

- Hüppop, O. Dierschke, J, Exo K.M., Fredrich, E. y Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* (2006), 148, 90-109.
- Janss G. F. E. y Ferrer. M. 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. *J. Field Ornithol.*, 69 (1):8-17.
- Janss, G. F. E. y Ferrer, M. 1999. Avian electrocution on power poles. European experiences. In: Ferrer, M. and Janss, G.F.E. (eds). *Birds and power lines. Collision, Electrocution and Breeding*, 145-159. Editorial Quercus, Madrid.
- Jarvis, C. M. 2005. An evaluation of the wildlife impacts of offshore wind development relative to fossil fuel power production. A thesis submitted to the Faculty of the University of Delaware in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Marine Policy.
- Jonsson, L. 1998. Yellow-legged Gulls and yellow-legged Herring Gulls in the Baltic. *Alula* 4: 74–100.
- Jonsson, L. y Mactavish, B. 2001. American Herring Gulls at Niagara Falls and Newfoundland – differences in wing tip patterns suggest two distinct population. *Birders Journal* 10:92–107.
- Kees, C. J., Camphuysen, Fox, T., Leopold, M. y Krag Petersen I. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. *COWRIE – BAM- 02-2002*.
- Liebers, D., Helbig, A.J. y de Knijff, P. 2001. Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves: Charadriiformes). *Molecular Ecology*, 10: 2447-2462.
- Madroño, A., González, C. y Atienza, J. C. (Eds.) 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO-BirdLife. Madrid.
- R. Martí y J.C. del Moral (Eds). 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Red Eléctrica y la Avifauna: Resultados de 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España (ed).
- SEO/BirdLife, 2003. Impacto de la marea negra del Prestige sobre las aves marinas. Informe: noviembre 2003.
- Sociedad Ornitológica Lanius y Aixerreku, 1996. Situación, problemática y distribución del Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) en el litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. 39 pp. *Informe inédito*.

- Wink, M., Kahl, U. y Heidrich, P. 1994. Lassen sich Silber-, Wei_kopf- und Herinsmöve (*Larus argentatus*, *L. cachinnans*, *L. fuscus*) molekulargenetisch unterschieden? *Journal für Ornithologie*, 135: 73-80.
- Yésou, P. 2002. Systematics of *Larus argentatus*–*cachinnans*–*fuscus* complex revisited. *Dutch Birding* 25: 271–298.

Getxo a 19 de enero de 2007

**Xabier Buenetxea Aragiés
Rafael Garaita Gutiérrez**



Bolue
estudios ambientales ingurumen ilkerketak

Anexo I. Condiciones meteorológicas registradas en las visitas al parque eólico:

Fecha	Nubosidad %	Lluvia	Temp. máx.	Temp. mín.	Viento	
16-nov-05	100	Sí	-	-	Noroeste	-
19-nov-05	5	No	12	12	No hay	-
22-nov-06	20-3'0	No	13	11	Noroeste	8 Km/h
25-nov-05	100	Sí	10	10	Noroeste	> 40 Km / h
28-nov-05	-	No	12	12	-	-
30-nov-05	-	No	11	11	Oeste	30 a 405 Km / h
12-dic-06	40-60	No	7	2	Noreste	Débil (0 a 2 Km/h)
27-dic-06	100	Sí, poco	6	1	Norte	0 a 3 Km/h
20-ene-06	100	No	10,5	11,5	Oeste	7,8 Km / h a calma
08-feb-06	10	No	8	2	Norte	4 Km/h a calma
14-feb-06	60	No	13	6,7	Noreste	14,7 a 4-4 Km / h
20-feb-06	70	No	11	8	Oeste	36 Km/h a calma
24-feb-06	100	Sí	6	2	No hay	-
03-mar-06	50-60	No	12	11,4	Suroeste a Sur	45 Km / h
08-mar-06	40-60	No	16	9	Oeste	30 Km/h
10-mar-06	100	Sí	12	7	Oeste	10-20 Km/h
13-mar-06	10	No	16	9	Noroeste débil	-
16-mar-06	20	No	17	7,4	Este	8-14 Km/h a calma
21-mar-06	70	No	18	14	Suroeste	20-25 Km/h
24-mar-06	20	No	19	17	Sur	> 60 km / h
28-mar-06	60-80	No	18	13	Sur	>30 Km/h
31-mar-06	30-40	No	19	13	Sureste	15-6 Km/h a calma
04-abr-06	100	Sí	-	-	Este	-
06-abr-06	100	No	12	11	Noreste	10-15 Km/h a calma
10-abr-06	100	Sí	13	6	Noreste	6 Km/h
12-abr-06	50	No	-	7	Noreste	20-10 Km / h
18-abr-06	40	No	18	15	Norte débil	10 Km / a calma
20-abr-06	80	No	18	8	Norte débil	-
25-abr-06	30	No	19	14	Noroeste	10 Km/h
27-abr-06	100	Sí, poco, llovizna intermitente	16	12	Oeste	26 a 10 Km / h
03-may-06	0	No	19	14	Oeste	-
16-may-06	50-60	No	23	16	Oeste	29-15 Km/ h
07-jun-06	0	No	28	15	Este	15 Km/h
23-jun-06	100 a 60	No	24	20	Este	19-10 Km / h
05-jul-06	100	Sí	21	15	Noroeste	9 Km/h
18-jul-06	100	No	29	-	Oeste	6 Km/h a calma y a 17 Km/h

02-ago-06	50	No	28	23	Noroeste a oeste	30 a 40 Km/h
04-ago-06	100	Sí (poco)	-	20	Oeste	17 Km/h
08-ago-06	80 a 30	No	24	22	Oeste	8-14 Km/h
10-ago-06	50-90	No	24	20	Oeste	4 Km/h
16-ago-06	100	No	23	19	Sureste a Sur	10-21 Km/h
18-ago-06	20	No	22	18	Sur (ligero)	-
22-ago-06	20	No	27	15	No hay	-
24-ago-06	100	No	26	15	Norte débil	10 Km/h
29-ago-06	50	No	24	18	Norte a Noroeste variable	0-10 Km/h
31-ago-06	0	No	26	11	Noroeste	0-8 Km/h
05-sep-06	0	No	24	16	Oeste	-
08-sep-06	30 a 10	No	-	23	No hay	
12-sep-06	100	No	24	18	Suroeste	Débil
15-sep-06	80	Sí	-	16	Oeste	30-40 km/h
19-sep-06	60	No	24	13	No hay	-
21-sep-06	0	No	26	22	Sur	
26-sep-06	80	No	26	15	No hay	
29-sep-06	10	No	23	9	No hay	
03-oct-06	100	Sí	17	13	Noroeste	40-60 Km/h
05-oct-06	100	Sí	19	13	Noroeste	20-30 km/h
09-oct-06	20 a 40	No	26	15	Sur (ligero)	
11-oct-06	70	No	20	18	Suroeste	30 Km/h
17-oct-06	80	Sí	22	20	Sur (ligero)	
20-oct-06	100	Sí	20	18	Sur	20-30 Km/h a rachas de hasta 70 Km/h
24-oct-06	-	No	-	16,5	Sur	30 Km/h
26-oct-06	90-100	No	22	20	Sur	32 Km/h
31-oct-06	80	No	22	19	Oeste	Flojo
02-nov-06	30-50	No	14	11	No hay	-
07-nov-06	0	No	17	14	Sur	Suave
10-nov-06	0	No	-	14	Noroeste débil	2-3 Km/h