



**ESTUDIO DE LAS AVES PASERIFORMES
MIGRATORIAS E INVERNANTES EN EL
PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI
(TXINGUDI, GIPUZKOA)**

RESULTADOS PRELIMINARES

(CAMPANA DE ANILLAMIENTO: AGOSTO 2003 - MAYO 2004)

**SAN SEBASTIÁN - DONOSTIA
SEPTIEMBRE 2004**

**JUAN ARIZAGA MARTÍNEZ^{1,2}
DANIEL ALONSO URMENETA¹**

¹Sociedad de Ciencias Aranzadi Zientzi Elkartea, Zorroagagaina 11, 20014 Donostia-San Sebastián

²Departamento de Zoología y Ecología, Universidad de Navarra, Irunlarrea 1, 31080 Pamplona

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Importancia de la desembocadura del río Bidasoa para las aves	3
1.2. El anillamiento científico de aves	4
1.3. Planteamiento del presente informe	4
2. OBJETIVOS	6
3. MATERIAL Y MÉTODOS	7
3.1. Localidad de muestreo	7
3.2. Metodología del trabajo de campo	8
3.3. Metodología del análisis de datos	8
3.3.1. Índices y criterios de agrupación	8
3.3.2. Estadística	10
4. RESULTADOS	11
4.1. Abundancia	11
4.2. Riqueza	13
4.3. Diversidad y dominancia	13
4.4. Fenología de los grupos taxonómicos	14
4.4.1. Fenología del Carricero Común	17
4.4.2. Fenología del Petirrojo	17
4.4.3. Fenología del Mosquitero Común	19
4.4.4. Fenología del Mosquitero Musical	19
4.4.5. Fenología del Mito	20
4.5. Fenología de los grupos migratorios	21
4.6. Uso del hábitat	22
4.6.1. Uso del hábitat del Carricero Común	25
4.6.2. Uso del hábitat del Petirrojo	25
4.6.3. Uso del hábitat del Mosquitero Común	25
4.6.4. Uso del hábitat del Mosquitero Musical	25
4.6.5. Uso del hábitat del Mito	26
4.7. Importancia del área de estudio para la conservación de las aves	27
4.8. Importancia del área de estudio para el desarrollo de la ESA	27
5. NUEVOS PLANTEAMIENTOS PARA LA CAMPAÑA 2004-2005	28
6. AGRADECIMIENTOS	29
7. BIBLIOGRAFÍA	30
8. ANEXO I	33
9. ANEXO II	34
10. ANEXO III	35
11. ANEXO IV	36
12. ANEXO V	37

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Importancia de la desembocadura del río Bidasoa para las aves.

La migración de las aves es un fenómeno muy estudiado desde la segunda mitad del siglo XX, principalmente mediante el anillamiento científico (BAIRLEIN, 2001; BERTHOLD, 2001).

A lo largo de la migración, las aves se detienen periódicamente para recuperar la energía consumida durante el vuelo. El tiempo de permanencia en las áreas de descanso depende de factores como la especie, la edad, el sexo, o la época del año (BERTHOLD, 2001) y está relacionado con la estrategia que cada especie emplea para optimizar su comportamiento migratorio (ALERSTAM & LINDSTRÖM, 1990). En este sentido, las áreas de descanso constituyen zonas de especial interés tanto para el estudio de las aves migratorias como para la conservación de sus poblaciones.

Una de las principales rutas migratorias del Paleártico Occidental recorre la costa atlántica europea, desde Escandinavia hasta la Península Ibérica y, a través de ésta, hasta África (ALERSTAM, 1990; ELPHICK, 1995; BERTHOLD, 2001). En esta ruta, el entorno de la desembocadura del río Bidasoa (Txingudi) constituye un enclave natural de especial importancia para las aves migratorias (e.g. RIOFRÍO, 1988; GRANDÍO & BELZUNCE, 1990; GOROSPE, 1992). Los principales motivos del interés ornitológico de esta zona son: 1) la disponibilidad de recursos tróficos abundantes y ecosistemas diversos que suplen los requerimientos de un elevado número de especies; 2) la localización geográfica, pues en este punto las rutas migratorias de muchas especies de aves confluyen, produciéndose un efecto embudo como consecuencia de la aproximación del extremo oriental-meridional del Golfo de Vizcaya y el extremo occidental de los Pirineos.

El interés de Txingudi también es debido a su importancia como área de invernada, principalmente por la localización geográfica, la productividad de la zona y la ausencia de una comunidad trófica estable a lo largo del ciclo anual (GRANDÍO & BELZUNCE, 1990).

A pesar de la importancia de esta zona para la avifauna, los estudios sobre este grupo de vertebrados son escasos, si se considera que este espacio natural se encuentra en una posición geográfica privilegiada y en la lista de humedales de importancia internacional del Convenio Ramsar (ETXANIZ *et al.*, 1998). Las publicaciones ornitológicas sobre Txingudi son principalmente inventarios, prontuarios o anuarios ornitológicos realizados por sociedades de ciencias y sociedades ornitológicas locales (e.g. GORTÁZAR *et al.*, 1989). Por el contrario, los

estudios sobre la fenología y la estructura de las comunidades de aves a lo largo del ciclo anual son escasos. Estos trabajos, cuando se han centrado en los paseriformes, o bien han sido realizados mediante censos (GRANDÍO & BELZUNCE, 1990) o bien, en el caso de desarrollarse mediante el anillamiento científico, se han centrado en especies particulares (GRANDÍO, 1997, 1998, 1999; GRANDÍO & BELZUNCE, 1987).

1.2. El anillamiento científico de aves.

El anillamiento científico fue originalmente concebido para conocer los desplazamientos de las aves. En este sentido, existen numerosos estudios basados en el análisis de los movimientos de ejemplares anillados, para conocer sus rutas migratorias (ALERSTAM, 1990; ELPHICK, 1995; GAUTHREAUX, 1996, sobre trabajos generales; ASENSIO *et al.*, 1991; CANTOS, 1995; VILLARÁN, 1999; HERNÁNDEZ *et al.*, 2003, sobre trabajos específicos). Además, el anillamiento científico es empleado también para estudiar muchos aspectos sobre la biología y la ecología de las aves (e.g. JENNI *et al.*, 1994; PINILLA, 2000; VILLARÁN, 2002), como la biometría, la condición corporal, el proceso de muda, la supervivencia, el tiempo de residencia en un área determinada y, en general, todos aquellos parámetros que requieran individualizar los ejemplares.

El anillamiento científico continúa empleándose en estudios fenológicos de carácter general (e.g. DE LA PUENTE *et al.*, 2003; ONRUBIA *et al.*, 2003; ROSSI *et al.*, 2003), con resultados satisfactorios. Además, en los últimos tiempos esta actividad ha adquirido una importancia notable desde el punto de vista de la divulgación y la educación ambiental (PINILLA, 2000; ONRUBIA *et al.*, 2003).

1.3. Planteamiento del presente informe.

El presente informe se enmarca dentro de un proyecto de investigación sobre la fenología de los paseriformes migratorios e invernantes en Txingudi (ver objetivos). La época reproductora no constituye objeto de estudio de este trabajo, debido a la escasa importancia relativa de las aves nidificantes en el área de estudio (GRANDÍO & BELZUNCE, 1990; AIERBE *et al.*, 2001).

El trabajo de campo fue planificado en dos campañas de anillamiento consecutivas, relativas a los períodos migratorios postnupcial y prenupcial y al período de invernada, de las temporadas 2003-2004 y 2004-2005. En este informe se exponen los datos obtenidos en la campaña de anillamiento del periodo 2003-2004. Por su carácter preliminar, los resultados no han sido discutidos y, en general, no se han establecido conclusiones.

El planteamiento de este proyecto responde a los siguientes motivos:

1. Contribuir al conocimiento de la fenología de las aves paseriformes migratorias e invernantes en Txingudi.
2. Contribuir al desarrollo de la actividad del anillamiento científico en una zona de gran importancia para las aves, por su privilegiada localización geográfica en una de las principales rutas migratorias de Europa.
3. Contribuir al desarrollo de la Oficina de Anillamiento de Aranzadi (ESA).

2. OBJETIVOS.

Los objetivos de este trabajo se resumen en los siguientes puntos:

1. Describir la fenología de los paseriformes migratorios e invernantes en el Parque Ecológico de Plaiaundi, atendiendo a los grupos taxonómicos (especies, familias) y a los grupos migratorios (transaharianos, presaharianos y sedentarios). En este sentido, se estudiará la evolución de las abundancias, la biometría y la condición corporal. Además, se estimará el tiempo de residencia de las especies capturadas, mediante un análisis de capturas-recapturas. En el presente informe únicamente se presentan los resultados fenológicos relacionados con la abundancia de las especies capturadas.
2. Describir la diversidad y la dominancia de los paseriformes migratorios e invernantes en el Parque Ecológico de Plaiaundi. Se prestará especial atención a la posible captura de especies raras (e.g. Buscarla Unicolor, AIERBE *et al.*, 2001) o cuya detección visual resulta difícil (e.g. Carricero Tordal, EQUIPO PLAIAUNDI, *pers. comm.*).
3. Describir la asociación entre las especies de paseriformes migratorios e invernantes en el Parque Ecológico de Plaiaundi y los biotopos presentes en el área de estudio.
4. Evaluar la importancia del Parque Ecológico de Plaiaundi para las aves paseriformes migratorias e invernantes.
5. Evaluar la importancia del Parque Ecológico de Plaiaundi para el desarrollo de proyectos de investigación centrados en especies concretas y basados en el anillamiento de los individuos.
6. Contribuir al desarrollo de la ESA, mediante la formación de nuevos anilladores y la creación de una estación de anillamiento de esfuerzo constante.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Localidad de muestreo.

El presente trabajo se desarrolló en el Parque Ecológico de Plaiaundi, Irún, Gipuzkoa ($43^{\circ}20' N$ $01^{\circ}47' W$). Plaiaundi es un espacio natural de 23,4 hectáreas, protegido bajo la categoría de Protección Especial dentro del Plan Especial de Protección y Ordenación de los Recursos Naturales de Txingudi. Fue recuperado en 1998 mediante la ejecución de un proyecto basado en la marisma original. Actualmente, Plaiaundi presenta dos lagunas interiores comunicadas con el estuario a través de un sistema de compuertas, una laguna de agua dulce y una playa intermareal (figura 1). Además, existen varios biotopos complementarios que son utilizados por diferentes especies de aves a lo largo del año (EQUIPO PLAIAUNDI, 2002, 2003): bosque mixto de frondosas, aliseda cantábrica, matorral cantábrico, saucedo-tamarizal, carrizal-espadañal-cañaveral, prado húmedo de siega, pradera-juncal inundada en otoño-invierno y pradera halófila.

Figura 1: Biotopos de Plaiaundi y localización de las redes (P1-P5).



3.2. Metodología del trabajo de campo.

El período de muestreo se extendió desde el 15 de agosto de 2003 hasta el 15 de mayo de 2004, siendo el esfuerzo de una vez por semana. De este modo, se procuró abarcar la mayor parte del período migratorio postnupcial, el período de invernada y el período migratorio prenupcial. El trabajo de campo fue suspendido durante las semanas 18 y 38 (meteorología adversa) y las semanas 21, 22 y 23 (carencia de permisos administrativos de anillamiento).

Las aves fueron capturadas mediante redes japonesas verticales (BUB, 1991). Con el objeto de poder comparar los datos obtenidos a lo largo del tiempo, en cada jornada de muestreo se colocaron siempre los mismos metros de red (total, 72m), en los mismos lugares y durante el mismo tiempo. El período válido de muestreo comprendió el tiempo transcurrido desde las dos horas previas al ocaso hasta la ausencia de luz solar. Vino dado este criterio por lo observado en muestreos preliminares, donde se vio que la actividad de las aves durante este tiempo es elevada.

Las redes fueron colocados en los siguientes biotopos: bosque mixto de frondosas (24m, P1), ecotonos bosque mixto de frondosas-carrizal (12m, P2), carrizal (24m, P3 y P4), matorral cantábrico (12m, P5). En total fueron colocadas cinco líneas de redes (figura 1).

Las aves fueron manipuladas de acuerdo con el protocolo de anillamiento descrito por PINILLA (2000). Se emplearon anillas metálicas convencionales con remite “ARANZADI-SAN SEBASTIÁN”. Cada ejemplar capturado fue anillado (o se leyó la anilla) y determinado su sexo y edad (BAKER, 1993; JENNI & WINKLER, 1994; SVENSSON, 1998).

Además, en una muestra de las aves fueron tomadas las siguientes variables: longitud del ala (cuerda máxima), fórmula alar, longitud de la cola, longitud del tarso, longitud del cráneo y pico (SVENSSON, 1998), grasa subcutánea acumulada (KAISER, 1993), peso. Esta información no ha sido considerada en el presente informe (ver objetivos).

3.3. Metodología del análisis de datos.

3.3.1. Índices y criterios de agrupación.

Para estudiar la comunidad de aves paseriformes se emplearon los siguientes índices ecológicos:

1. *Abundancia*: número de individuos, considerando las especies, las familias y los grupos migratorios.

2. *Riqueza*: número de especies, número de familias.
3. *Diversidad*: mide al mismo tiempo la abundancia y la riqueza y hace referencia a la complejidad estructural de la unidad estudiada. En el presente trabajo se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (MARGALEF, 1998; KREBS, 1999):

$$H' = - \sum p_i \times \log_2 p_i$$

4. *Dominancia*: mide la dominancia de los taxones más abundantes sobre el resto. Es un índice generalmente opuesto a la diversidad. En el presente trabajo se empleó el índice de dominancia de Simpson (MAGURRAN, 1989):

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N_i(N_i - 1)}$$

5. *Uso del hábitat*.

Para el estudio de la fenología de la comunidad de aves en función del hábito migratorio, las especies fueron agrupadas en los siguientes tipos (anexo I):

1. *Transaharianos*: especies migratorias cuyos cuarteles de invierno se localizan al sur del desierto del Sáhara.
2. *Presaharianos*: especies migratorias cuyos cuarteles de invierno se localizan al norte del desierto del Sáhara, en la Cuenca Mediterránea. En este grupo se incluyen varias especies migratorias parciales (e.g. Petirrojo). La migración parcial ocurre en aquellas especies en las cuales algunas poblaciones son migratorias y otras sedentarias. Así por ejemplo, en el norte de la Península Ibérica las poblaciones reproductoras del género *Turdus* son sedentarias (SANTOS, 1982) y las poblaciones invernantes, procedentes del centro y norte de Europa, son migratorias (SANTOS, 1982; TELLERÍA & SANTOS, 1982). La posibilidad de diferenciar la pertenencia de un ave no marcada a una población u otra no siempre es posible. Nótese, por tanto, que algunos individuos de estas especies, capturados durante los períodos migratorios y durante la invernada, pueden ser ejemplares sedentarios pertenecientes a las poblaciones locales. En este sentido, es posible que la importancia relativa de las aves sedentarias se subestime.
3. *Sedentarios*: especies que no realizan movimientos migratorios o cuyos desplazamientos son muy cortos. Se han incluido en este grupo las especies que

realizan movimientos verticales, mediante los cuales los individuos se mueven desde las áreas de reproducción en las tierras altas a las áreas de invernada en las tierras bajas.

3.3.2. Estadística.

Las frecuencias fueron analizadas mediante test de chi cuadrado (SOKAL & ROHLF, 1995; AGRESTI, 1996; FOWLER & COHEN, 1999). Los valores de los índices de diversidad y dominancia fueron comparados mediante la observación de los intervalos de confianza al 95%, hallados para cada valor. Cuando estos intervalos no coinciden podemos afirmar que los valores obtenidos mediante los índices descritos varían significativamente entre sí (KREBS, 1999).

4. RESULTADOS.

4.1. Abundancia.

En total fueron capturados 788 ejemplares (688 capturas, 100 recapturas) de 43 especies (anexos II y III).

Se obtuvieron 13 recapturas no propias (anexo IV), de las que cinco portaban anillas con remite de Oficinas de Anillamiento de otros países de Europa (Gran Bretaña, Bélgica, Hungría) y ocho, con remite de Oficinas de Anillamiento de España.

Una recaptura de Carricero Común fue originaria de Hungría, fenómeno infrecuente si se considera que las poblaciones de Europa Oriental migran en dirección SE, en la migración postnupcial (CRAMP, 1992). De las recapturas con remite de Oficinas de Anillamiento de España, cinco aves fueron anilladas en el entorno del área de estudio en años previos. Se carece de información sobre las dos restantes.

Por otro lado, un Carricero Común anillado en Plaiaundi el 21 de agosto de 2003 fue recapturado en Nouakchott, Mauritania, el 9 de octubre de 2003.

La distribución de abundancias varió significativamente a lo largo del período de estudio, para las capturas ($\chi^2=313,320$, gl=33, p<0,001), las recapturas ($\chi^2=59,360$, gl=31, p=0,002) y el total ($\chi^2=283,604$, gl=33, p<0,001).

Considerando las semanas, los valores máximos fueron observados al comienzo y al final del período de muestreo (56 ex/día, semana 8, octubre; 38 ex/día, semana 34, abril) y los valores mínimos, principalmente durante el período invernal (5 ex/día, semana 24, enero) (gráfico 1). El número de recapturas fue máximo durante la semana 17 (12 ex/día, diciembre) y mínimo durante las semanas 2 y 35 (0 ex/día, agosto y abril, respectivamente).

Considerando los meses, se observó una curva bimodal con dos máximos relativos en septiembre (38 ex/día) y en marzo (22 ex/día) y un mínimo en enero (5 ex/día) (gráfico 2). En conclusión, los valores de abundancia fueron máximos durante los períodos migratorios y mínimos durante el período invernal. El número medio de recapturas fue máximo durante el mes de diciembre (6 ex/día) y mínimo durante el mes de enero (1 ex/día). Sin embargo, esta diferencia debería ser considerada con precaución. El escaso número medio de recapturas registrado en enero podría deberse al escaso tamaño de muestra y no a la existencia de cambios

Gráfico 1

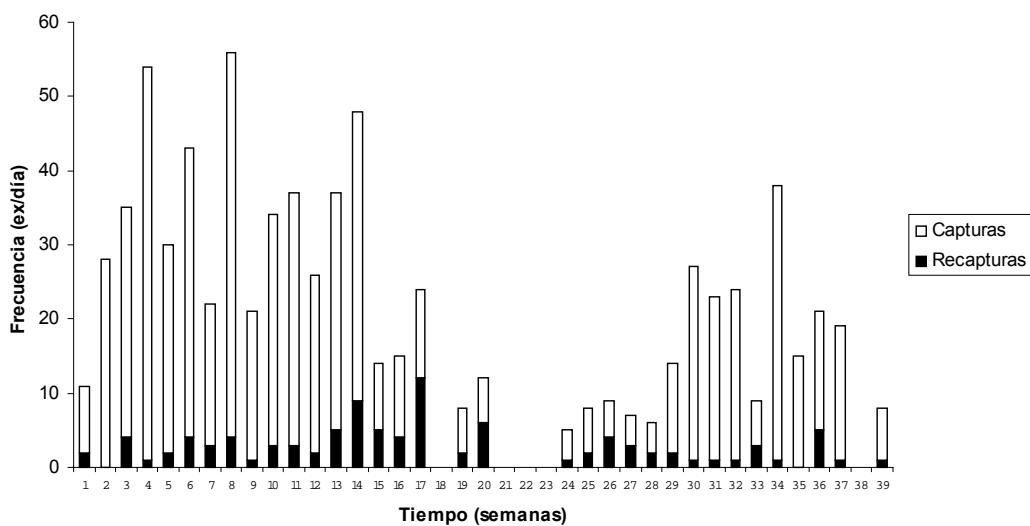
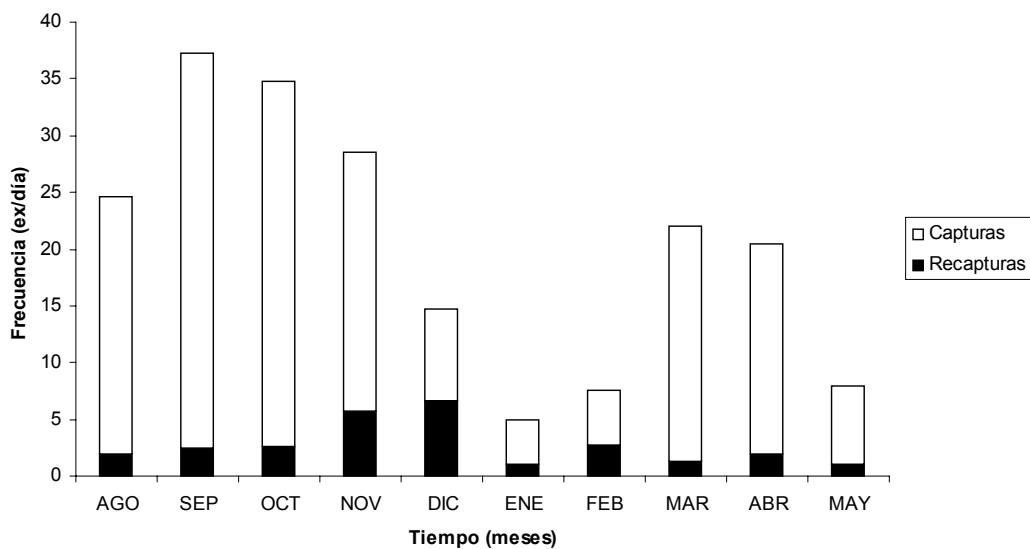
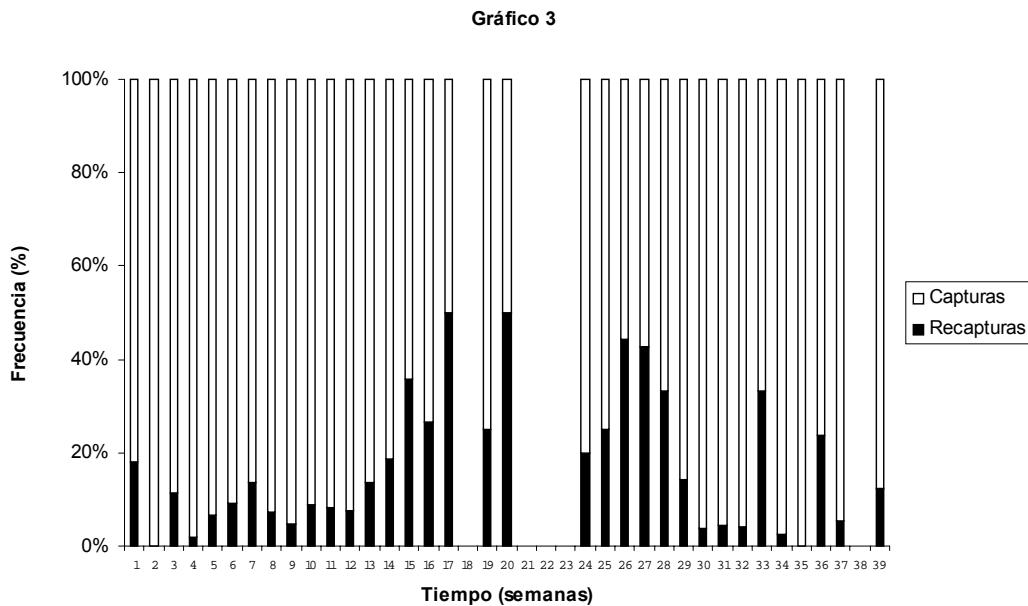


Gráfico 2



significativos en la estructura de la comunidad de pequeñas aves en el área de estudio (ver abajo sobre la fenología de las especies dominantes durante el período de invernada).

La frecuencia relativa de las recapturas tendió a ser máxima durante el período invernal y mínima durante los períodos migratorios (gráfico 3). Particularmente, se observó un aumento de las mismas desde la semana 13 (primera decena de noviembre), una estabilización durante el período invernal (hasta aproximadamente la semana 27, segunda decena de febrero) y una disminución desde la semana 27 (segunda decena de febrero). Este patrón podría reflejar la sedimentación de individuos invernantes en el área de estudio, por un lado, y el aumento de la importancia relativa de las especies o individuos sedentarios, por otro lado.



4.2. Riqueza.

De las 43 especies capturadas, 41 pertenecieron al orden Passeriformes, una al Orden Coraciiformes (Martín Pescador) y una al Orden Piciformes (Torcecuello Euroasiático). Aunque estas dos últimas especies no pertenecen al grupo taxonómico que fue objeto de este estudio, fueron incorporadas al presente trabajo por su interés desde el punto de vista de la conservación (ver más abajo sobre el estado de conservación de las especies capturadas).

Los valores máximos de riqueza fueron alcanzados en las semanas 3, 4, 5, 11, 34 y 36 (11 especies) y los mínimos en la semana 32 (2 especies) (gráfico 4). El mes con mayor riqueza específica fue octubre (23 especies) y el mes con menor, enero (5 especies) (gráfico 5).

4.3. Diversidad y dominancia.

La diversidad de especies fluctuó significativamente a lo largo del período de estudio, observándose el valor máximo en abril (3,792) y el mínimo en marzo (1,751) (gráfico 6). Como la diversidad, la dominancia también varió significativamente, registrándose el valor máximo en marzo (0,468) y el mínimo en enero (0). Nótese como en general valores altos de diversidad coinciden con valores bajos de dominancia. En conclusión, los valores máximos de diversidad no sólo se relacionarían con los valores máximos de riqueza, sino también con los valores máximos de heterogeneidad (máxima uniformidad, valores mínimos de dominancia). Esto explicaría, por ejemplo, cómo la diversidad fue máxima en abril, a pesar de que la riqueza obtuvo el valor más alto en octubre.

Gráfico 4

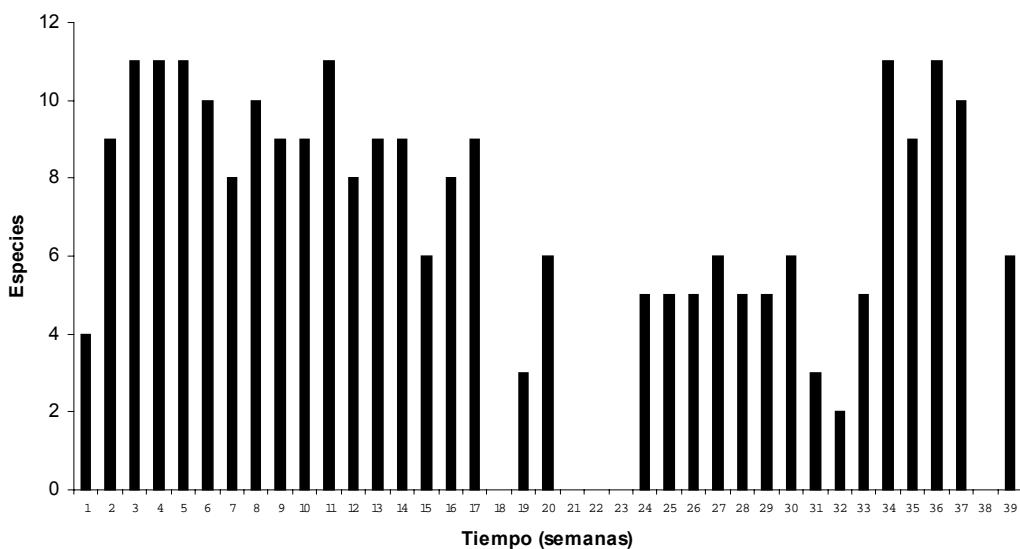
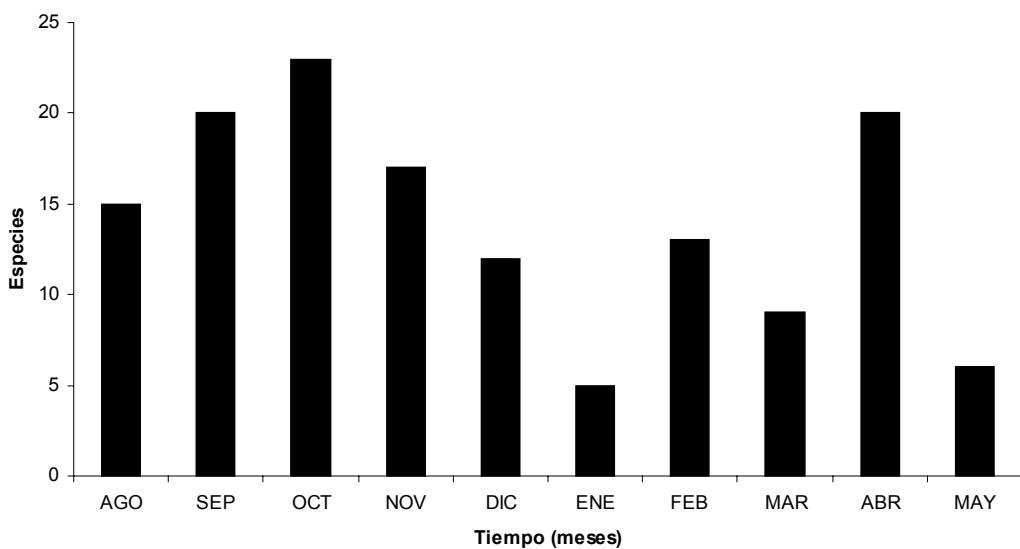
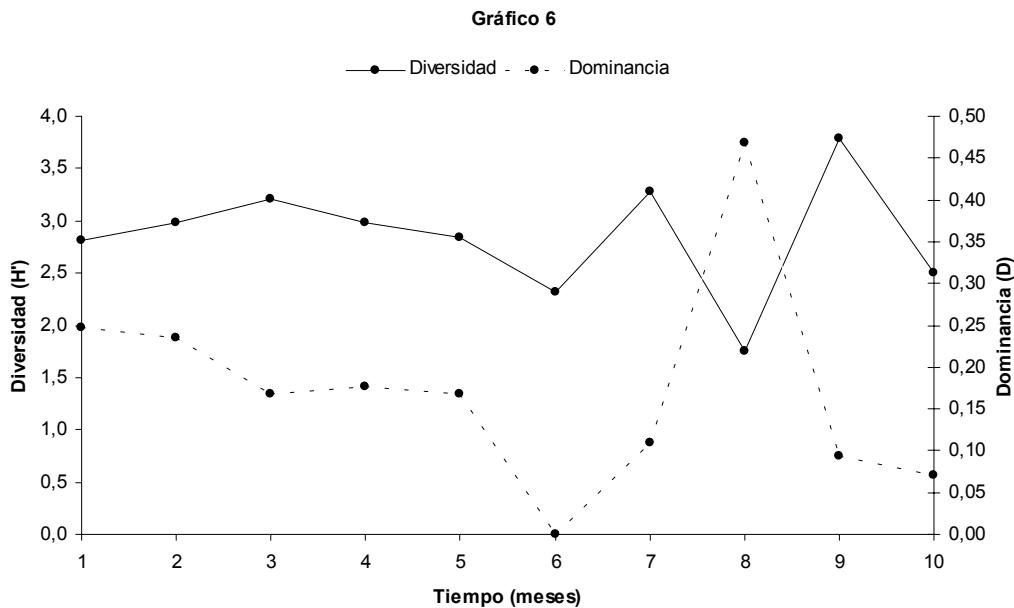


Gráfico 5



4.4. Fenología de los grupos taxonómicos.

Atendiendo a los grupos taxonómicos, las familias dominantes fueron los Sílvidos (59,39%), Túrdidos (21,07%) y Aegítálicos (5,20%), que acumularon el 85,66% de la abundancia total. Entre el resto de las familias, ninguna de ellas llegó a alcanzar una abundancia relativa superior al 5%.



La distribución de frecuencias de las tres familias dominantes varió a lo largo del período de estudio (Sílvidos, $\chi^2=202,500$, gl=8, p<0,001; Túrdidos, $\chi^2=64,066$, gl=8, p<0,001; Aegítalídos, $\chi^2=21,578$, gl=3, p<0,001) y entre sí ($\chi^2=234,966$, gl=18, p<0,001) (gráfico 7).

En los Sílvidos se observó una curva bimodal con dos máximos relativos en septiembre (28,75 ex/día) y marzo (15,25 ex/día) y un mínimo en enero (0 ex/día). En los Túrdidos se observó el mismo patrón bimodal, con dos máximos relativos en noviembre (9,25 ex/día) y marzo (5,50 ex/día) y un mínimo en enero (2,00 ex/día; mínimo absoluto 0 ex/día en mayo). Los valores de enero y mayo deben ser interpretados con precaución, debido al escaso tamaño de muestra registrado en estos meses. En los Aegítalídos se observó una curva unimodal cuyo valor máximo fue alcanzado en noviembre (5,50 ex/día) (gráfico 7).

En resumen, los Sílvidos fueron dominantes en los períodos migratorios (desde agosto hasta noviembre y desde marzo hasta mayo) y los Túrdidos durante la mayor parte del período de invernada (desde diciembre hasta febrero). Los Sílvidos alcanzaron más del 50% de las capturas desde agosto hasta octubre y desde marzo hasta mayo. Los Túrdidos sumaron el 40% de la abundancia total en el mes de enero.

Las especies más frecuentes (con abundancias relativas superiores al 5%) fueron el Carricero Común (21,19%), Mosquitero Común (19,16%), Petirrojo (14,59%), Mosquitero Musical (6,35%) y Mito (5,20%) (ver anexo III sobre la distribución de abundancias de todas las especies, a lo largo del período de estudio). El Carricero Común fue la especie dominante en los meses de agosto, septiembre, octubre y mayo (máx. 16,75 ex/día en septiembre), el Petirrojo en

Gráfico 7

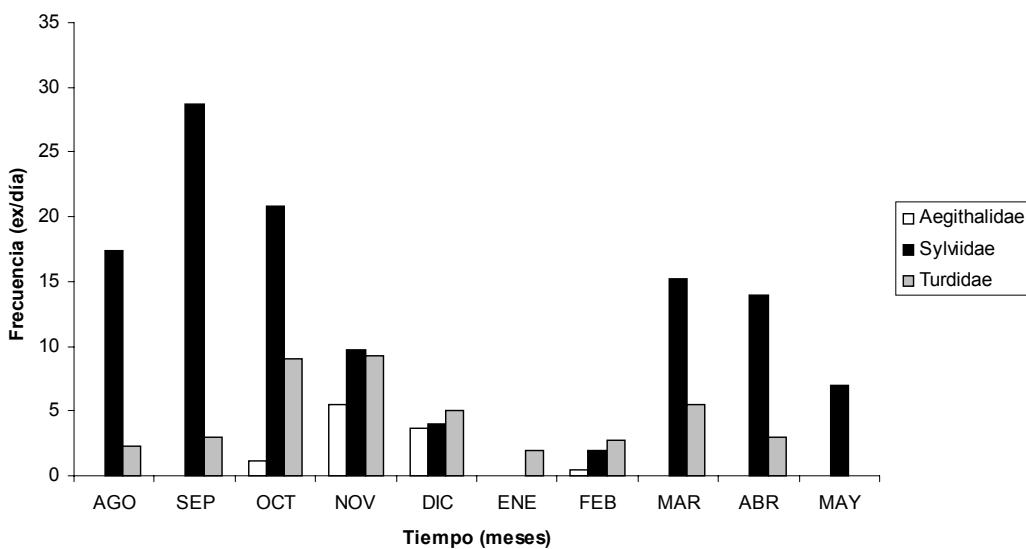
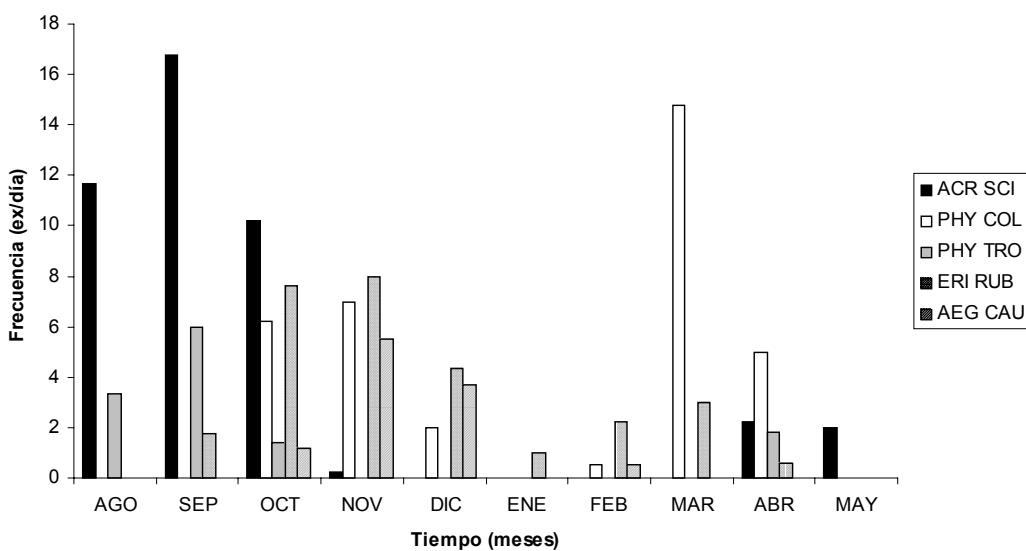


Gráfico 8



los meses de diciembre, enero y febrero (máx. 8,00 ex/día en noviembre) y el Mosquitero Común en los meses de marzo y abril (máx. 14,75 ex/día en marzo) (gráfico 8).

La dominancia de los Sílvidos fue debida al Carricero Común durante la migración postnupcial y la segunda parte de la migración prenupcial y al Mosquitero Común durante la primera parte de la migración prenupcial; la dominancia de los Túrdidos fue debida al Petirrojo.

4.4.1. Fenología del Carricero Común

El patrón de distribución de la abundancia del Carricero Común a lo largo del período de estudio reflejó la presencia de la especie durante los períodos de paso migratorio (gráfico 9). La migración postnupcial finalizó en la semana 13 (primera decena de noviembre) y alcanzó el máximo en la semana 4 (30 ex/día, primera decena de septiembre). Por otro lado, la migración prenupcial comenzó la semana 34 (primera decena de abril), se consideró finalizada en la semana 39 (segunda decena de mayo) y alcanzó el máximo en la semana 37 (última decena de abril).

El número de capturas y el período de tiempo abarcado por la migración prenupcial fueron inferiores a los observados en el período migratorio postnupcial (alrededor de un mes y medio frente a más de dos meses y medio, considerando que cuando el estudio fue comenzado la migración de otoño de esta especie ya era activa en la zona, Equipo Plaiaundi *com. pers.*). Este fenómeno ha sido ampliamente descrito para un elevado número de especies de aves (Alerstam 1990, Berthold 2001) y se debe principalmente al aumento de la velocidad migratoria durante la migración prenupcial, para alcanzar los territorios de cría en el menor tiempo posible. En este sentido, la distancia recorrida durante los períodos de vuelo aumenta y el tiempo de estancia en las áreas de descanso se reduce significativamente (e.g. Alerstam & Lindström 1990, Bolshakov *et al.* 2003), lo que podría explicar la ausencia de recapturas propias durante la primavera. No obstante, sería necesario aplicar un modelo de capturas-recapturas para concluir de modo preciso sobre estos resultados.

4.4.2. Fenología del Petirrojo.

El Petirrojo fue capturado desde la semana 5 (segunda decena de septiembre) hasta la semana 34 (primera decena de abril) (gráfico 10). Nótese que la ausencia de capturas de esta especie ocurrió tan sólo en dos jornadas dentro del período señalado (las cinco jornadas restantes coinciden con la suspensión de los muestreos). Se observó por tanto que la especie estuvo presente en la zona desde el comienzo de la migración postnupcial hasta el final de la migración prenupcial.

Los valores máximos de abundancia fueron alcanzados durante la migración postnupcial, en la semana 13 (15 ex/día, primera decena de noviembre). Al igual que en el Carricero Común, el número de capturas y el período de tiempo abarcado por la migración prenupcial fueron inferiores a los valores observados durante la migración postnupcial.

Gráfico 9

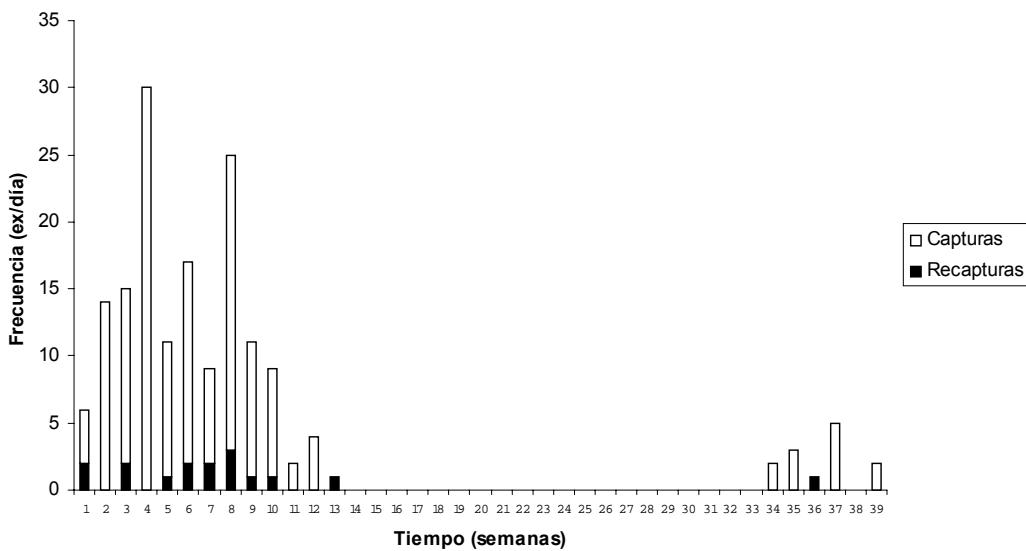
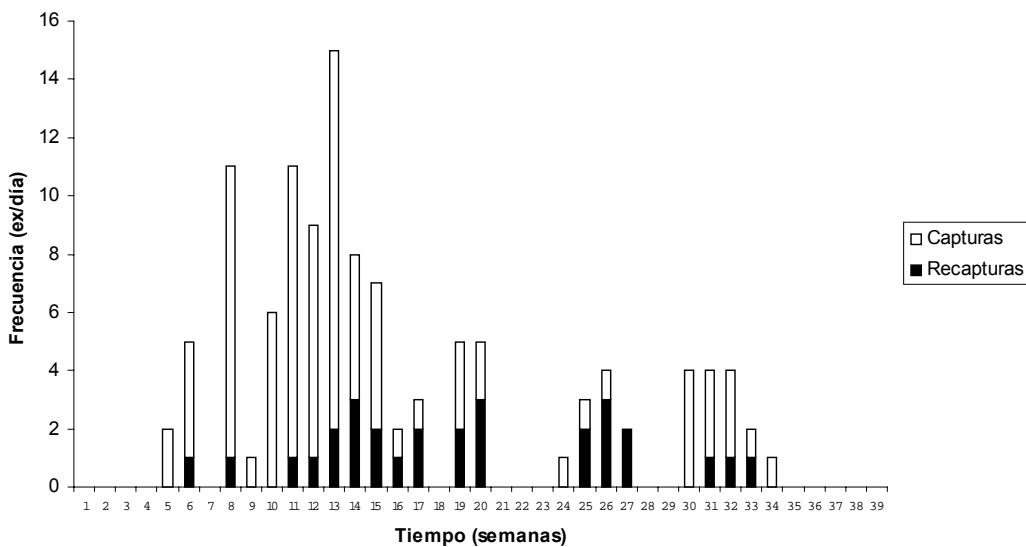


Gráfico 10



Los datos sugieren un aumento de la importancia relativa de las recapturas desde la semana 13, las cuales fueron aproximadamente constantes (constituyendo más del 50% de las capturas) hasta los meses de enero-febrero. Estos resultados apoyarían la hipótesis de la sedimentación de individuos invernantes en la zona, aunque no excluyen la posibilidad de la existencia de una porción de invernantes nómadas (para más detalles sobre el tema, ver Senar *et al.* 1992). El 75,9% de las recapturas se produjo entre los meses de noviembre y febrero y el 27,6% de las aves fueron recapturadas en más de una ocasión, abarcando períodos de hasta 119 días (desde octubre hasta febrero) entre la captura y la última recaptura. Puesto que el Petirrojo no cría en el área de estudio (Equipo Plaiaundi 2002, 2003), el origen de los individuos invernantes resultó

ser desconocido. Se observó que algunos ejemplares podrían provenir de poblaciones geográficamente próximas a Plaiaundi, debido al amplio rango temporal durante el cual fueron capturados. Así mismo, es posible que algunos individuos presentaran una fidelidad elevada al lugar de invernada, fenómeno que sería necesario comprobar en posteriores campañas de anillamiento. En este sentido, un Petirrojo recapturado a lo largo de la presente campaña había sido anillado en octubre de 2002 en el mismo lugar.

4.4.3. Fenología del Mosquitero Común.

La distribución de abundancias del Mosquitero Común reflejó el mismo patrón general observado en el Petirrojo; es decir, la especie estuvo presente en el área de estudio como migratoria e invernante (gráfico 11). La migración postnupcial comenzó la semana 8 (primera decena de octubre), finalizó aproximadamente entorno a la semana 16 (última decena de noviembre) y alcanzó un valor máximo durante la semana 14 (11 ex/día, segunda decena de noviembre). La migración prepupal comenzó aproximadamente en la semana 29 (primera decena de marzo), finalizó la semana 35 (segunda decena de abril) y alcanzó un valor máximo durante las semanas 32 y 34 (21 ex/día, última decena de marzo y primera de abril). El motivo por el cual se observó un mayor número de capturas durante la migración prepupal resultó desconocido para nosotros.

Desde aproximadamente la semana 17 (primera decena de diciembre) hasta la semana 28 (tercera decena de febrero) la frecuencia de capturas fue muy baja (entre 1 y 2 ex/día), habiendo en algunas jornadas un 100% de recapturas. La recaptura de individuos anillados en otros países de Europa durante este período sugiere que los ejemplares invernantes podrían ser originarios de los Países Bajos y territorios próximos (ver anexo IV), si bien sería necesario realizar un análisis más detallado.

4.4.4. Fenología del Mosquitero Musical.

El Mosquitero Musical, al igual que el Carricero Común, fue capturado exclusivamente durante los pasos migratorios de otoño y primavera (gráfico 12). El período migratorio postnupcial (posiblemente iniciado antes del comienzo del presente estudio, Equipo Plaiaundi *com. pers.*) finalizó la semana 9 (segunda decena de octubre) y alcanzó un valor máximo durante la semana 4 (11 ex/día, primera decena de septiembre). El período migratorio prepupal comenzó la semana 34 (segunda decena de abril), finalizó la semana 37 (tercera decena de abril) y alcanzó el máximo durante la semana 34 (4 ex/día). Como en el caso del Carricero Común y el Petirrojo, la migración de primavera fue menos notoria que la de otoño.

Gráfico 11

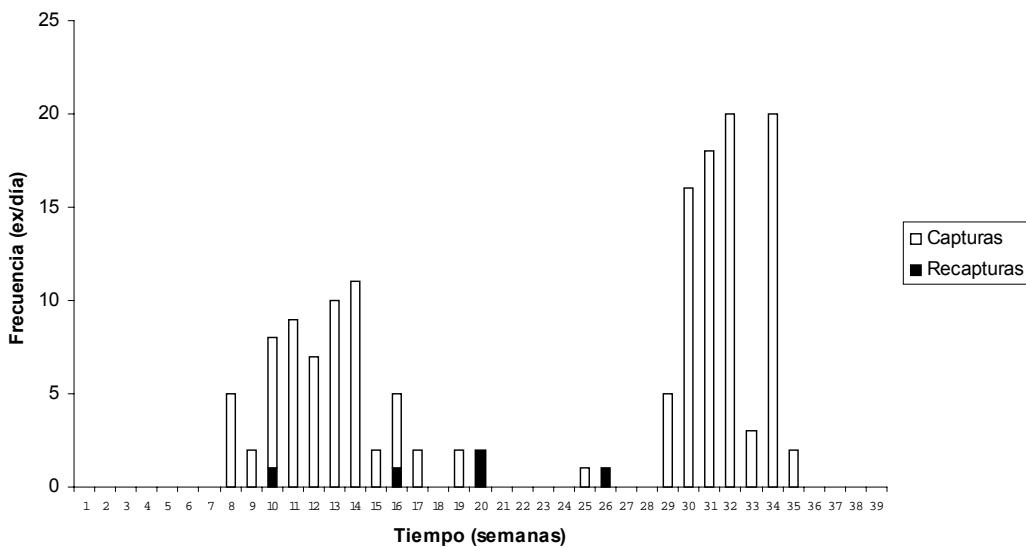
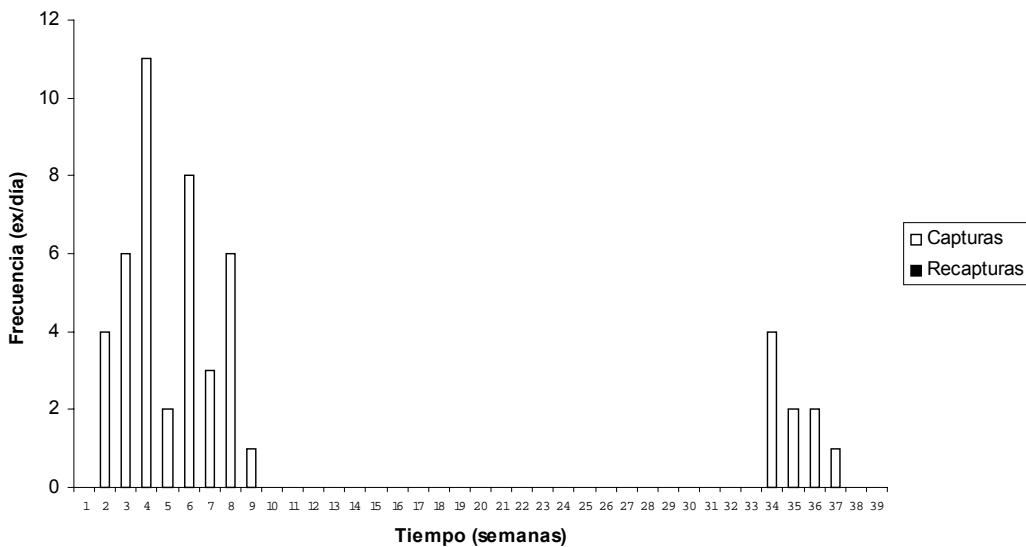


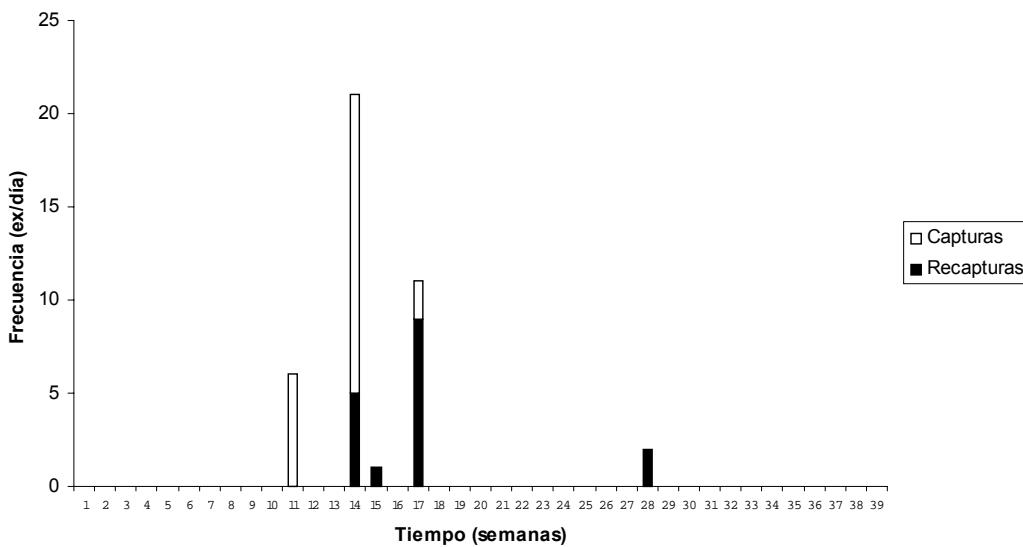
Gráfico 12



4.4.5. Fenología del Mito.

El Mito estuvo presente en el área de estudio desde la semana 11 (tercera decena de octubre) hasta la semana 28 (tercera decena de febrero). El número máximo de capturas fue alcanzado durante la semana 14 (21 ex/día, segunda decena de noviembre). Tras la captura de estos individuos, la frecuencia relativa de recapturas aumentó hasta suponer el 100% de las capturas en más de una jornada de muestreo (gráfico 13). Estos datos sugieren que se trató de un único grupo de ejemplares. En conclusión, el Mito fue capturado en la zona exclusivamente como invernante. Aunque algunas poblaciones ocasionalmente pueden realizar irrupciones cuando se

Gráfico 13



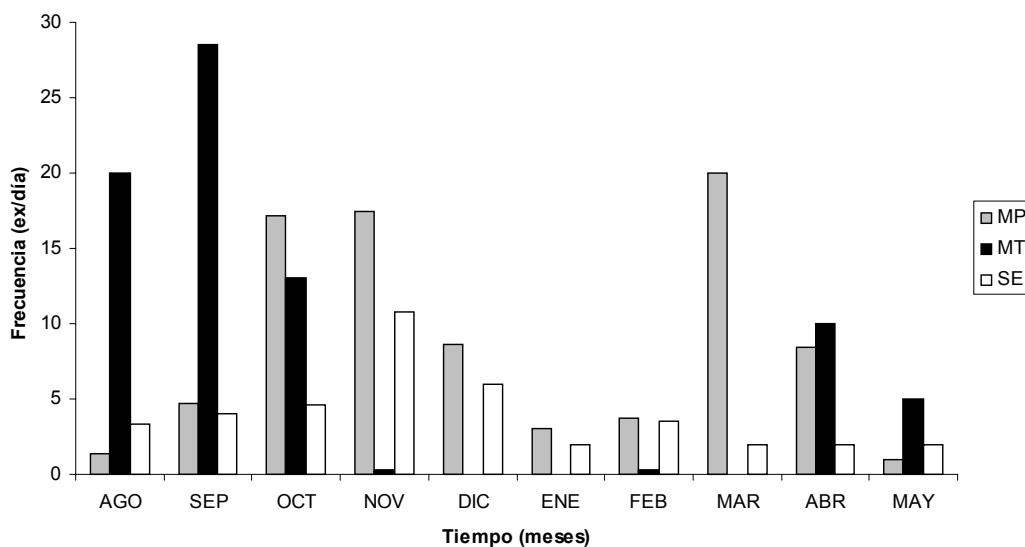
producen explosiones demográficas (principalmente en el centro y norte de Europa), en general es una especie sedentaria que durante el invierno puede realizar movimientos verticales con el objeto de alcanzar zonas más favorables en las tierras bajas (Cramp & Perrins 1993). En consecuencia, es posible que los individuos capturados en Plaiaundi fueran originarios del entorno del Parque.

4.5. Fenología de los grupos migratorios.

En relación con el hábito migratorio, se observó que la proporción de capturas de los diferentes grupos varió significativamente a lo largo del período de estudio (presaharianos, $\chi^2=249,658$, gl=9, $p<0,001$; transaharianos, $\chi^2=243,721$, gl=6, $p<0,001$; sedentarios, $\chi^2=74,375$, gl=9, $p<0,001$) y entre sí ($\chi^2=411,884$, gl=18, $p<0,001$). Las especies migratorias transaharianas fueron dominantes durante los meses de agosto, septiembre, abril y mayo y las especies presaharianas durante los meses comprendidos entre octubre y marzo (gráfico 14).

La dominancia de las especies transaharianas hasta el mes de septiembre se debió principalmente al Carricero Común. En menor proporción aparecerían otras especies como el Mosquitero Musical y el Carricerín Común. Aunque desde el punto de vista específico el Carricero Común fue dominante hasta octubre, a partir de este mes y hasta marzo las especies presaharianas acumularon la mayor parte de la abundancia, principalmente debido a la presencia del Petirrojo y del Mosquitero Común. Desde abril a mayo las especies transaharianas volvieron a ser dominantes, debido a la captura de varias especies como el Carricero Común y el

Gráfico 14



Mosquitero Musical y, en menor proporción, la Golondrina Común, la Curruga Mosquitera, el Carricerín Común o el Zarcero Común (anexo III).

En relación con las especies sedentarias, cabría destacar el aumento de su abundancia durante el período de invernada, principalmente debido a la captura de Mitos (especie que, como se ha mencionado, no cría en la zona pero posiblemente proceda de áreas próximas al lugar de estudio). Entre las especies sedentarias regularmente capturadas podríamos destacar el Ruisenor Bastardo.

En resumen, se observa cómo durante la migración postnupcial las especies transaharianas preceden a las especies presaharianas, cómo en la migración prenupcial sucede lo contrario y cómo en el período de invernada las especies presaharianas dominan sobre el resto. Téngase en cuenta que muchas especies presaharianas son migratorias parciales (véase material y métodos para mayor detalle). En este sentido, algunos individuos incluidos en este grupo podrían ser ejemplares pertenecientes a poblaciones sedentarias, como así sugieren las recapturas de algunos de ellos (e.g. Mirlo Común). En este sentido, podríamos estar subestimando la importancia relativa de las especies sedentarias durante el período de invernada.

4.6. Uso del hábitat.

Se observó una asociación altamente significativa entre el tipo de hábitat y el período de muestreo ($\chi^2=181,506$, $gl=9$, $p<0,001$) (gráfico 15). El ecotono entre el bosque mixto de frondosas y el carrizal (red P2) fue el hábitat más utilizado durante los meses de septiembre,

Gráfico 15

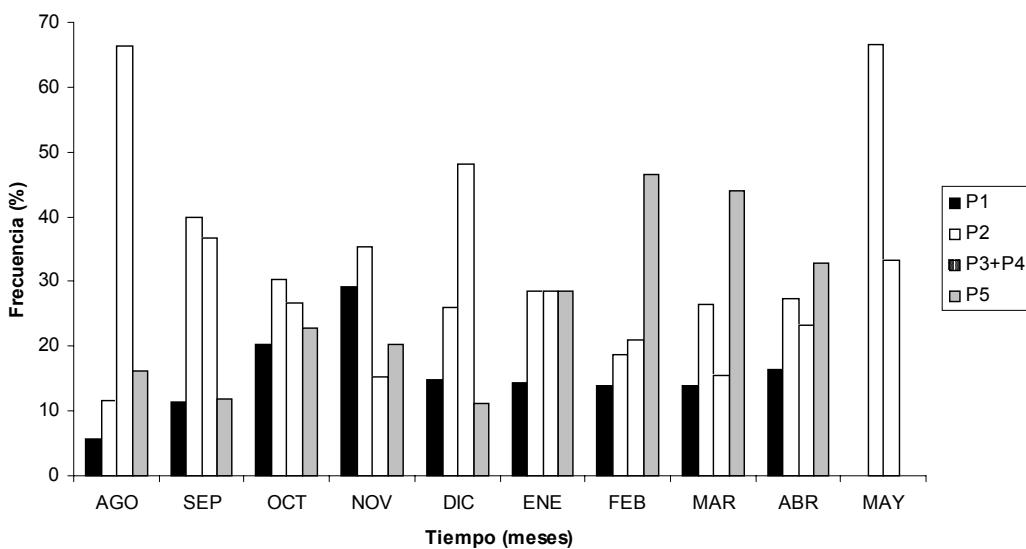
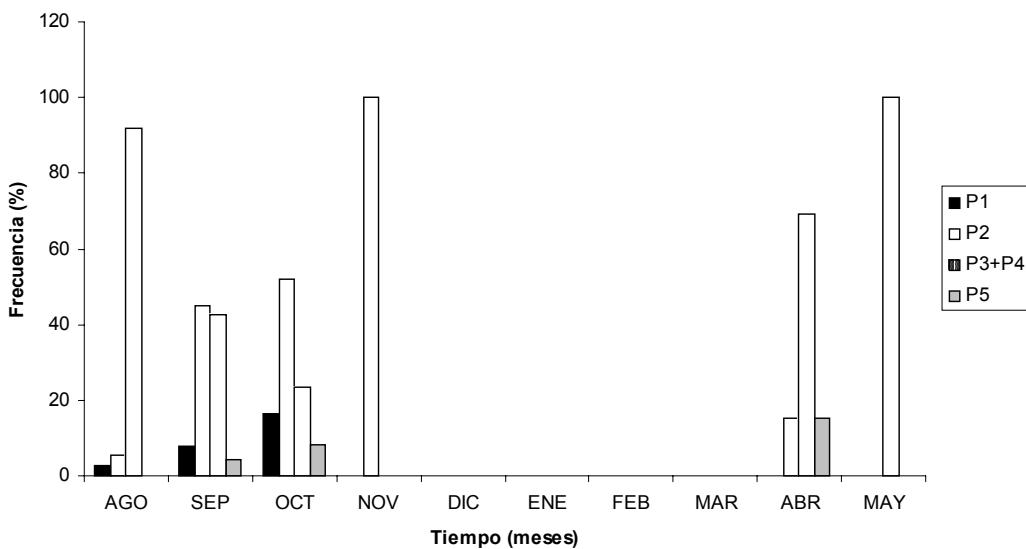


Gráfico 16



octubre, noviembre y mayo; el matorral cantábrico (red P5), en febrero, marzo y abril; el carrizal (redes P3 y P4), en agosto y diciembre. Los datos de enero deben ser interpretados con precaución debido al reducido tamaño de muestra. En conclusión, cabría mencionar la importancia de los carrizales y las zonas de transición entre éstos y los bosques mixtos de frondosas, principalmente durante la migración postnupcial y parte del período de invernada (hasta diciembre). Por el contrario, durante la mayor parte de la migración prenupcial (desde febrero hasta abril) destacaría la importancia del matorral cantábrico.

Gráfico 17

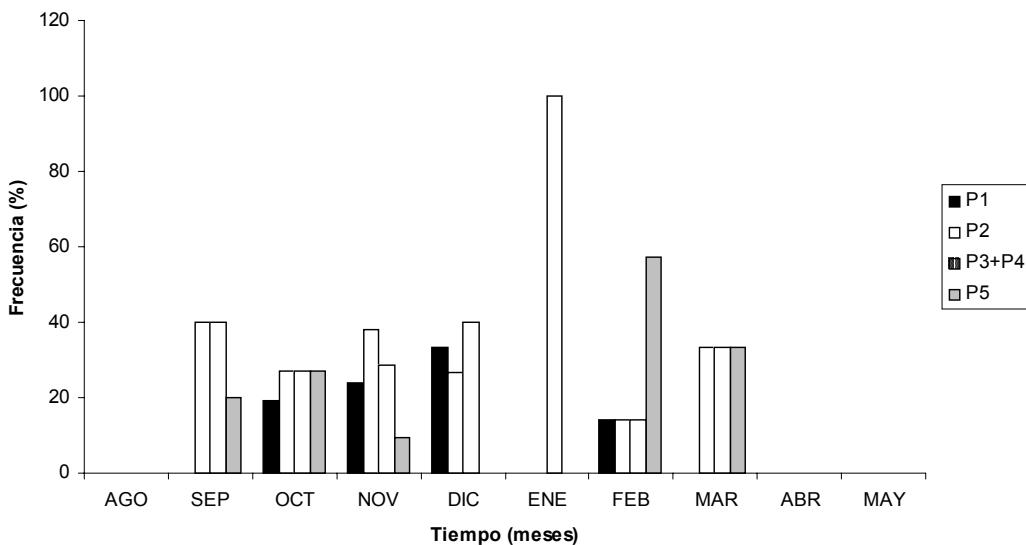
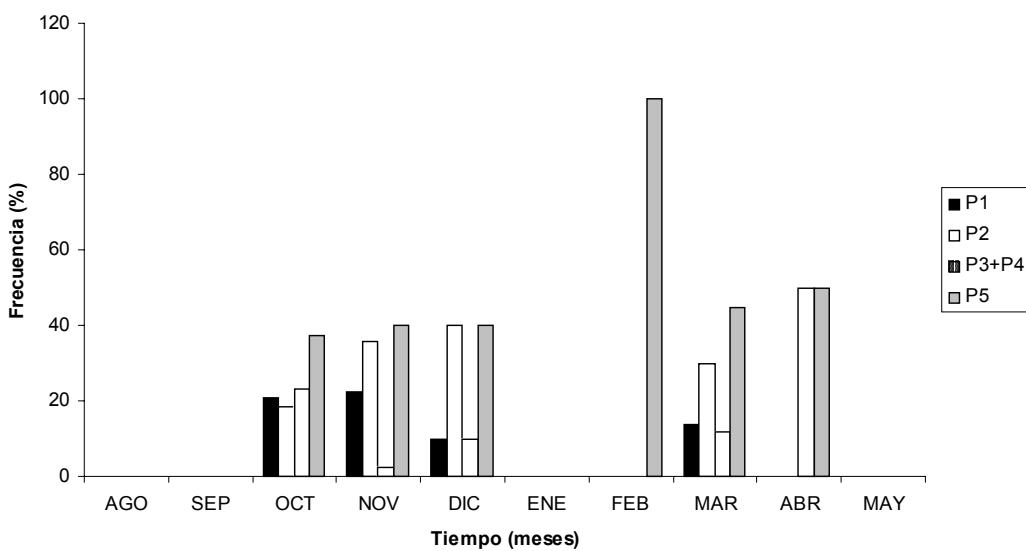


Gráfico 18



Por otro lado, el número de especies capturadas fue similar en todos los biotopos: 27 especies (redes P1 y P5), 28 especies (redes P2 y P3+P4).

Con el objeto de interpretar estos resultados de modo más conciso, se estudió la asociación entre el tipo de hábitat y el período de muestreo, en las especies dominantes.

4.6.1. Uso del hábitat del Carricero Común.

Los datos sugieren que la capturabilidad del Carricero Común varió entre los diferentes biotopos a lo largo del período de estudio (gráfico 16), si bien el escaso tamaño de muestra en determinados biotopos y meses impidió aplicar cualquier test estadístico de análisis de frecuencias (esto ocurrió también en el resto de las especies). A lo largo de la migración postnupcial hubo una tendencia de la especie a ocupar un mayor número de hábitats. Particularmente, se observó cómo las capturas en el carrizal pasaron de un 91,7% en agosto a un 23,3% en octubre. Durante este tiempo, la capturabilidad del Carricero Común aumentó especialmente en el ecotono bosque mixto de frondosas-carrizal y en el bosque mixto de frondosas. El resultado obtenido en el mes de noviembre carece de valor comparativo y debe ser considerado con precaución, pues se trató de un único individuo capturado durante la primera decena del mes. En relación con la migración prenupcial, se observó que la especie tendió a ocupar principalmente el carrizal, donde ocurrieron más del 75% de las capturas.

4.6.2. Uso del hábitat del Petirrojo.

La distribución del Petirrojo en los diferentes biotopos pareció ser más uniforme que la del Carricero Común (gráfico 17). La importancia del carrizal para la especie podría tener especial relevancia durante los meses de invernada, particularmente diciembre y enero. Los resultados de enero deben interpretarse nuevamente con precaución, debido a la escasez de muestreos durante este período.

4.6.3. Uso del hábitat del Mosquitero Común.

La distribución del Mosquitero Común pareció ser también muy uniforme a lo largo del período de estudio (gráfico 18). Cabría mencionar la importancia del matorral cantábrico para la especie, en el cual se observa una elevada capturabilidad a lo largo del período durante el cual la especie está presente en el área de estudio. En este sentido el mes de febrero fue particularmente llamativo, aunque el escaso tamaño de muestra nos obliga a considerar estos resultados con precaución.

4.6.4. Uso del hábitat del Mosquitero Musical.

En el Mosquitero Musical se observó un patrón similar al del Carricero Común, durante la migración postnupcial (gráfico 19): la capturabilidad disminuyó progresivamente en el carrizal, desde un 72,7% en agosto hasta un 30% en octubre. En este último mes destacó la importancia

Gráfico 19

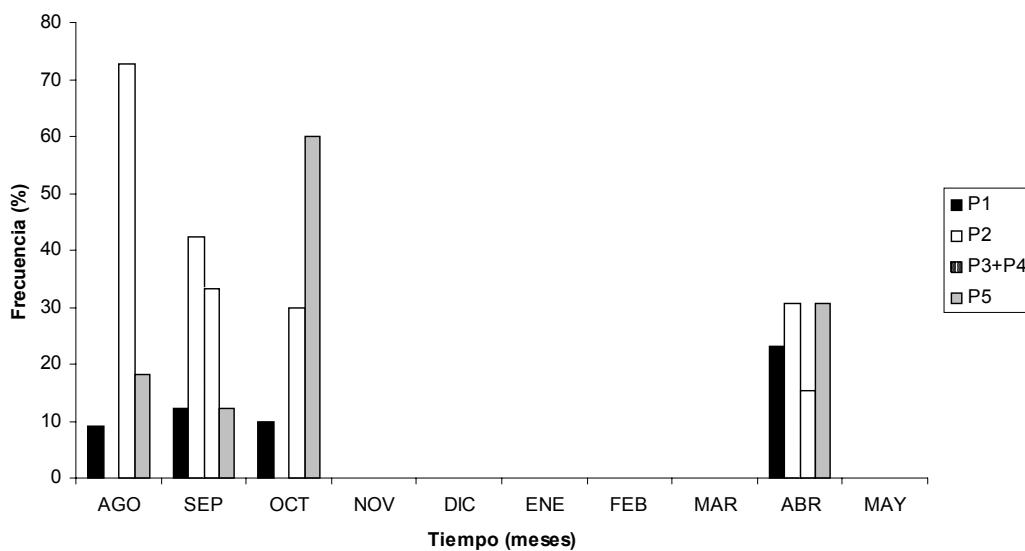
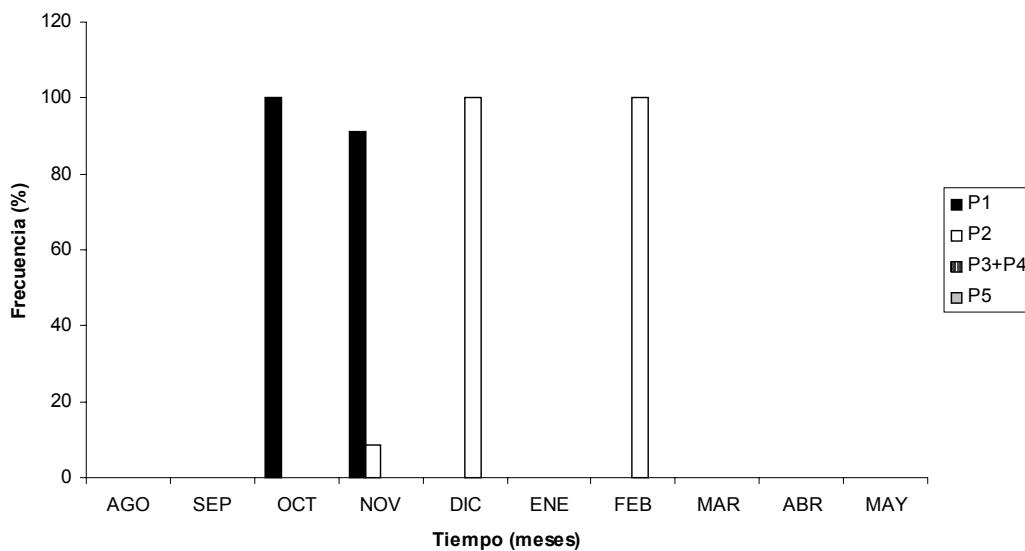


Gráfico 20



del matorral cantábrico para la especie, en el cual se produjeron el 60% de las capturas. Los datos sugieren que la ocupación de hábitats durante la migración prenupcial tendió a ser muy homogénea.

4.6.4. Uso del hábitat del Mito.

Por último, en relación con el Mito, la ocupación de hábitats pareció ser muy variable a lo largo del tiempo (gráfico 20). Así, el bando fue capturado en el bosque mixto de frondosas en octubre y noviembre, y en el carrizal en diciembre y febrero.

4.7. Importancia del área de estudio para la conservación de las aves.

El 86,05% de las especies capturadas están incluidas en catálogos de especies amenazadas (anexo V). Las especies no incluidas en esta lista fueron el Jilguero, Verderón Común, Gorrión Común, Estornino Pinto, Mirlo Común y Zorzal Común.

Dos de las especies están incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CE): Martín Pescador y Alcaudón Dorsirrojo. 36 especies se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990), en la categoría “interés especial”. Doce especies se incluyen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Decreto 167/1996), de las cuales una se encuentra en la categoría “en peligro de extinción” (Carricerín Común), dos son “vulnerables” (Avión Zapador, Colirrojo Real), tres “raras” (Carricero Común, Papamoscas Cerrojillo, Escribano Palustre) y el resto “de interés especial”.

En conclusión, Plaiaundi se consolida como un lugar de sedimentación de especies migratorias e invernantes, algunas de las cuales están incluidas en las categorías más altas de los catálogos de especies amenazadas.

4.8. Importancia del área de estudio para el desarrollo de la ESA.

Durante la presente campaña se constató el interés por el anillamiento científico por parte de un elevado número de personas. Muchas de ellas se encuentran actualmente en formación con el objeto de obtener el certificado de aptitud para el anillamiento científico de aves, una vez sean superadas las pruebas establecidas a tal efecto por parte de la ESA.

La localización y la infraestructura del área de estudio y el elevado número de especies capturadas sugieren que Plaiaundi es un lugar de especial interés para la existencia de una estación de anillamiento que pueda garantizar la formación de nuevos anilladores. No obstante, esta consideración no excluye a otras zonas de Txingudi como lugares potenciales para la instalación de estaciones de anillamiento. En este sentido, sería interesante evaluar en futuras campañas de anillamiento las características de diferentes localidades, con el objeto de establecer de un modo objetivo la posible ubicación de una estación de anillamiento permanente en la zona.

Sería también interesante aumentar la participación de anilladores expertos, con el objeto de mantener la calidad de las jornadas de formación ante un posible aumento de la demanda por parte de la población interesada en esta actividad. En este sentido, debe tenerse en cuenta que el

objetivo del anillamiento científico es la obtención de información fiable y que en el proceso de la toma de datos, el bienestar del ave constituye un principio ético fundamental. Por todo esto, en una situación en la cual el número de capturas pueda ser elevado, los anilladores en formación pueden verse perjudicados si el número de anilladores expertos es insuficiente, pues éstos están obligados a priorizar su trabajo en la manipulación correcta de las aves y la toma de datos fiables (véase PINILLA, 2000).

5. NUEVOS PLANTEAMIENTOS PARA LA CAMPAÑA 2004-2005.

Como se ha mencionado anteriormente (ver introducción), el presente informe se enmarca dentro de un proyecto que abarca dos campañas de anillamiento consecutivas. Por este motivo, se han considerado los resultados de la primera campaña para mejorar y optimizar la toma de datos durante la segunda campaña. De este modo, se proponen las siguientes modificaciones y se añaden los siguientes objetivos:

- Periodo de muestreo: para abarcar la migración postnupcial en su totalidad, la campaña 2004-2005 dará comienzo a principios de julio de 2004. De este modo, además, se prevé capturar ejemplares de las poblaciones locales durante el periodo reproductor. Mediante la aplicación de un programa informático basado en el análisis de las capturas y las recapturas, se podrá determinar el tiempo de partida de las poblaciones migratorias locales y la posible interacción de las mismas, en el espacio y en el tiempo, con las poblaciones migratorias provenientes del centro y norte de Europa.
- Así mismo, los muestreos serán realizados por la mañana, durante las cuatro horas consecutivas al orto (salida del sol). Esto nos permitirá: 1) comparar posibles cambios en la capturabilidad y la riqueza de especies; 2) aumentar el tamaño de muestra (varios autores señalan que la capturabilidad en la zona es mayor a primera hora de la mañana que a última hora de la tarde). Un mayor tamaño de muestra permitirá estudiar con mayor fiabilidad aspectos relacionados con la evolución de la biometría y la condición corporal de las aves capturadas a lo largo del periodo de estudio.
- Se pondrá en marcha un estudio específico sobre el Petirrojo, especie abundante y escasamente estudiada en la zona. Este estudio estará centrado en las relaciones entre los individuos sedimentados durante el invierno y los individuos migratorios, así como en la fenología de la migración de esta especie en Txingudi.

6. AGRADECIMIENTOS.

El Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco financió el presente proyecto.

El Equipo Plaiaundi, del Centro de Interpretación, mostró en todo momento un gran interés por este proyecto. Agradecemos la colaboración y el apoyo prestados a lo largo de la campaña.

Varias personas colaboraron en el trabajo de campo, entre ellas: Asier Aldalur, Iñaki Aranguren, David Calleja, Juan F. Cuadrado, Eneko Díez, Mikel Etxaniz, Jon Etxezarreta, Javier Gurbindo, Alfredo Herrero, Marie L. Lautrec, Julio Lete, Sergio López, Alberto Luengo, Matxalen Pauly, Luis Romero, José M. Sánchez, Paul C. Schröder, Santiago Sotelo. Félix Calvo y José A. Belzunce aportaron ideas interesantes sobre los lugares de colocación de las redes, así como de otros aspectos sobre las características del área de estudio. José M. Grandío nos proporcionó una amplia lista de las publicaciones ornitológicas sobre Txingudi.

El desarrollo de la estación de anillamiento ha sido también posible gracias al interés y el apoyo de la Junta Directiva de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, a quien agradecemos su compromiso por revitalizar la Oficina de Anillamiento de San Sebastián y potenciar el desarrollo de estudios científicos en el campo de la ornitología.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- AGRESTI, A. 1996. *An introduction to categorical data analysis*. Wiley Interscience. New York.
- AIERBE, T., OLANO, M. & VÁZQUEZ, J. 2001. Atlas de las aves nidificantes de Gipuzkoa. *Munibe* 52.
- ALERSTAM, T. 1990. *Bird migration*. Cambridge University Press. Cambridge.
- ALERSTAM, T. & LINDSTRÖM, A. 1990. Optimal bird migration: the relative importance of time, energy and safety. In E. Gwinner (Ed.): *Bird migration*. Springer-Verlag. Berlin.
- ASENSIO, B., CANTOS, F. J., FERNÁNDEZ, A. & VEGA, I. 1991. La migración del Avión Zapador (*Riparia riparia*) en España. *Ardeola* 38: 37-49.
- BAIRLEIN, F. 2001. Results of bird ringing in the study of migration routes and behaviour. *Ardea* 89: 7-19.
- BAKER, K. 1993. *Identification Guide to European Non-Passerines*. BTO. Thetford.
- BERTHOLD, P. 2001. *Bird migration. A general survey*. 2nd Ed. Oxford University Press. Oxford.
- BOLSHAKOV, C., BULYUK, V. & CHERNETSOV, N. 2003. Spring nocturnal migration of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus*: departure, landing and body condition. *Ibis* 145: 106-112.
- BUB, H. 1991. *Bird Trapping and Bird Banding*. Cornell University Press. New York.
- CANTOS, F. 1995. Migración en invernada de la Curruga Capirotada (*Sylvia atricapilla*) en la Península Ibérica. *Ecología* 9: 425-433.
- CRAMP, S & PERRINS, C. M. 1993. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of Western Palearctic*. Volume VII. Oxford University Press. New York.
- DE LA PUENTE, J., BERMEJO, A., SEOANE, J. & MORENO-OPO, R. 2003. *La Estación de anillamiento de Las Minas (Parque Regional del Sureste, San Martín de la Vega, Madrid). Resultados del año 2002*. Grupo Ornitológico Montícola-Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- ELPHICK, J. 1995. *Atlas of bird migration*. Harper Collins. London.
- EQUIPO PLAIAUNDI. 2002. *Seguimiento de la evolución estacional de la comunidad de aves*. Informe Técnico. 17pp.
- EQUIPO PLAIAUNDI. 2003. *Seguimiento de la comunidad de aves*. Informe Técnico. 43pp.
- ETXANIZ, M., PUCHE, A., ESTONBA, M., ARAMBURU ALBIZURI A. & SOTO DEL RÍO, M. 1998. *Txingudi*. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente-Gobierno Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *Estadística básica en Ornitología*. SEO/BirdLife. Madrid.
- GAUTHREAUX, S. A. 1996. Bird migration: methodologies and major research trajectories (1945-1995). *Condor* 98: 442-453.

- GOROSPE, G. 1992. Censos de migración otoñal de aves marinas en el Cabo de Higuer, Guipúzcoa. Agosto-noviembre 1991. *Boletín del Grupo Ibérico de Aves Marinas* 15: 6-7.
- GORTÁZAR, C., GOROSPE, G., SAIZ, R., ETXANIZ, M., SALABERRIA, R. & GARCÍA, D. 1989. *El estuario del río Bidasoa: Bahía de Txingudi. Informe Técnico Ornitológico*. Grupo Ornitológico Motacilla. Inédito.
- GRANDÍO, J.M. 1997. Sedimentacion y fenología otoñal de tres especies de currucas (*Sylvia* spp.) en el extremo occidental del Pirineo. *Ardeola* 44: 163-171.
- GRANDÍO, J.M. 1998. Consideraciones sobre la estrategia migratoria postnupcial del Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus* en la Península Ibérica. *Ardeola* 45: 213-215.
- GRANDÍO, J.M. 1999. Differential autumn migration of sedge warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) through the Txingudi marsh (northern Spain). *Ardeola* 46: 171-178.
- GRANDÍO, J.M., BELZUNCE, J.A. 1987. Contribucion al estudio fenológico del Zarcero Común (*Hippolais polyglotta*) en Guipúzcoa. *Munibe* 39: 119-122.
- GRANDÍO, J.M., BELZUNCE, J.A. 1989. Estructura estacional de las comunidades de Passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico. *Munibe* 41: 47-58.
- HERNÁNDEZ, M., CAMPOS, F., ARIZAGA, J. & ALONSO, D. 2003. Migración del Pechiazul *Luscinia svecica* en la Península Ibérica. *Ardeola* 50: 259-263.
- JENNI, L., BERTHOLD, P., PEACH, W. & SPINA,F. 1994. *Bird ringing in science and environmental management*. EURING. Bologna.
- JENNI, L. & WINKLER, R. 1994. *Moult and ageing of European passerines*. Academic Press. London.
- KAYSER, A. 1993. A new multicathecy classification of subcutaneous fat deposits of songbirds. *J. Field Ornithol.* 64: 246-255.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd Ed. Benjamin/Cummings. Sand Hill Road.
- MAGURRAN, A. E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedità. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1998. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- ONRUBIA, A., UNANUE, A., SÁENZ DE BURUAGA, M., CAMPOS, M. A. & CANALES, F. 2003. *Estudio ecológico de la sedimentación de pequeñas aves migradoras en el área de Salburúa (Municipio de Vitoria-Gasteiz)*. Consultora de Recursos Naturales, S.L.. Inédito.
- PINILLA, J. (Coord.) 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife-DGCN-MIMAM. Madrid.
- RIOFRÍO, J. 1988. Migración de las aves marinas por el Cabo de Higuer. Otoño 1984. *Munibe* 40: 55-72
- ROSSI, F., SORACE, A. & MARCO, G. 2003. Attività di inanellamento al Lago di Ripasottile (RI) nel periodo 2001-2003. *Avocetta* 27.
- SANTOS, T. 1982. Migración e invernada de zorzales y mirlos (género *Turdus*) en la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.

- SENDAR, J. C., BURTON, P. J. K. & METCLAFE, N. B. 1992. Variation in the nomadic tendency of a wintering finch *Carduelis spinus* and its relationship with body condition. *Journal of Avian Biology* 25: 50-54.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3rd Ed. Freeman. New York.
- SVENSSON, L. 1998. *Guía para la identificación de los Passeriformes europeos*. SEO/BirdLife. Madrid.
- TELLERÍA, J. L. & SANTOS, T. 1982. Las áreas de invernada de zorzales y mirlos (género *Turdus*) en el País Vasco. *Munibe* 34: 361-365.
- VILLARÁN, A. 1999. Migración e invernada del Escribano Palustre (*Emberiza schoeniclus*) en España. *Ardeola* 46: 71-80.
- VILLARÁN, A. 2002. El anillamiento: un método de plena vigencia para el estudio científico de las aves. *Ecología* 16: 433-449.

8. ANEXO I: HÁBITO MIGRATORIO DE LAS ESPECIES CAPTURADAS EN EL PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI ENTRE AGOSTO DE 2003 Y MAYO DE 2004.

ESPECIE	FAMILIA	HÁBITO MIGRATORIO
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>Aegithalidae</i>	SE
<i>Alcedo atthis</i>	<i>Alcedinidae</i>	MT
<i>Anthus pratensis</i>	<i>Motacillidae</i>	MP
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Fringillidae</i>	MP*
<i>Carduelis chloris</i>	<i>Fringillidae</i>	MP*
<i>Carduelis spinus</i>	<i>Fringillidae</i>	MP
<i>Cettia cetti</i>	<i>Sylviidae</i>	SE
<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Sylviidae</i>	SE
<i>Delichon urbica</i>	<i>Hirundinidae</i>	MT
<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>Eberizidae</i>	MP
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdidae</i>	MP*
<i>Ficedula hypoleuca</i>	<i>Muscicapidae</i>	MT
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringillidae</i>	MP
<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Hirundo rustica</i>	<i>Hirundinidae</i>	MT
<i>Jynx torquilla</i>	<i>Picidae</i>	MT
<i>Lanius collurio</i>	<i>Laniidae</i>	MT
<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Turdidae</i>	MT
<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacillidae</i>	MP*
<i>Motacilla cinerea</i>	<i>Motacillidae</i>	MP
<i>Muscicapa striata</i>	<i>Muscicapidae</i>	MT
<i>Parus caeruleus</i>	<i>Paridae</i>	SE
<i>Parus major</i>	<i>Paridae</i>	SE
<i>Passer domesticus</i>	<i>Passeridae</i>	SE
<i>Passer montanus</i>	<i>Passeridae</i>	SE
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	<i>Turdidae</i>	MT
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Sylviidae</i>	MP
<i>Phylloscopus trochilus</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Prunella modularis</i>	<i>Prunellidae</i>	MP
<i>Regulus ignicapillus</i>	<i>Sylviidae</i>	MP
<i>Remiz pendulinus</i>	<i>Remizidae</i>	MP
<i>Riparia riparia</i>	<i>Hirundinidae</i>	MT
<i>Saxicola rubetra</i>	<i>Turdidae</i>	MT
<i>Saxicola torquata</i>	<i>Turdidae</i>	MP*
<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Sturnidae</i>	MP
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Sylviidae</i>	MP
<i>Sylvia borin</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Sylvia communis</i>	<i>Sylviidae</i>	MT
<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>Tricholodytidae</i>	SE
<i>Turdus merula</i>	<i>Turdidae</i>	MP*
<i>Turdus philomelos</i>	<i>Turdidae</i>	MP*

(MT) migratorio transahariano; (MP) migratorio presahariano; (SE) sedentario; (MP*) especies migratorias parciales constituidas por poblaciones migratorias y sedentarias: las especies así consideradas incluyen una fracción de individuos que son sedentarios en el área de estudio (según la lista de especies nidificantes en el Parque Ecológico de Plaiaundi; Equipo Plaiaundi 2002, 2003).

9. ANEXO II: ESPECIES Y EJEMPLARES CAPTURADOS O RECAPTURADOS EN EL PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI ENTRE AGOSTO DE 2003 Y MAYO DE 2004.

ESPECIE	CAPTURAS	RECAPTURAS PROPIAS	RECAPTURAS AGENAS	TOTAL
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	17	0	0	17
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	151	13	3	167
<i>Aegithalos caudatus</i>	24	17	0	41
<i>Alcedo atthis</i>	9	2	0	11
<i>Anthus pratensis</i>	2	0	0	2
<i>Carduelis carduelis</i>	3	0	0	3
<i>Carduelis chloris</i>	2	0	0	2
<i>Carduelis spinus</i>	1	0	0	1
<i>Cettia cetti</i>	22	12	0	34
<i>Cisticola juncidis</i>	1	0	0	1
<i>Delichon urbica</i>	3	0	0	3
<i>Emberiza schoeniclus</i>	3	0	0	3
<i>Erithacus rubecula</i>	86	26	3	115
<i>Ficedula hypoleuca</i>	9	1	0	10
<i>Fringilla coelebs</i>	3	0	0	3
<i>Hippolais polyglotta</i>	5	0	0	5
<i>Hirundo rustica</i>	8	0	0	8
<i>Jynx torquilla</i>	3	0	0	3
<i>Lanius collurio</i>	4	1	0	5
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	0	0	2
<i>Motacilla alba</i>	2	0	0	2
<i>Motacilla cinerea</i>	1	0	0	1
<i>Muscicapa striata</i>	5	0	0	5
<i>Parus caeruleus</i>	8	4	1	13
<i>Parus major</i>	4	3	0	7
<i>Passer domesticus</i>	9	0	0	9
<i>Passer montanus</i>	5	0	0	5
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	5	0	0	5
<i>Phylloscopus collybita</i>	146	1	4	151
<i>Phylloscopus trochilus</i>	50	0	0	50
<i>Prunella modularis</i>	9	0	0	9
<i>Regulus ignicapillus</i>	6	0	0	6
<i>Remiz pendulinus</i>	8	0	0	8
<i>Riparia riparia</i>	1	0	0	1
<i>Saxicola rubetra</i>	3	0	0	3
<i>Saxicola torquata</i>	3	0	0	3
<i>Sturnus vulgaris</i>	1	0	0	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	12	0	0	12
<i>Sylvia borin</i>	10	0	0	10
<i>Sylvia communis</i>	7	0	0	7
<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	2	0	6
<i>Turdus merula</i>	18	4	2	24
<i>Turdus philomelos</i>	13	1	0	14
TOTAL	688	87	13	788

10. ANEXO III. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE ABUNDANCIAS DE LAS AVES CAPTURADAS EN EL PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI ENTRE AGOSTO DE 2003 Y MAYO DE 2004.

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	3	7	2	0	0	0	0	0	4	1
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	35	67	51	1	0	0	0	0	11	2
<i>Aegithalos caudatus</i>	0	0	6	22	11	0	2	0	0	0
<i>Alcedo atthis</i>	3	3	4	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anthus pratensis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Carduelis chloris</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Carduelis spinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	3	5	8	4	5	0	3	0	5	1
<i>Cisticola juncidis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Delichon urbica</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erithacus rubecula</i>	0	7	38	32	13	1	9	12	3	0
<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	6	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Fringilla coelebs</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Hippolais polyglotta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Jynx torquilla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
<i>Lanius collurio</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Motacilla alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Motacilla cinerea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Muscicapa striata</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0
<i>Parus caeruleus</i>	1	1	3	4	0	1	3	0	0	0
<i>Parus major</i>	0	1	0	2	0	0	0	3	0	1
<i>Passer domesticus</i>	1	4	1	0	0	0	3	0	0	0
<i>Passer montanus</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	0	0	31	28	6	0	2	59	25	0
<i>Phylloscopus trochilus</i>	10	24	7	0	0	0	0	0	9	0
<i>Prunella modularis</i>	0	0	3	3	1	1	1	0	0	0
<i>Regulus ignicapillus</i>	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0
<i>Remiz pendulinus</i>	0	0	2	2	1	0	1	2	0	0
<i>Riparia riparia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Saxicola rubetra</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saxicola torquata</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Sturnus vulgaris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sylvia atricapilla</i>	0	6	2	0	0	0	0	0	4	0
<i>Sylvia borin</i>	1	3	0	0	0	0	0	0	4	2
<i>Sylvia communis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	2	0
<i>Turdus merula</i>	4	3	3	5	1	0	1	4	3	0
<i>Turdus philomelos</i>	1	0	2	0	1	1	1	3	5	0
TOTAL	74	149	174	114	44	5	30	88	102	8

11. ANEXO IV: RECAPTURAS NO PROPIAS OCURRIDAS EN EL PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI ENTRE AGOSTO DE 2003 Y MAYO DE 2004.

ESPECIE	ANILLA	REMITE (PAÍS ORIGEN)	FECHA RECAPTURA
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	P283594	BRIT MUSEUM LONDON S.W.7 (GRAN BRETAÑA)	22/08/2003
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	R865063	BRIT MUSEUM LONDON S.W.7 (GRAN BRETAÑA)	03/10/2003
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	A221779	BUDAPEST (HUNGRÍA)	05/10/2003*
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	R302911	BRIT MUSEUM LONDON S.W.7 (GRAN BRETAÑA)	23/04/2004
<i>Erythacus rubecula</i>	L747324	MIN MED AMB ICONA MADRID (ESPAÑA)	03/10/2003 31/10/2003 18/12/2003
<i>Parus caeruleus</i>	BE1491	MIN MED AMB ICONA MADRID (ESPAÑA)	29/08/2003 25/09/2003
<i>Passer domesticus</i>	2969959	MIN AGRICUL ICONA MADRID (ESPAÑA)	23/08/2003*
<i>Phylloscopus collybita</i>	BE1480	MIN MED AMB ICONA MADRID (ESPAÑA)	17/10/2003
<i>Phylloscopus collybita</i>	SF3267	4 MUSEUM BRUXELLES (BÉLGICA)	28/11/2003 26/12/2003 12/03/2004*
<i>Phylloscopus collybita</i>	BT6614	MIN MED AMB ICONA MADRID (ESPAÑA)	26/12/2003
<i>Phylloscopus collybita</i>	A54032	ARANZADI SAN SEBASTIAN (ESPAÑA)	16/04/2004*
<i>Turdus merula</i>	3243367	MINISTERIO MEDIO AMBIENTE ICONA MADRID (ESPAÑA)	24/10/2003
<i>Turdus merula</i>	3243373	MINISTERIO MEDIO AMBIENTE ICONA MADRID (ESPAÑA)	07/04/2004

(*) Aves recapturadas fuera del período de 2 horas considerado en este estudio.

12. ANEXO V: ESPECIES INCLUIDAS EN LOS CATÁLOGOS DE ESPECIES AMENZADAS, CAPTURADAS EN EL PARQUE ECOLÓGICO DE PLAIAUNDI ENTRE AGOSTO DE 2003 Y MAYO DE 2004.

ESPECIE	DIRECTIVA AVES	CATÁLGO NACIONAL DE ESPECIES AMENZADAS	CATÁLOGO VASCO DE ESPECIES AMENZADAS
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		*	* EE
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		*	* RA
<i>Aegithalos caudatus</i>		*	
<i>Alcedo atthis</i>	*	*	* IE
<i>Anthus pratensis</i>		*	
<i>Carduelis spinus</i>			* IE
<i>Cettia cetti</i>		*	
<i>Cisticola juncidis</i>		*	
<i>Delichon urbica</i>		*	
<i>Emberiza schoeniclus</i>		*	* RA
<i>Erithacus rubecula</i>		*	
<i>Ficedula hypoleuca</i>		*	* RA
<i>Fringilla coelebs</i>		*	
<i>Hippolais polyglotta</i>		*	
<i>Hirundo rustica</i>		*	
<i>Jynx torquilla</i>		*	* IE
<i>Lanius collurio</i>	*	*	
<i>Luscinia megarhynchos</i>		*	
<i>Motacilla alba</i>		*	
<i>Motacilla cinerea</i>		*	
<i>Muscicapa striata</i>		*	
<i>Parus caeruleus</i>		*	
<i>Parus major</i>		*	
<i>Passer montanus</i>		*	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		*	* VU
<i>Phylloscopus collybita</i>		*	
<i>Phylloscopus trochilus</i>		*	* RA
<i>Prunella modularis</i>		*	
<i>Regulus ignicapillus</i>		*	
<i>Remiz pendulinus</i>		*	* IE
<i>Riparia riparia</i>		*	* VU
<i>Saxicola rubetra</i>		*	* IE
<i>Saxicola torquata</i>		*	
<i>Sylvia atricapilla</i>		*	
<i>Sylvia borin</i>		*	
<i>Sylvia communis</i>		*	
<i>Troglodytes troglodytes</i>		*	

(EE) en peligro de extinción; (VU) vulnerable; (RA) rara; (IE): de interés especial. Todas las especies incluidas en el CNEA se incluyen en la categoría "de interés especial".