

JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Medio Ambiente

***CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA
PROPUESTA PARA LA LIBERACIÓN DE IBIS EREMITA
EN LA COMARCA DE LA JANDA (CÁDIZ).***

Informe final



**Proyecto
Eremita**



egmasa
Empresa de Gestión Medioambiental
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Mayo 2004

Fdo. el Autor:

Manuel Ángel Dueñas López

Doctor en Ciencias Biológicas.
Egmasa. Empresa de Gestión Medioambiental.
División de Actuaciones en el Medio Natural.
O.P. Cádiz.
Consejería de Medio Ambiente.

Fdo. el Director Facultativo:

José Manuel López Vázquez.

Licenciado en Ciencias Biológicas.
Asesor Técnico Parques Naturales “Bahía de
Cádiz” y “Breña y Marismas del Barbate” y de las
Reservas Naturales “Lagunas de Cádiz”.
Consejería de Medio Ambiente.

Cádiz, mayo del 2004

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA PROPUESTA PARA LA LIBERACIÓN DE IBIS EREMITA EN LA COMARCA DE LA JANDA (CÁDIZ).

El presente documento corresponde al informe final del estudio de *CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA PROPUESTA PARA LA LIBERACIÓN DE IBIS EREMITA EN LA COMARCA DE LA JANDA (CÁDIZ)*. Este trabajo se enmarca dentro del *Proyecto Eremita* y constituye la primera fase del *Estudio de diferentes métodos de liberación del Ibis Eremita en la Comarca de la Janda (Cádiz, S.O. España)*.

El informe que aquí se presenta se ve acompañada con un CD que contiene el texto del informe en formato word y pdf, la cartografía SIG georeferenciada al huso 30S en formato ARCVIEW y un reportaje fotográfico.

ÍNDICE

1.- Introducción.	1
2.- Objetivos.	4
3.- Biología del Ibis Eremita.	6
3.1.- Sistemática. Aspectos taxonómicos.	6
3.2.- Características del Ibis Eremita.	7
3.3.- Distribución geográfica.	8
3.4.- Hábitat.	11
3.5.- Migración y movimientos.	13
3.6.- Alimentación.	14
3.7.- Reproducción.	16
4.- Estado de conservación del Ibis Eremita.	21
5.- Experiencias en reintroducción y métodos de suelta	32
6.- Elección del lugar de construcción del aviario.	41
6.1.- El campo de adiestramiento del Retín.	41
6.2.- Criterios para la elección del lugar de instalación del aviario.	44
7.- Evaluación del área de suelta.	54
7.1.- Criterios para la evaluación del área de suelta.	54
7.2.- Metodología.	57
7.3.- Área de estudio.	60
7.4. Breve descripción del lugar de suelta.	62
7.4.1.- Localización geográfica.	62
7.4.2.- Climatología.	63
7.4.3.- Vegetación y fauna.	63

7.5.- Disponibilidad de hábitat.	72
7.6.- Disponibilidad de presas.	78
7.7.- Censo y uso del hábitat de la Garcilla Bueyera.	83
7.8.- Puntos de agua.	87
7.9.- Lugares potenciales de nidificación.	89
7.10.- Amenazas y peligros potenciales.	92
7.10.1.- Infraestructuras viarias y núcleos urbanos.	92
7.10.2.- Plantas eólicas.	94
7.10.3.- Tendidos eléctricos.	96
7.10.4.- Predadores potenciales.	98
7.10.5.- Otros factores limitantes para la especie.	101
8.- Conclusiones y recomendaciones.	104
9.- Referencias bibliográficas.	106

1.- Introducción.

El Ibis Eremita (*Geronticus eremita*), ave de distribución originariamente circunmediterránea pero en la actualidad solo presente en dos pequeños núcleos de población localizados en Marruecos y Siria, está considerada como una de las especies más amenazadas del planeta, habiendo sido catalogado en Peligro Crítico de Extinción por la UICN. Actualmente su población en libertad se estima en unos 350 ejemplares, por lo que se requiere la urgente adopción de medidas para garantizar su conservación.

Entre estas medidas se ha determinado que es prioritaria la investigación en técnicas de suelta controlada de individuos (Anon, 1999), con el objeto de alcanzar una población o poblaciones estables en áreas potencialmente favorables para la especie dentro del área mediterránea.

Dado el estado de conservación del Ibis Eremita y el hecho de que la Comarca de la Janda (Cádiz) parece reunir condiciones *a priori* favorables para la especie, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en colaboración con el Zoológico de Jerez de la Frontera, entidad con una amplia experiencia en la cría en cautividad del Ibis Eremita, acordaron en otoño de 2002 la puesta en marcha del denominado “Proyecto Eremita”, con el cual se pretende evaluar la eficacia de diferentes métodos de liberación de ejemplares procedentes de cautividad con el fin último de poner a punto una metodología que permita en un futuro próximo la creación de poblaciones silvestres estables y autosuficientes de ibis eremita en lugares adecuados para ello en el momento en que dicha medida sea estimada conveniente.

Como fase previa al inicio del Proyecto Eremita se hace necesario realizar una evaluación del hábitat del área elegida para el desarrollo de las

experiencias de suelta, La Janda, con el fin de valorar si ésta reúne condiciones favorables para la especie, siendo esta la razón que justifica la elaboración del *“Estudio de Caracterización Ecológica del Área Propuesta para la liberación de Ibis eremita en la Comarca de la Janda”* en el cual se enmarca el presente informe.

En la reunión mantenida por expertos internacionales sobre el Ibis Eremita (INorthern Bald Ibis Conservation and Reintroduction Workshop) celebrada en Innsbruck (Austria) en julio del 2003, (Boehm *et al*, 2003), fue presentado el “Proyecto Eremita” por parte de la Consejería de Medio Ambiente y el Zoológico de Jerez de la Frontera, para su aprobación, así como, recibir las recomendaciones necesarias en cuanto a la metodología a utilizar y en relación a la situación geográfica del lugar de suelta.

El proyecto fue acogido con interés y con bastantes expectativas, sobre todo en cuanto a la novedades presentadas en relación a la metodología que se iba a poner en práctica. En relación al lugar de suelta, la Comarca de La Janda en la provincia de Cádiz, recibió la aprobación general de la Comisión. Su Localización dentro del ámbito mediterráneo y contar con extensas zonas de pastizal y áreas potenciales para la reproducción, la hacen un lugar idóneo para el mantenimiento de una población de ibis eremita.

Los métodos de suelta a evaluar han sido diseñados tomando como base los criterios elaborados por el grupo internacional de expertos en el Ibis Eremita (IAGNBI) y también se contará con la colaboración de la Estación Biológica de Doñana, que participara en el seguimiento y control durante toda la duración del Proyecto que está prevista sea de cinco años.

Para el posterior seguimiento de los ejemplares liberados y la evaluación de los diferentes métodos de suelta se procederá a la identificación de todos los

ejemplares con una anilla de metal y otra de plástico coloreado que permitirá su identificación a distancia y por otra parte a algunos de ellos se les colocarán radiotransmisores y transmisores por control satélite. Con ello se facilitará no solo la evaluación de la efectividad de los métodos de liberación empleados si no que también permitirá conocer los movimientos de los individuos, tenerlos localizados y facilitar su recaptura cuando se considerase necesario.

2.- Objetivos.

Los estudios a realizar se harán conforme a las recomendaciones de la IUCN/SSC. En relación a los estudios pre-proyecto y previo a las sueltas se estudiara la elección del lugar de suelta, evaluación del mismo, disponibilidad de hábitat sostenible que asegure el mantenimiento de la población durante la evaluación de los métodos de suelta y la identificación de los posibles peligros a los que se pueda exponer la especie. Estas prioridades y recomendaciones se desglosan en los siguientes objetivos específicos:

- ? Lugar/es óptimos para la ubicación de las instalaciones de suelta (aviario), teniendo en cuenta para ello factores tales como la dominancia de los vientos, accesibilidad, usos del territorio, disponibilidad de agua, cercanía a zonas de alimentación, riesgos potenciales en el lugar concreto y sus rutas hacia los lugares de alimentación y descanso.
- ? Localización, calidad y periodicidad de puntos donde los Ibis puedan obtener agua para beber y bañarse.
- ? Localización, superficie y calidad de los hábitats disponibles para alimentación, descanso y nidificación en el área potencial de reproducción y dispersión postreproductiva.
- ? Estimación de la abundancia espacio-temporal de presas que potencialmente puede consumir el ibis.
- ? Evaluación de los riesgos y amenazas potenciales para los Ibis en dichas zonas: caza ilegal, molestias humanas, presencia de tendidos eléctricos peligrosos, uso de venenos y pesticidas agrícolas, predadores y

potenciales competidores, proximidad a infraestructuras y redes viarias, accesibilidad a los lugares de cría y descansaderos, etc.

- ? Uso del hábitat espacio-temporal en el área de estudio de las poblaciones de otras aves que presenten algunos requerimientos ecológicos y/o tróficos similares como por ejemplo las garcillas, que se utilizaran como aves guía y cigüeñas que puedan servir como referencia a los Ibis en sus desplazamientos.

3.-Biología del Ibis Eremita.

3.1.- Sistemática. Aspectos taxonómicos.

La familia Threskiornithidae en la que se incluye el Ibis Eremita se considera generalmente subdividida en dos subfamilias que son fácilmente distinguibles por sus características externas. La subfamilia Threkiornithinae está integrada por los ibis, caracterizados por presentar pico, largo, estrecho y marcadamente curvo, mientras que la otra subfamilia, Plataleinae está integrada por las espátulas de pico aplanado y más ancho. La relación entre las dos subfamilias es muy cercana, e incluso se dan casos de hibridación, por lo que ciertos autores rechazan la división actual (Matéu & del Hoyo, 1992).

El genero *Geronticus* cuenta con dos especies: el ibis eremita (*Geronticus eremita*) de distribución circunmediterránea y el ibis calvo (*Geronticus calvus*) restringido a las zonas más al Sur de Sudáfrica. A pesar de su gran distancia geográfica muestran comportamientos ecológicos y etológicos parecidos. Nidifican en cortados y acantilados y los comportamientos reproductores son parecidos (Hancock *et al.*, 1992), e incluso ambos suelen habitar en áreas secas, lo cual conduce a una convergencia en cuanto a su comportamiento alimenticio separándolos de otras especies de ibis (Manry, 1982; Pegoraro, 1996). No obstante el registro fósil indica que las dos especies llevan bastante tiempo separadas, aunque los fósiles aparecidos en Sudáfrica, donde actualmente se encuentra el ibis calvo, se encuentran muy cercanos al ibis eremita, lo que sugiere que sus ancestros deben ser simpátricos (Matéu & del Hoyo, 1992).

3.2.- Características externas del Ibis Eremita.

El Ibis Eremita tiene altura media entre 70 a 80 cm y una envergadura alar de 125 a 135 cm. Los machos son algo mayores que las hembras. El color de su plumaje es negro con brillo metálico. El pico es curvado y de color rojo al igual que las patas, y presenta al lado y detrás del cuello un collar de plumas de color negro y algo alargadas, lo que lo distingue del resto de los ibis. No existen diferencias de plumaje entre los sexos a lo largo de todo el año y los jóvenes se distinguen bien de los individuos adultos (fig.1).

El cuello, cuerpo, alas y cola de los adultos son oscuras con colores metálicos verdosos, y matices púrpura, excepto en la parte superior de las alas que presentan iridiscencias violeta-cobrizas. La cabeza no tiene plumas, y la cara y cuello son rojos, excepto la parte superior de la cabeza que presenta una línea de color anaranjado, la cual varía con la edad del individuo. Los sexos tienen parecido plumaje, pero los machos tienen una longitud alar mayor que las hembras, al igual que el pico.

Los juveniles son menos iridiscentes, con matices cobrizos en la espalda. La cabeza y el cuello están cubiertos de plumas grises, que pierden al segundo año de edad. Los ojos son amarillos grisáceos y cambian a rojo en el tercer año de edad.

Generalmente son silenciosos sobre todo cuando se están alimentando y algo más ruidosos en la época reproductora, utilizando su pico y emitiendo sonidos guturales para la llamada de la hembra.

En vuelo son parecidos a las gaviotas, con aleteo seguido por planeamiento. Cuando vuelan en bandos lo hacen en formaciones en V, y se distinguen muy bien porque las patas quedan escondidas detrás de la cola.

El Ibis Eremita es más grande y pesado que el morito y es fácilmente distinguible de éste a distancia e incluso en vuelo. Los colores del pico, patas y cabeza son diferentes y el tamaño de cuello y patas son más cortos, con una cabeza menos redondeada y una envergadura alar, 3 ó 4 veces más corta.

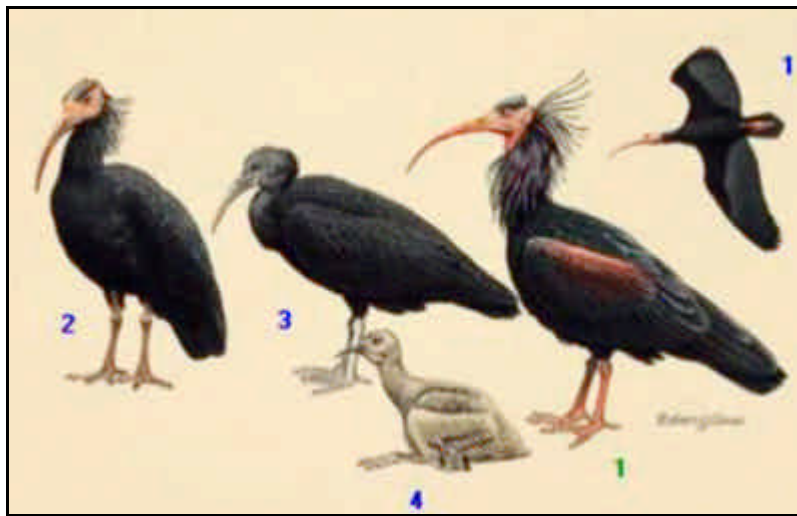


Figura 1.- Características externas entre diferentes estados del desarrollo del Ibis Eremita. (1) adulto y vuelo, (2) joven, (3) inmaduro, (4) pollo. (Cramp and Simmons, 1977).

3.3.- Distribución Geográfica.

En el pasado y hasta hace aproximadamente un centenar de años el Ibis eremita presentaba poblaciones distribuidas por diferentes puntos de Europa central, norte de Africa y zona este del mediterráneo, pero ya a finales de los años 80 se conocía únicamente la existencia de dos poblaciones disyuntas, una de carácter residente distribuida por Marruecos y Argelia y otra, de carácter migrador, en Turquía. Ésta última se considero extinta en estado silvestre en 1989 (Akcakaya, 1990; Hirsch, 1991b).

En la actualidad se conoce la existencia de dos poblaciones naturales, una localizada en el Suroeste de Marruecos formada por dos colonias

reproductoras (Bowden and Aghnaj, 1999) y que constituye la población más estable en libertad (Bowden *et al.*, 2001) con un total de 352 individuos (Aghnaj *et al.*, 2000), y otra de reciente descubrimiento, localizada en la región de Palmyra en Siria, y que cuenta con tan sólo siete individuos adultos (Bowden *et al.*, 2002), (fig. 2).

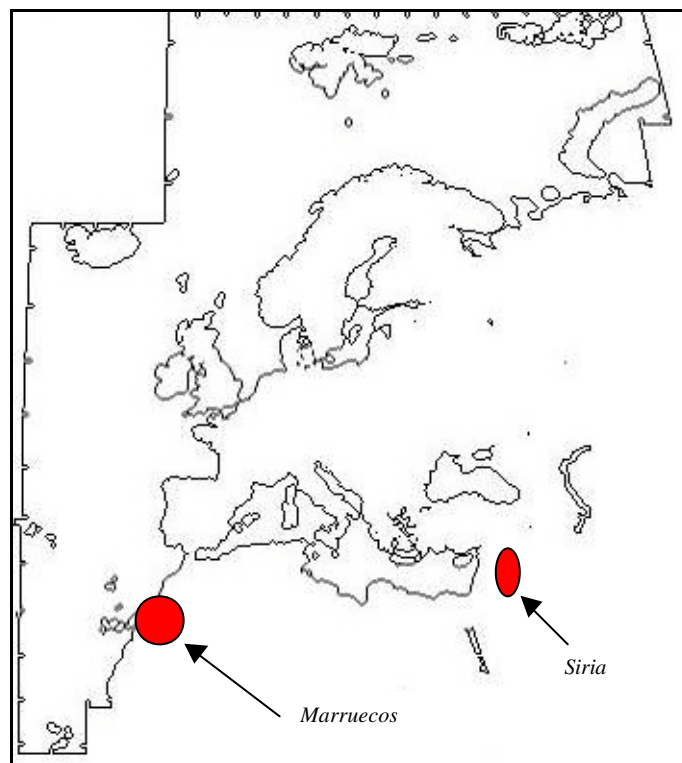


Figura 2.- Distribución actual del Ibis Eremita.

Hoy en día la reproducción de la especie en total libertad sólo está constatada en Marruecos y Siria. En el pasado reciente se reproducía en Turquía, hasta 1989 (Arihan, 1998), y antes lo hacía en Yemen, Etiopia, costas del Mar Rojo, y Sudán, (Smith 1970). Hasta el siglo XVI o XVII se encontraba distribuida en el Sur de Alemania (Kelheim, Passau), Austria (Salzburg, Graz), y Suiza, y quizás en algún lugar más de centro Europa (Pegoraro and Föger, 1995). Las causas de su desaparición no se saben con certeza, pero un cúmulo

de factores pudieron tener lugar, entre ellas, cacerías, pérdidas de hábitat, etc. (Cramp and Simmons, 1977).

En Siria se la consideraba una especie extinguida desde 1910 (Cramp and Simmons, 1977), hasta que recientemente en abril de 2002 se ha descubierto una población con 7 adultos incluyendo 3 parejas reproductoras con 3 jóvenes (Bowden *et al.*, 2002). Estos avistamientos abren la esperanza de que los ibis aún existan en Siria central, como parece confirmar el hecho de la existencia de avistamientos realizados por nómadas beduinos y cazadores locales.

La especie era considerada accidental en España, Iraq, Israel, Egipto, Azores e Islas de Cabo Verde. En España se tiene constancia de un avistamiento en el P.N. de Doñana (Valverde, 1959).

Desde la extinción en 1989 de la colonia turca los avistamientos en el área de distribución han sido escasos. Entre 1990 y 1991 se observó a 24 individuos en cuatro grupos en un área de aproximadamente 8 Km² en las cercanías de Taif (1200 m de altitud) en el Suroeste de Arabia Saudia (Schulz and Schulz, 1991; Schulz, 1992), pero hasta la fecha no se ha tenido más observaciones en la zona. Sin embargo la especie podría estar reproduciéndose en Yemen, ya que existen observaciones en 1985 de un grupo de 14 individuos, incluidos dos jóvenes (Tihamah, Yemen), (Vuosalo-Tavakoli, 1992).

En Marruecos las colonias se encuentran dispersas y generalmente son pequeñas (entre 3 y 40 parejas reproductoras) y a veces se encuentran nidos aislados. Algunas colonias son ocupadas irregularmente y la reproducción en años secos no ocurre (Cramp and Simmons, 1977). La población en los últimos años se ha incrementado (para más detalles, ver capítulo de conservación).

3.4.- Hábitat.

Al contrario que el resto de ibis, se localiza entre las zonas tropicales y templadas, normalmente en regiones áridas con zonas escarpadas, fisuras, abrigos y repisas en las rocas. El rango de tolerancia para el clima, alimentación y amenazas no está claro. Es frecuente su observación en los lechos de las ramblas, pendientes rocosas, o zonas semidesérticas, pero también, especialmente en la estación reproductora, frecuenta los pastizales de alta montaña, pastos, zonas encharcadizas, y valles de montaña, así como zonas costeras.

Su rango de tolerancia no se conoce muy bien, en Marruecos por ejemplo su distribución se encuentra en zonas por debajo de los 200 mm precipitación, mientras que las colonias que se encontraban en altitudes más altas tenían que soportar condiciones climatológicas más duras.

Uno de los requerimientos primarios de la especie es la existencia de áreas con suficiente alimento que normalmente localizadas en zonas de costa, lechos de los ríos, y los pastizales de las altiplanicies de fondos de valle, donde pueden encontrar una alta abundancia de invertebrados (Hirsch, 1981). Raramente suelen utilizar zonas de alimento tales como campo de cultivo o pastizales donde la vegetación supere una altura entre los 20-30 cm.. También han sido observados alimentándose en zonas de rastrojera en los meses de otoño.

El este de Marruecos constituyó en el pasado una zona idónea para la especie al conjuntarse una gran planicie de clima mediterráneo con la presencia de cursos de aguas permanentes. La existencia de grandes zonas dominadas por *Asphodelus*, constituía un hábitat muy idóneo por la abundancia de invertebrados. También en Marruecos han sido observados individuos alimentándose en zonas abiertas por roza y quema en el borde del alcornocal de

Mamora (Collar and Stuart, 1985). En cambio en Siria los hábitat eran estepas en condiciones desérticas, e incluso aparentemente no ligadas a zonas con agua. Sin embargo las poblaciones de Turquía y Marruecos se han encontrado alimentándose en área palustres y zonas limítrofes, así como, en diferentes hábitat de los ríos (llanuras de inundación, riberas e islas fluviales).

Los individuos durante la época no reproductora suelen alimentarse a distancias de entre 60 y 70 km. de la colonia, y sólo van alimentarse en un radio de 5 km. durante la fase de incubación y cría de los pollos (Cramp and Simmons, 1977), esto se ha observado tanto en Turquía como en Marruecos. Parece ser que la existencia de acantilados o cortados no son características muy importantes para seleccionar un hábitat, la presencia de lugares de nidificación cercanos a buenas zonas de alimentación, constituye el requisito más importante para el establecimiento de una población. Los hábitat son los mismos en Turquía que en Marruecos (Collar and Stuart, 1985).

El descanso durante la noche se realiza de forma gregaria en las mismas colonias de cría. En la estación reproductora, sobre las repisas de los cortados o al lado de los nidos y también en pequeñas zonas donde se alimentan, como en Marruecos donde utilizan una pequeña zona de 2 ha de estepa (Bowden, & Smith, 1997). En Eritrea se observaron bandos de 59 individuos descansando en arbolés de jardines (Smith 1970). Los acantilados son también usados como lugar de descanso tanto dentro como fuera de la estación reproductora (Collar and Stuart, 1985). En años lluviosos han sido observados bandos en invierno en pastos de escasas altura, formados por *Cenchrus*, *Indigofera* y *Heliotropium*. Durante los años secos se mueven al interior en áreas abiertas de acacia (Collar and Stuart, 1985). En las zonas altas de Etiopia han sido observados sobre pastizales húmedos de alta montaña y en los márgenes de arroyos y lagos.

3.5.- Migración y movimientos.

Generalmente una gran mayoría de especies de esta familia tienen movimientos postreproductivos tanto de adultos como de juveniles usualmente en distancias cortas, aunque ocasionalmente pueden ser largas distancias. Las poblaciones del Oeste de Marruecos sólo realizan movimientos de forma irregular. En cambio la población del Este de Turquía y países vecinos emigraba principalmente a Etiopía, y Sur de Arabia, lo que debe haber sido un factor clave en su desaparición (Matéu & del Hoyo, 1992).

La colonia turca pasaba el invierno en el Norte y Este de África (Asia Menor y Etiopía) (Siegfried 1972), principalmente en la región de Massawa/Asmara, Este de Sudan y región de Addis Ababa. La ausencia de avistamientos, sugiere que la población emigra cerca del desierto del Este, quizás sin paradas en el vuelo. Aunque excepcionalmente tenía dispersión por Egipto, Arabia Saudí, Somalia y Norte de Iraq (Cramp and Simmons, 1977).

Migrador en el Este, quizás sólo dispersivo en el Oeste (Smith 1970). El abandono de las colonias comienza a finales de junio principios de julio, pero la emigración es escalonada. En Marruecos la dispersión comienza en agosto en pequeños bandos llegando hasta noviembre e incluso más tarde, mientras que la población del alto Eufrates no alcanzaba los cuarteles de invierno en Etiopía, hasta diciembre. Tanto las poblaciones del Este como del Oeste vuelve a las colonias de reproducción entre febrero y marzo (Cramp and Simmons, 1977).

Menos conocidos son los movimientos de la población del Oeste. Pequeños grupos en el desierto de Mauritania se han visto entre 1950 y 1960 en los meses de febrero, quizás inmaduros. La cuestión es si eran verdaderamente migradores trans-saharianos (Smith 1970) o sólo presentan movimientos erráticos dispersivos fuera de la estación reproductora.

Los jóvenes dejan la colonia con sus padres, a finales de junio, en algunas localidades como Turquía utilizaban los lugares de nidificación para el descanso hasta agosto y en Marruecos hasta noviembre. En Marruecos los individuos se mueven al Sur en busca de nuevas áreas de alimentación. Normalmente los bandos están constituidos por adultos en su mayoría, en cambio los jóvenes forman bandos pequeños y suelen dispersarse más. Las poblaciones del Este emigraban a las zonas altas de Etiopía, los individuos más viejos toman direcciones al norte, en Marruecos la dirección es claramente al Sur (Collar and Stuart, 1985). La población de la costa marroquí no tiene movimientos migradores, tan sólo se dispersan por la zona (Ribi *et al.*, 1998).

3.6.- Alimentación.

Su dieta es variada dependiendo del hábitat que exploten, por tanto dependerá si se encuentran en una zona de estepa o en una zona palustre. Las presas más típicas son ortópteros (grillos, saltamontes, langostas), dermápteros (tijeretas), coleópteros (escarabajos), formícidos (hormigas y sus huevos), isópodos, arañas, escorpiones y moluscos y pequeños reptiles, según estas presas, están más adaptados a alimentarse en zonas de estepas subdesérticas.

También se alimentan de escarabajos y sus larvas que se encuentran en la arena; los reptiles incluyen pequeñas lagartijas de cualquier especie y ofidios de pequeño tamaño. Otras presas incluyen orugas, hormigas y sus huevos, arañas, escorpiones, tijeretas, caracoles, lombrices, peces, anfibios (adultos y renacuajos), roedores y aves (sobre todo aquellas que construyen los nidos en el suelo, como los Alaudidos), (Smith, 1970, Parslow, 1973, Collar and Stuart, 1985). También se han encontrado algunos restos vegetales que incluyen rizomas y vegetación acuática (*Lemna sp*, berros), pero muy poco explotados. (Collar and Stuart, 1985; Cramp and Simmons, 1977; Parslow 1973; Smith 1970).

En la población de Birecik (Turquía), el análisis estomacal de individuos adultos en el mes de junio, contenía un 70% de langosta (*Calliptamus italicus*), 25% grillo (*Dociostaurus maroccanus*), 5% Tettigoniidae, mientras que en pollos de 10 a 15 días de edad en mayo, contenían 15 especies de insectos, incluyendo, *Gryllotalpa gryllotalpa*, hormigas del género *Messor* y *Camponotus*, coleopteros de las familias Tenebrioniidae, Carabidae, Buprestidae y (Scaraboidae), también gorgojos y restos de crustáceos sin determinar (Pala 1971; cited in Cramp & Simmons, 1977).

En Marruecos las colonias de la costa suelen alimentarse en la dunas y las barras de arena, en cambio las colonias que existían en el interior utilizaban pequeñas depresiones del terreno que conservan cierto grado de humedad cuando el resto de la zona está seca (Hirsch, 1991a).

Del estudio realizado de las muestras fecales a la colonia marroquí se desprende la siguiente ingesta de presas. Durante la estación reproductora la mayoría de presas son coleópteros (Tenebrionidae) y larvas de lepidópteros. Durante la época no reproductora las presa más consumidas son los coleópteros (tenebrionidae) seguidos por Araneae, reptiles, Formicidae y Mollusca, destacando en las zonas del Parque Nacional de Souss Masa (PNSM) las presas de Dictyoptera. Las presas como reptiles y dictyoptera son más numerosas en PNSM que en Tamri. Estacionalmente los moluscos, arañas y coleópteros tenebrionidos son más numerosos en la estación no reproductora y las larvas de lepidópteros más numerosos en la estación reproductora (Bowden & Smith, 1997). No existen diferencias entre el tipo presas capturadas por las poblaciones del Este y el Oeste (Hirsch, 1981).

En análisis estomacal realizado en Argelia muestra que la dieta de adultos y jóvenes es la misma (Collar and Stuart, 1985). Los adultos suelen buscar agua durante la estación reproductora para los jóvenes, esto es raro, ya

que, los requerimientos de agua la suelen obtener de su dieta (Collar and Stuart, 1985).

Suele alimentarse durante todo el día, en pequeños grupos, algunas veces solitarios, en Marruecos se han observado en bandos de 5 a 7 individuos adultos, (obs. pers.). Suelen andar sobre el terreno moviendo y sondeando con su pico cualquier grieta y en la base de la vegetación o sobre ella. El tiempo de alimentación es de aproximadamente 10 minutos o más (Bowden & Alonache, 1995 cited in Fox and Moore, 1998).

3.7.- Reproducción.

El Ibis eremita prefiere sitios de nidificación en escarpes y acantilados verticales o subverticales con repisas a unos 100 m del suelo. Las colonias documentadas en Marruecos, tanto las existentes en la costa del PNSM que se sitúan en acantilados marinos como las que existían en el interior (Aoulouz) y las que se encontraban en Birecik (Turquía) (Alcakaya, 1990), se localizan en los escarpes de los valles fluviales. También se han observado nidos sobre los tejados de edificaciones viejas en Marruecos, y en Turquía han nidificado sobre repisas artificiales (Cramp and Simmons, 1977).

Las repisas para la nidificación encontradas en Marruecos son estrechas, situadas en pequeñas cavidades o huecos sobre la pared de la roca (Hirsch, 1976a), para evitar la excesiva exposición al Sol, estas reciben menos de 4,5 horas de sol al día. Estas preferencias fueron puestas de manifiesto por Pegoraro (1992) (fig. 3). La importancia de lugar de nidificación se encuentra relacionado con el tamaño de puesta siendo esta mayor para nidos localizados en huecos (Recurrrel, 1974; cited in Cramp & Simmons, 1977), así como la productividad que llega a ser de 1-1,5 jóvenes menos en el caso de repisas abiertas. Estas cavidades también se encontraban en zonas de alta montaña o

en zonas de fuerte viento (Géroudet, 1965) siendo ésta una de las causas de mortalidad en jóvenes que se sitúan en nidos abiertos en Birecik (Alcakaya, 1990), junto a la profundidad de las repisas con menos de 80 cm (Hirsch, 1976a).

Los lugares más seleccionados son los huecos o abrigos sobre la roca. En las zonas del Medio Atlas dichas cavidades daban una mayor protección frente a los depredadores y limitaban el tiempo de exposición de los huevos a las condiciones meteorológicas adversas (Reccrel, 1974 cited in Cramp & Simmons, 1977).

En el estudio realizado por Fox & Moore, (1998) sobre los lugares de nidificación en la colonia en la costa atlántica marroquí, se observó que en la selección de las repisas las más preferidas son aquellas que ofrecen mayor protección aunque se encuentren en orientaciones no muy aceptables, con una anchura mínima óptima de 0,8 m. y ubicadas respecto de la parte superior del cortado a distancias mayores de 2 m. y a más de 13 m. de la parte inferior del mismo.

El regreso a las colonias de nidificación en Turquía lo realizan en febrero, (Cramp and Simmons, 1977). Las colonias están formadas desde unas pocas parejas a varios cientos (antiguamente) (Collar and Stuart, 1985). Los nidos son plataformas sueltas, realizadas con hojas, y algunas veces se encuentra papel. El nido es construido por ambos sexos. El material es traído de los alrededores y ocasionalmente robado desde otros nidos. Éstos frecuentemente densos, separados unos 15 cm. unos de otros. Cada pareja defiende el nido 5 m. alrededor. Las parejas reproductoras tardías no ocupan los espacios dejados entre los nidos, e incluso aunque superen los 5 m. La edad de reproducción es desconocida en libertad, en cautividad es de tres años, si existe estimulación por individuos adultos, pero si no recibe este estímulo puede llegar a los seis años

sin reproducirse, lo cual también ha sido observado en otras especies de ibis en cautividad (Matéu & del Hoyo, 1992).

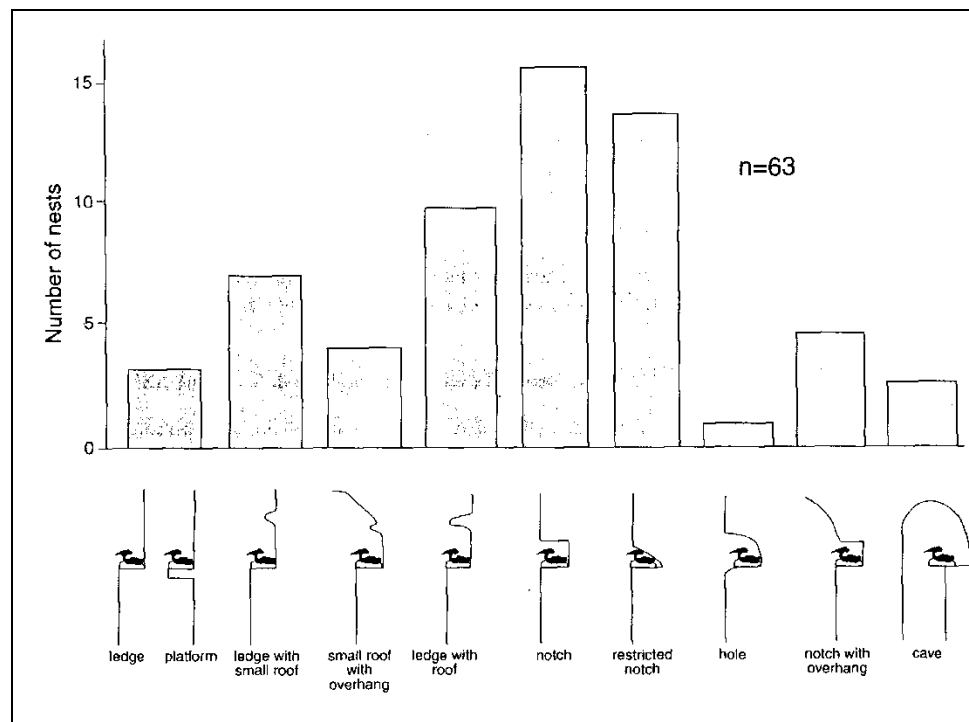


Figura 3.- Selección de las repisas para la construcción de nidos (Pegoraro, 1992).

Ambos sexos participan en la construcción del nido. En general es la hembra encargada de construir el nido por materiales que aporta ella misma o el macho. En general la formación de la pareja se mantiene sólo durante la estación reproductora. Después de la puesta hay numerosos cambios de pareja y copulaciones promiscuas en individuos que están buscando pareja durante la época reproductiva (Matéu & del Hoyo, 1992).

Los individuos en la colonia comienzan sus puestas más o menos simultáneamente entre 1 a 3 meses. Los huevos son puestos con diferencias entre 1 a 3 días. El número de huevos varía entre 2 a 5, en general sólo hay una

puesta pero puede ser remplazada si es perdida o los huevos son rotos (Matéu & del Hoyo, 1992).

El tamaño de la puesta, usualmente es de 3 a 4, e incluso de sólo dos huevos. La puesta se realiza a últimos de Marzo en Turquía y a finales de marzo principio de abril en las poblaciones del Oeste. Esto depende de factores tales como la precipitación o la altitud que normalmente suelen retrasar la puesta. La sincronización de la actividad dentro de la colonia debe ser debido a ciertas interacciones comportamentales (Collar and Stuart, 1985).

La incubación es entre 24-25 días; y 27-28 días en cautividad, por ambos sexos. La puesta es asincrónica, con intervalos entre 1 a 3 días (Cramp and Simmons, 1977). Los pollos son semialtriciales y nidícolas. El cuidado y la alimentación son realizados por ambos padres. Alimentados por regurgitación parcial. Al principio son alimentados por los padres y después vuelve al nido a descansar, comenzando su independencia entre 1 a 4 semanas después del periodo de volatón que lo alcanzan al cabo de 40 a 50 días (Cramp and Simmons, 1977). Permanecen bastante tiempo con los padres y de ellos aprenden a alimentarse y los patrones de migración (Matéu & del Hoyo, 1992).

El éxito reproductor es variable, en Marruecos en años favorables, las puestas son de 2 a 4 huevos, el 20% de las parejas de media no cría ningún pollo, el 60%, uno; 15%, dos; 5%, tres y en años secos, el 50% no cría, y el resto como mucho saca un solo pollo (Cramp and Simmons, 1977). La competición por la comida entre hermanos normalmente no permite que más de dos pollos de cada nidada alcancen el estado de volantón, y parece ser que no depende de la disponibilidad de alimento. En años buenos el 80% de las parejas como media sacan un pollo. Tampoco es raro que se de un fallo total en la colonia, cuando las condiciones de alimentación son muy adversas (Matéu & del Hoyo, 1992)

La mortalidad es alta durante las dos primeras semanas de vida, ya que el crecimiento es muy rápido surgiendo grandes diferencias entre hermanos, y sólo uno de los padres trae comida mientras el otro permanece en el nido. La mortalidad también es alta durante los 5 primeros meses de independencia y disminuye al llegar al estado adulto (Matéu & del Hoyo, 1992). Normalmente la proporción es de 2,5 jóvenes por nidada, aunque depende de las condiciones climatológicas; en años secos puede verse reducido a la mitad la producción e incluso si las condiciones son muy adversas no llegan a reproducirse. Normalmente un 1/3 de la colonias en libertad no se reproducen (Hirsch, 1991a).

4.- Estado de conservación del Ibis Eremita.

En la familia Threskiornithidae siete especies se encuentran en la actualidad globalmente amenazadas. Cuatro de ellas están en la categoría de “en peligro de extinción” (Matéu & del Hoyo, 1992). Entre estas últimas se halla el ibis eremita, una de las especies más amenazadas del planeta, considerada en situación crítica (BirdLife International, 2000) y catalogada por la IUCN (2002) en “peligro crítico”. Desde el año 1900 el 96% de la población se ha extinguido (del Hoyo Calduch, 1998).

El dramático declive experimentado por la especie se debe fundamentalmente a la pérdida de hábitat, persecución, molestias causadas por el hombre y el avance de la agricultura intensiva (Cramp and Simmons 1977, Hirsch 1977).

Hoy día la conservación de la especie depende en gran parte de las medidas que adopten las autoridades de Marruecos, en relación con la gestión y manejo del Parque Nacional de Souss-Massa (PNSM), donde se localizan las últimas colonias de reproducción, pero también y cara a al futuro dependerá en gran modo de los avances que se consigan en la investigación de métodos de suelta de animales criados en cautividad con el fin de incrementar el área de distribución de la especie.

La población de Ibis Eremita en Marruecos se encuentra amenazada desde 1990 por la destrucción de las áreas de alimentación debida a la expansión de la agricultura intensiva de monocultivos de regadío, y también porque desde finales de los años 70 la población ha perdido efectivos por la escasez de precipitaciones (Hirsch, 1991b).

En 1987 quedaban en Marruecos 5 colonias en la costa atlántica y otra en las proximidades de la localidad de Aoulouz en el interior, que contaba con 33 parejas reproductoras y un éxito reproductor de 1,3 pollos/año. Después de este año la colonia fue abandonada por la construcción de una presa que afectó a los pastos húmedos naturales inundados temporalmente, que eran las zonas principales de alimentación de la especie., quedando exclusivamente recluidos a las zonas semidesérticas cercanas a la costa que escaparon de la agricultura intensiva. Según Hirsch (1991b), aparte de las amenazas humanas, otro de los factores importantes en el éxito reproductor de la especie son las precipitaciones, como se constató a partir de 1987 donde unos años de lluvias hizo aumentar la población en 1990 a 220 individuos (78 pp reproductoras).

Durante los inviernos secos, los individuos se dispersaban al sur en busca de zonas alimentación, lo que pudo ser fatal para los jóvenes ya que entraban en contacto con los pesticidas usados para combatir las plagas de langosta. Cuando las condiciones eran húmedas, los individuos no se dispersaban y formaban bandos de adultos e inmaduros que se alimentaban entre el Alto Atlas y el Antiatlás fuera de la zona de influencia del tratamiento contra las plagas.

En la región de Souss-Massa cerca de Agadir quedan la últimos individuos de ibis eremita (sureste de Marruecos), siendo la última colonia reproductora en libertad. Nidifica en los acantilados de la costa atlántica, cercana a esta se encuentran zonas de pastizales y agricultura tradicional que proveen de un hábitat idóneo para la alimentación (Bowden *et al.*, 2001). La puesta media de esta especie es de 1 a 3 huevos, escasamente todos llegan a volantones. Las investigaciones han mostrado que la media es uno por pareja reproductora. Los sitios de nidificación se localizan sobre acantilados, con repisas muy estrechas y que se erosionan rápidamente, pero a la vez se encuentran

muy protegidos de los predadores y de la gente. Esta población no tiene movimientos migratorios, tan sólo se dispersan por la zona (Ribi *et al.*, 1998).

En el Parque Nacional de Souss Massa, se encuentran más de la mitad de la población, el resto se encuentra en otra área de la costa a 100 km. al norte en la localidad de Tamri. El Parque se declaró en 1991, (Ribi & Hirsch, 1993) con el único objetivo de proteger las poblaciones de ibis. Con una superficie total de 33.800 ha (12.350 ha forestal y 21.450 ha de propiedad privada y colectiva) se asienta sobre la costa atlántica entre las localidades de Agadir y Tiznit (GTC, 1996). Cubre una banda costera con una longitud de 65 km y anchura de 5 km (latitud N 29° 40' y 30° 27' y longitud oeste de 9° 30' y 9° 47'). La altitud media es de 200 m, y está caracterizado por un paisaje de dunas consolidadas muy marcadas por la erosión eólica facilitada por el sobrepastoreo. Dentro se encuentran los estuarios de los ríos Souss y Massa que constituyen dos humedales costeros de gran importancia para la migración de aves transaharianas.

Dentro del parque se encuentran siete pueblos con 1.900 habitantes en total y en la periferia 25 pueblos con una población de 22.800 habitantes. Esta población, fundamentalmente dedicada a una agricultura tradicional, ejerce un cierto impacto sobre las zonas de alimentación que conjuntamente con el interés de ciertos promotores turísticos en las zonas de costa, en el interior del parque, ponen en peligro las colonias de nidificación.

La precipitación media varía entre el norte y el sur del parque de 257 a 141 mm la estación lluviosa entre los meses de octubre y abril. La temperatura media varía también entre 18,7 a 19,4 °C La humedad media es del 74% y el viento predominante es del noroeste y del oeste. La vegetación corresponde a la serie climática inframediterránea. La zona del interior se caracteriza por la presencia de *Argania spinosa* y *Euphorbia echinus* y en la banda costera de

unos 500 m de anchura viene caracterizada por la presencia de *Traganum moquinii* y *Rhus albida* sobre el sustrato arenoso.

El Parque cuenta desde 1994 con un Plan de Gestión, elaborado por BirdLife International y la Administración marroquí de aguas, bosques y conservación del suelo y con un programa de manejo que identifica las acciones necesarias para la conservación del ibis y se incorpora al Plan de manejo del parque.

Las prioridades que se establecieron para la conservación de la especie fueron identificar los lugares de alimentación, descanso y reproducción. La metodología utilizada ha sido el seguimiento de los individuos a las zonas de alimentación, cartografía de las mismas, mapas de vegetación y usos del suelo (Bowden & Smith, 1997).

Los estudios avanzan que habido una selección espacial en función del año, por tanto los estudios continúan al objeto de tener un panorama más completo. La inestabilidad de la colonia de nidificación sobre los acantilados ya fue apuntada por Bowden & Smith (1997), por lo que se encargó un estudio sobre la viabilidad de los lugares de nidificación en los acantilados de la costa atlántica y las potencialidades de otros lugares en base a las características que presentan los actuales lugares de nidificación (Fox and Moore, 1998). Pero la actividad más importante ha sido el seguimiento y control de cada intento de reproducción, obteniendo información de puestas, cría y éxito reproductor, así como, todas las causas adversas (predadores y molestias humanas). Esto ha llevado a intervenciones específicas en algunos casos.

Se ha observado competencia espacial por los lugares de nidificación concretamente con cormorán (*Phalacrocorax carbo*) y con una pareja de cuervos (*Corvus corax*) que se han especializado en coger huevos de un nido. Sin

embargo parece ser que la falta de alimentación durante la época reproductora ha sido el hecho más importante en la mortalidad de los pollos. También se han realizado experiencias de instalación de puntos de agua artificiales para evitar que utilicen agua de dudosa calidad, con resultados muy prometedores. Se ha actuado en la modificación de las repisas en un lugar de nidificación y se ha constatado que la falta de espacio para la construcción de nidos es un problema. También se han controlado los lugares de descanso, cercándolos para evitar las molestias humanas. Paralelamente se está realizando una campaña de sensibilización social, para que la población acepte las medidas tomadas (Bowden *et al.*, 2001).

Estas medidas han servido para aumentar la población, con lo que el número de parejas reproductoras se incrementó ligeramente hasta las 66 parejas en el 2001 (Bowden *et al.*, 2002). En el año 2000, se alcanzó la cifra de 352 individuos con 35 parejas que anidaron en 4 colonias dentro del PNSM y 30 pp en la colonia de Tamri, (Aghnaj *et al.*, 2000) (Tabla 1 y Fig. 4).

La población se ha recuperado desde que la población en 1996 sufrió un colapso de unos 40 ejemplares en tan sólo 9 días, en mayo de 1996. Esta mortalidad afectó principalmente a adultos y se registró en plena temporada de cría de una población de 77 parejas que realizaron puesta (y 9 más que no llegaron a poner), y que totalizaba 223 ejemplares antes de la cría. La causa de esta mortalidad es aún un tema que está siendo investigado, pero parece ser que la enfermedad es la explicación más plausible (Touti *et al.*, 1999).

Año	PNSM			TAMRI		
	Parejas reproductoras	Pollos volantes	Producción (pollos/pareja)	Parejas reproductoras	Pollos volantes	Producción (pollos/pareja)
1980	67			8		
1981	48			8		
1982	56			12		
1983	No disponible			No disponible		
1984	34			No disponible		
1985	46			10		
1986	38	33	0,84	>3		
1987	38			10		
1988	50	33-37	0,68	10		
1989	48	89	1,93	11		
1990	49			14		
1991	38			No disponible		
1992	39	48	1,18	No disponible		
1993	39	20	0,45	No disponible		
1994	46	44	0,92	19	23	1,21
1995	50	60	1,20	24	13	0,54
1996	54	49	0,91	23	9	0,39
1997	32	22	0,69	27	28	1,04
1998	33	53	1,61	29	25	0,86
1999	32	65	2,03	28	18	0,64
2000	35	62	1,77	30	44	1,47
2001	38	23	0,61	28	19	0,65
2002	42	45	1,07	31	17	0,55
2003	44			50	50	

Fuente: Los datos del periodo 1980-1996 (Bowden & Smith, 1997); 1997-2001 (Aghnaj & Bowden, 2001.); 2002 (Aghnaj & Bowden, 2002); 2003 (M. El Bekkay, com. pers.).

Tabla 1.- Parejas reproductoras y éxito reproductor en las colonias de PNSM y Tamri (Bowden and Smith, 1998).

En 1997 sólo 59 parejas realizaron la puesta (y otras 2 no llegaron a hacerlo) y los conteos pre-reproductores arrojaron cifras máximas de 183 ejemplares. Sin embargo, la población se ha recuperado lentamente desde entonces (Figura 2). En la temporada de 2000, 69 parejas se instalaron en los cantiles de cría, 62 realizaron la puesta y volaron 106 pollos. La temporada de cría del año 2001 empezó siendo muy buena en cuanto al número de parejas que se instalaron en los cantiles (81 pp), de las que pusieron huevos 67 pp. Sin

embargo, finalmente sólo volaron 42 pollos, debido a una importante mortalidad en nido por inanición, a causa de una serie de fuertes tormentas de arena que debieron impedir durante bastantes días el que fueran cebados adecuadamente por los adultos.

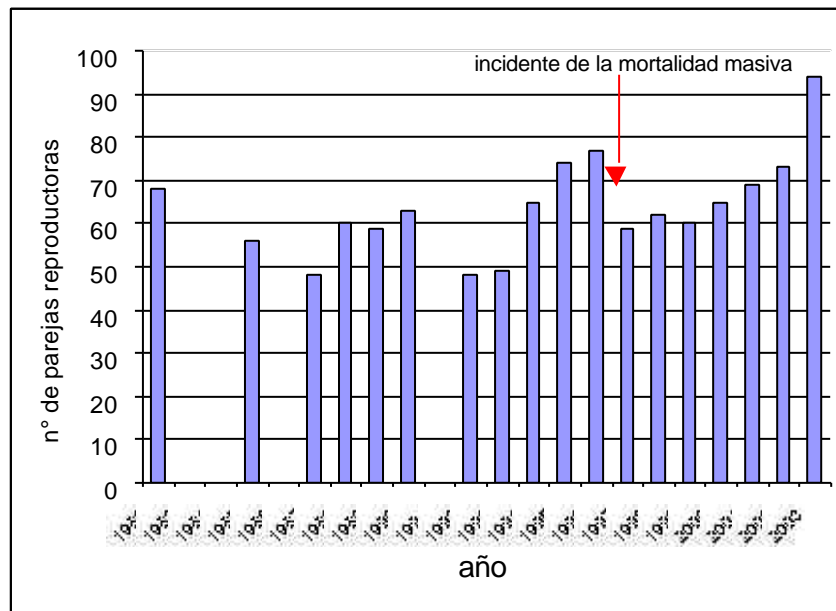


Figura 4.- Número de parejas reproductoras desde 1980 en Souss-Massa y Tamri. Los datos del periodo 1980-1996 (Bowden & Smith, 1997); 1997-2001 (Aghnaj & Bowden, 2001.); 2002 (Aghnaj & Bowden, 2002); 2003 (M. El Bekkay, com. pers.).

Las causas de su disminución en Marruecos han sido entre otras la alteración de los hábitat de nidificación y de alimentación, competencia por las repisas de nidificación, escasa disponibilidad de alimento y molestias humanas. Ésta última aumentando como consecuencia del incremento de la población en Marruecos con un aumento de la agricultura de regadío y el desarrollo del turismo siendo esta una de las principales amenazas más eminentes que se cierne sobre el lugar.

La cuenca del río Souss Massa cubre aproximadamente 27.000 km² la mayoría de su superficie está dedicada a la agricultura de regadío, produciendo más de la mitad de las exportaciones de cítricos y hortalizas de Marruecos. El uso fundamental del agua de la cuenca en un 94% es para regadío. Existen evidencias claras de sobreexplotación de acuíferos, en los últimos 30 años la profundidad del freático ha disminuido entre 0,5 a 2,5 metros por año, de seguir con esta tendencia podría esperarse que para el año 2010 algunas zonas no serían rentables. Pero con las previsiones más optimistas, asumiendo que se diera un cambio en las técnicas de regadío (goteo) y reutilización de las aguas residuales, el déficit de agua alcanzaría los 50 millones de m³ para el año 2020 (Kent, 2002). Esto supondría un gran impacto en la economía de la región. Estas consecuencias deberían evaluarse para la conservación de las áreas de alimentación del ibis eremita.

Otra problemática identificada en el Parque Nacional están en relación a los sitios de nidificación, pocos sitios de nidificación, que influyen en la productividad, predación de nidos por cuervos y competencia por lugares de nidificación con el cormorán grande marroquí (en Massa). Los movimientos y las zonas de alimentación se encuentran limitadas tanto en cantidad como en calidad. Las estepas litorales se encuentran amenazadas por la agricultura, desarrollo turístico y el sobrepastoreo (Bernecker & Ribí, 1997).

Las colonias de reproducción se localizan en dos localidades en Tamri y en el Parque Nacional de Souss-Massa (PNSM) (1980-1996) Las dos colonias están separadas 120 km, y las existentes en el parque se encuentran separadas unos 2 km entre ellas. En PNSM la colonia está subdividida en tres colonias en 1998 en el PNSM eran de 6 colonias dos de ellas (E y F) se establecieron durante la estación reproductora durante este año (Fig. 5). Los estudios de fidelidad a los sitios de nidificación se realizó desde el conocimiento individual mediante los patrones de pigmentación que presentan los individuos adultos en

la parte superior de la cabeza, este método se ha utilizado en cautividad por Elbin (1990) y Hirsch (1976a) y utilizado en el caso del PNSM. Durante el periodo de estudio entre 1995 y 1996 se detectó que existía la proporción mínima de retorno al mismo nido del 66,7%.

En relación a las zonas de descanso éstas cambian y fluctúan e incluso de un día para otro. Las zonas de descanso están a 25 km al norte del parque, también se utilizan las colonias de nidificación. En Tamri utilizan los mismos lugares de nidificación y sitios adyacentes, también existe una colonia de descanso a 2 km al noroeste de esta colonia.

La edad de reproducción está comprendida entre los 3 a los 4 años, existen 0,59 individuos no reproductores por pareja. El número de parejas durante el periodo comprendido entre 1992 y 1966 ha incrementado un 8,5% y la productividad media durante el mismo periodo fue de 0,97 jóvenes/pareja. La productividad hasta 1994 ha variado desde 0,45 a 1,93 para Massa. La supervivencia en jóvenes y adultos respectivamente fue de 0,48 y 0,88. La mortalidad es mayor en pollos de una semana de edad (22,45) y para los pollos de 2 a 7 semanas es del 0,15.

La fecha de las primeras puestas en la costa atlántica presenta dos picos con diferentes productividades, mayor para las primeras puestas que se realizan a mediados de febrero (1,3 pollos/pareja) comparadas con las últimas puestas que se realizan en marzo (0,22 pollos/pareja).

La incidencia humana es una amenaza que no se encuentra claramente identificada como un peligro para las colonias existentes en Marruecos. Algunas colonias abandonadas se encontraban cercanas a pueblos o a playas muy visitadas. Aunque parece que tiene más incidencia la erosión de las repisas y la disminución de las áreas de alimentación disponible, aunque algunas autores

piensan que la incidencia humana es el factor fundamental en el desplazamiento del ibis. Esto parece estar en contradicción con la antigua existencia de colonias de reproducción localizadas en las proximidades de pueblos como en Turquía o las de Atlas marroquí donde los individuos realizaban los nidos en la parte superior de los edificios, actualmente estas colonias se encuentran extinguidas.

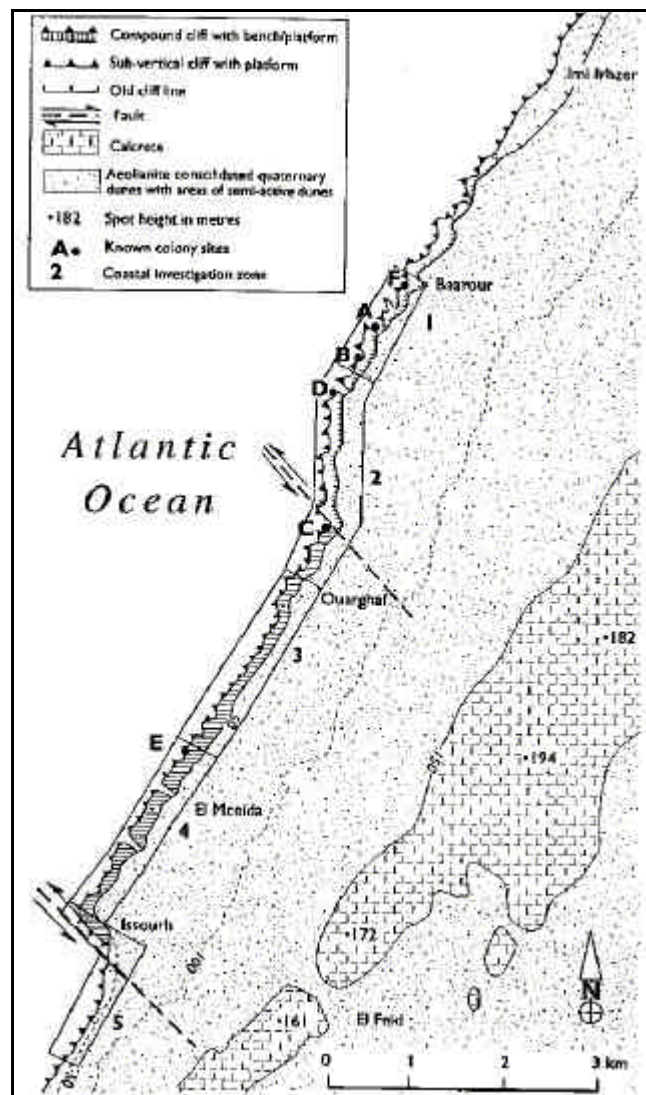


Figura 5.- Localización de las colonias existentes en el PNSM.

Fruto de estos trabajos se tienen algunos datos concretos en cuanto a la selección de hábitat para alimentación por parte del ibis en la zona de Souss-Massa, (Rice *et al.*, 2002). El objetivo fue identificar el hábitat de calidad idónea de alimentación del ibis, usando como variables la vegetación, uso de suelo y la distancia desde las zonas de nidificación y descanso, así como, desde la costa. Siendo estas dos últimas variables junto a una tercera variable síntesis de diferentes características del medio las que predicen con un 97% los sitios de alimentación.

Los hábitat seleccionados son zonas con vegetación de herbáceas anuales (*Diplotaxis catholica*, *Ononis natrix* y *Heliotropium bacciferum*), así como las zonas de barbecho por su parecido en cuanto a la estructura y grado de cobertura que son similares a los pastizales naturales. Los hábitats menos preferidos son vegetación de matorrales subarbustivos y arbustivos sobre las dunas y arenales, quizás por que tenga un mayor coste en la búsqueda de alimento y la abundancia de invertebrados sea menor que en las formaciones de herbáceas.

La mayoría de estas zonas optimas de alimentación se encuentran en la mitad norte del PNSM, registrándose el 85% de las observaciones realizadas (Rice *et al.*, 2002), y es dentro del PNSM donde el éxito reproductor es mayor que en la colonia de Tamri que se encuentra más al norte del parque. Por tanto el crecimiento y/o estabilidad de la población dependerá en gran medida de la conservación de los hábitat más idóneos como recursos alimenticios.

5.- Experiencias en reintroducción y métodos de suelta.

El Ibis eremita es una especie en peligro de extinción crítica, con una sola colonia reproductora en la actualidad, mientras la población en cautividad supera los 1500 individuos, de los que 700 están registrados en el programa de reproducción del EEP (Hancock *et al.*, 1992; Böhm, 1999). Por tanto parece lógico considerar el restablecimiento de una colonia en un hábitat adecuado, pero la cuestión es como (Anon, 1999), ya que la mayoría de intentos realizados hasta la fecha han fracasado (Thaler *et al.* 1992, Pegoraro and Thaler, 1994, Mendelssohn 1994, Kotrschal 2001).

Las experiencias de sueltas de ibis eremita terminaron con la muerte o desaparición de los individuos (Mendelssohn, 1994; Böhm, 1999). Básicamente, el fracaso de los proyectos parece ser debido a la inexperiencia de los individuos. Al ser una especie altamente social, los individuos tienen que aprender desde sus conoespecificos más experimentados (Kotrschal, 1999). Sin embargo el proyecto piloto del Zoo de Innsbruck a comienzos de los años 80, con experiencia en cría a mano de nidadas imprintadas socialmente con humanos y posterior suelta, han revelado ciertas promesas (Thaler *et al.*, 1992).

La situación actual demanda un manejo cuidadoso de los últimos individuos en libertad, también se debe incrementar el número de manera significativa mediante la reintroducción. Los propósitos de cualquier programa de reintroducción deberían crear una población natural autosostenible. Por tanto se deben verificar e intensificar los métodos de sueltas para obtener suficiente experiencia (Anon, 1999).

Una de las primeras experiencias en liberación fue realizada por el Zoo de Tel Aviv entre 1983 y 1986. Los individuos procedencia de la población del

oeste y llevaban varias generaciones en cautividad. Se realizaron cuatro grupos de liberaciones, ninguno dio resultados positivos, todos los individuos liberados se dispersaron y no regresaron, en total se perdieron las 150 aves liberadas (Mendelssohn, 1994).

Entre las diferentes experiencias de suelta la de mayor duración es la llevada a cabo por el Instituto Etológico Konrad Lorenz en Grünau (Austria). Comienza en el año 1997, conocido como proyecto Grünau con el objetivo de establecer una colonia, contando con la experiencia de la cría en cautividad y los estudios llevados a cabo sobre el comportamiento social de la especie en cautividad. Una revisión de los métodos empleados a lo largo del proyecto esta realizado por Kotrschal, (2001), y el proceso seguido hasta la fecha es el siguiente:

Los jóvenes ibis incubados en el Zoo fueron criados a mano en el aviario, hasta que llegaron a volantones. La cría a mano se estableció lo más cercana entre el pollo y el criador. De esta forma los pollos desarrollaron un vínculo espacial con sus padres adoptivos facilitando el manejo de los aves (Kotrschal, 1999)

El aviario es construido en el ático del instituto con 12 nidos. Los individuos son procedentes del Zoo de Innsbruck y Viena y se introducen en la primavera de 1997; 11 volantones de los cuales sobreviven 4 en el año siguiente. Las pérdidas fueron por depredación de búhos y accidentes en los vuelos de dispersión en otoño. Tres inmaduros volvieron de nuevo y uno de estos fue visto a 600 km al norte de la estación.

Se introdujeron nuevos individuos a comienzos del verano; con un total de 20 individuos. La dispersión se realizó entre el 30/09 y 05/10, un individuo llegó a más de 1.600 km y la supervivencia fue de 6 individuos (2 de 1997 y 4 de

1998). Lo que se propuso para el tercer año fue mantener los individuos durante la noche en el aviario en agosto y liberarlos a finales de octubre para evitar en lo posible lo sucedido en años anteriores.

En 1999 se introdujeron 12 individuos más. Durante éste año se observó que los individuos gastaban mucho tiempo en la búsqueda de alimento en los pastizales en un radio de 20 km alrededor de la estación, consistiendo su dieta fundamentalmente de insectos, serpientes y pequeños vertebrados, volviendo al atardecer a la colonia. En condiciones atmosféricas malas y al igual que durante el periodo de agosto a noviembre permanecían encerradas en el aviario, y tan sólo se les permitía volar algunos días de invierno.

Durante el año 2000 se añadieron 4 individuos volantones con un total de 22 individuos. Éste año se cambió la ubicación del aviario y se trasladó a un parque cercano, situándolo en orientación sur, junto a una torre para facilitar la llegada y salida de los individuos.

En el año 2001 no se realizó crianza a mano, sin embargo algunos jóvenes, quizás estimulados por algunos adultos viejos, hicieron algunos nidos, pero el único resultado fue que los volantones de ese año murieron durante el invierno. En la primavera del 2002, se observó un comportamiento de cortejo masivo e inesperadamente 9 pp construyeron nido y pusieron un total de 22 huevos. Se redujo la alimentación para estimular que buscasen el alimento por sí mismos. Finalmente se obtuvieron 4 volantones, aunque es un número bajo hay que considerar que proceden de parejas que se reproducen por primera vez. En la actualidad 25 individuos se encuentran en libertad en la zona de suelta. El coste total del proyecto Grünau desde 1997 excluido el coste de la construcción del nuevo aviario, asciende a un total aproximadamente de 200.000 euros (Kotrschal, 2002).

El proyecto Grünau tiene previsto para el otoño del 2004, comenzar con un bando de 30 individuos, que no serán cerrados durante la migración, al objeto de establecer una población sedentaria. Según Kotrschal, (2002), se prevé que los adultos y subadultos permanezcan en la zona del aviario, pero que debe existir un riesgo de que algunos jóvenes se pierdan por la dispersión. Los planes para el futuro son coger un número limitado de individuos fundadores de la población mundial en cautividad e introducirla dentro del bando de Grünau. Esto se realizara mediante crianza a mano, ya que es el único método para establecer una colonia local, de acuerdo a la experiencias de Thaler *et al.*, (1992). Uno de los objetivos es llegar a un equilibrio entre los individuos criados a mano y los criados por las aves.

El proyecto Grünau aporta conocimientos a los potenciales con respecto a las posibles reintroducciones (Anon, 1999; Kotrschal, 1999), pero sobre todo a la etología básica, como la cría a mano, que puede ser utilizada para experimentos controlados, así como, a sus efectos sobre la incubación asincrónica sobre la agresiones; la ontogenia de las preferencias del sustrato; integración social; efectos de pollos solos en el nido frente a nidadas criadas en grupo, esto último se ha visto que los grupos amplían la socialización de los individuos. En general los estudios llevados a cabo demuestran la importancia de los procesos ontogenicos frente al determinismo genético (Kotrschal, 2001).

La dispersión de los individuos ocurre incluso en los criados a mano, de 1 a 3 meses después de la fase de volantón. La dirección predominante seleccionada fue N o NE, esto ya sido comentado que los ibis prefieren estas direcciones (Matéu and De Hoyo, 1992), llegando alcanzar distancias de 1600 km. Algunos de estos individuos regresan, lo que sugiere que los mecanismos de orientación en individuos cautivos es innata, pero la ruta de migración debe pasar por un aprendizaje (Kotrschal, 1999).

Los individuos jóvenes no forman bandos por si mismos, normalmente se integran dentro de bandos principales. Los adultos no forman bandos para la dispersión lo hacen individualmente, lo que demuestra que a pesar de permanecer largo tiempo juntos en el aviario, necesitan tener una experiencia temprana antes de la fase de volantón para ser capaces de volar de una manera social y espacial (Kotrschal, 2001). Esto ha sido puesto de manifiesto en los trabajos de Tintner and Kotrschal, (2002), que proponen que para establecer una colonia en libertad desde individuos en cautividad, recomiendan utilizar la disposición social de estas aves, y si se realiza la crianza a mano que sea lo más cercana a la socialización con los hermanos. Los individuos criados solitariamente crecen menos y se desarrollan más lentamente que los criado en grupo.

Las investigaciones que se están realizando actualmente en el instituto se centran en estudiar la ontogenia y el contexto ecológico del comportamiento alimenticio entre diferentes especies de ibis y la incidencia que tiene el aprendizaje en la formación de los grupos de alimentación. La experiencia del proyecto Grünau sugiere que es posible establecer una colonia autosostenible en algún área del Mediterráneo (Kotrschal, 2001).

En conjunción con el proyecto Grünau se ha emprendido el proyecto Scharnstein o waldrappteam con el objetivo de establecer una colonia migradora (Kotrschal, 2001). El proyecto es llevado a cabo entre el Dr. Fabio Perco y Grünau-KLF. Se pretende utilizar la misma técnica ya utilizada con gansos y grullas y es utilizar un ultraligero como guía en los vuelos migratorios. Los individuos de Grünau muestran una dispersión local con viajes de pocos días en julio y agosto y una tendencia a la migración durante la segunda mitad de agosto hasta finales de septiembre (Kotrschal, 1999). Este período coincide con las reseñas antiguas de la migración del IB en Europa (Pegoraro and Föger, 1999).

El objetivo principal del proyecto Scharnstein es desarrollar un método de liberación que sea una extensión de los métodos de adopción usados en el proyecto Grünau, intentando controlar y guiar a los individuos en la migración de otoño, los cuales puedan pasar ésta información a las generaciones siguientes.

El proyecto comenzó en la primavera del 2002 con la cría a mano de 11 individuos formando grupos de hermanos y junto a los ultraligeros. Al alcanzar la fase de volantón a finales de junio, fueron llevados en vuelos cortos al principio que se fue incrementando hasta los 50 km. A mitad de agosto se comenzaron a realizar vuelos de 200 km en dirección sur.

Para la primavera de este año se tiene previsto realizar la migración. Estos partirán desde la estación Grünau cruzarán los Alpes en agosto de este año, vía Udine, Venecia y Florencia con diferentes paradas en la ruta, el objetivo es alcanzar un área de invernada en la costa oeste de Italia.

Existen otras iniciativas de sueltas, resumidas por Kotrschal, (2001). En Marruecos se presentó un programa de suelta en el Workshop de 1999. En la actualidad se encuentran enjaulados cercanos al lugar de liberación en Teza (norte de Marruecos). Actualmente la posibilidad de una reintroducción en Marruecos, no es aconsejable ya que la colonia actual una de sus principales problemas es la falta de espacio para nidificar. Además la experiencia turca desaconseja esta práctica.

En Israel muchos de los primeros intentos de suelta se han llevado a cabo en Israel. Las ideas de cría de pollos de ibis por padres de morito (discutidos en el workshop de 1999). Hasta la fecha no existen nuevas noticias sobre los avances realizados.

En el workshop de Rabat (Ribi and Hirsch, 1992) las dos principales conclusiones fueron que para la recuperación de la especie debería actuarse sobre las áreas de alimentación y cría y mantener una población en cautividad para poder llevar a cabo los programas de reintroducción. Las dos posibilidades que se barajaban por esa fecha era una reintroducción en la frontera entre Marruecos y Argelia, presentada por Brahim Haddane, con individuos no migradores para que no se perdieran por dispersión.

En el workshop de Wuppertal (1991) se discutió la posibilidad de realizar una liberación en otro lugar que reunirá las características necesarias para el asentamiento de una colonia de ibis y que a la vez se evitara la interferencia con la actual colonia de Marruecos, viendo la posibilidad que un lugar muy idóneo podría ser España. Hirsch (1991a) ve bien que una posible liberación de aves se de en el sur de España, ya que la vegetación es similar y presenta un suelo de textura arenosa, muy seleccionado por la especie.

En relación a España se presentó una propuesta por Ralf Masaanes para la reintroducción en sur de España, concretamente en el P.N. Cabo de Gata-Níjar (Almería), con los condicionantes que la ocurrencia de la especie en la zona deberían ser estudiados, así como, la disponibilidad de hábitat. El proyecto consistía en una suelta de individuos de forma progresiva, cada individuo estaría identificado con anillas y portaría un radio-emisor para realizar el seguimiento de las sueltas. Kotrschal, (2001) también piensa que una buena zona para establecer una colonia autosostenible podría ser alguna zona en el Mediterráneo.

En el Workshop de Agadir (Anon, 1999) las conclusiones referentes a la reintroducción fueron las siguientes:

1. La reintroducción de ejemplares procedentes de la cría en cautividad es la única manera de aumentar el número de individuos y el área de distribución de la especie en libertad. Por tanto, el programa de reintroducciones debe tener como objetivo principal la creación de poblaciones estables y autosuficientes. Por el momento no es urgente comenzar con estos programas de reintroducción. Además no se ha encontrado un método detallado y eficaz que garantice una reintroducción con éxito. Sin embargo se hace urgente intensificar las investigaciones y estudios sobre métodos de suelta y ponerlos en práctica para ganar suficiente experiencia.
2. Las recomendaciones específicas propuestas por el Grupo de Especialistas en Reintroducciones de la UICN/SSC para la especie deben actualizarse de acuerdo con el avance en el conocimiento de la especie o sus técnicas de suelta o reintroducción.

La población en cautividad procede en su mayoría de las colonias que se distribuían en la zona del Medio Atlas y Antiatlas en Marruecos (Tomlinson, 1990), y según los trabajos genéticos anteriormente comentados ésta población es diferente a la que actualmente queda en la costa marroquí. Teniendo en cuenta que estas poblaciones tenían movimientos diferentes, mientras que, la población del Atlas era migradora, la de la costa sólo presenta movimientos dispersivos en función de las condiciones climatológicas del año.

En Turquía (Bireçik) la población se encuentra en semilibertad y controlada por el Ministerio de Bosques y al margen de algunos individuos cautivos en Zoos de Turquía representa el principal stock de individuos de las poblaciones del Este. Bireçik se localiza en el sudeste de Turquía, actualmente es el único lugar donde se encuentra una población en semilibertad, desde que la población se extinguió en 1989 (Akçakaya, 1990). El departamento de la

Naturaleza de la Dirección de Parques Nacionales del Ministerio de Bosques han llevado su gestión durante los últimos 20 años. La colonia de reproducción cautiva se estableció en 1977, cuando 34 individuos volvieron desde sus cuarteles de invierno. Desde esta fecha el número de individuos que regresaban disminuyó hasta que en 1990 sólo uno regresó. Desde entonces, no ha regresado ninguno e incluso muchos se pierden después que se le abren las jaulas cada verano (Arihan, 1998).

La reproducción ha sido baja en los últimos años, y la falta de información acrecienta la necesidad de más control e investigación. En 1998, sólo 6 pollos de los criados llegaron a volantones, 4 de los cuales fueron trasladados al Zoo de Bursa; en 1999, sólo un pollo volantón y en el 2000, ninguno llegó a volantón (Bowden, 1998, Bowden and Tavares, 2001). Se requiere saber cuál es el movimiento de los individuos en semilibertad y una revisión de las técnicas de manejo (Ozbagdatly et al 2001).

En diciembre del 2000 se realizó una reunión en Ankara entre el Ministerio, RSPB, DHKD (Dogal Hayati Koruma Dernegi) y el socio turco de BirdLife para acordar cuáles pueden ser las líneas prioritarias para la conservación en el futuro. El control dio comienzo ese mismo año por parte de N. Ozbagdatly, quien realizó el seguimiento de la colonia durante la época reproductora hasta julio, esto queda reflejado en el informe de Ozbagdatly (2001), donde se recogen las observaciones realizadas sobre la reproducción, alimentación y las agresiones entre individuos.

6.- Elección del lugar de construcción del aviario.

La determinación del lugar más óptimo para la ubicación de las instalaciones de suelta (aviario), constituye un paso fundamental para la planificación futura del proyecto, como para marcar los límites del área de estudio donde se realizara la evaluación del hábitat.

En cuanto a la elección del lugar de suelta, dentro del territorio de la Comarca de La Janda, y como premisa de partida se estableció que el lugar de ubicación del aviario debería reunir las siguientes características: disponibilidad de los terrenos para la construcción, acceso controlado, seguridad del lugar y facilidades logísticas.

En base al conocimiento del terreno y de estas premisas de partida los especialistas del Zoológico de Jerez conjuntamente con los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente responsables del proyecto Ibis Eremita, optaron por elegir como zona más conveniente para la construcción del aviario, el Campo de Adiestramiento de la Armada del El Retín propiedad del Ministerio de Defensa. Una de las razones principales para la elección del lugar ha sido la colaboración ofrecida por las autoridades militares del Campo, quienes cederán los terrenos, instalaciones auxiliares y apoyo logístico para la ejecución del proyecto.

6.1.- El campo de adiestramiento del Retín.

El área propuesta para la construcción del aviario es el Campo de Adiestramiento de la Armada, propiedad del Ministerio de Defensa, con una superficie de aproximada de 5.560 hectáreas. Éste se encuentra en el término municipal de Barbate, integrando en su totalidad a la Sierra de El Retín, que se

encuentra cercana a la costa, en la fachada atlántica peninsular del sur de la provincia de Cádiz (fig.6).

La Sierra del Retín está formada por terrenos oligo-miocenos de las areniscas del Aljibe, quienes por su competencia y dureza destacan del relieve circundante. Presenta una altitud máxima de 316 m y una cota mínima de 8,75 m. La vegetación en las zonas culminantes está formada por alcornocales, que en las laderas da paso a masas mixtas de alcornocal-acebuchal y en las zonas de piedemonte el estrato arbóreo y arbustito desaparece, dominando en exclusiva un pastizal continuo formado por terófitos. Para mayor información ver el trabajo de Tornero Gómez (1998), donde se recogen estos aspectos anteriormente comentados y otros en relación a la cultura e historia de la Sierra del Retín.

Al ser un campo de maniobras de la Armada en el que existen campos de tiro de artillería, el acceso al área esta controlado y determinadas zonas se encuentran excluidas al tránsito.

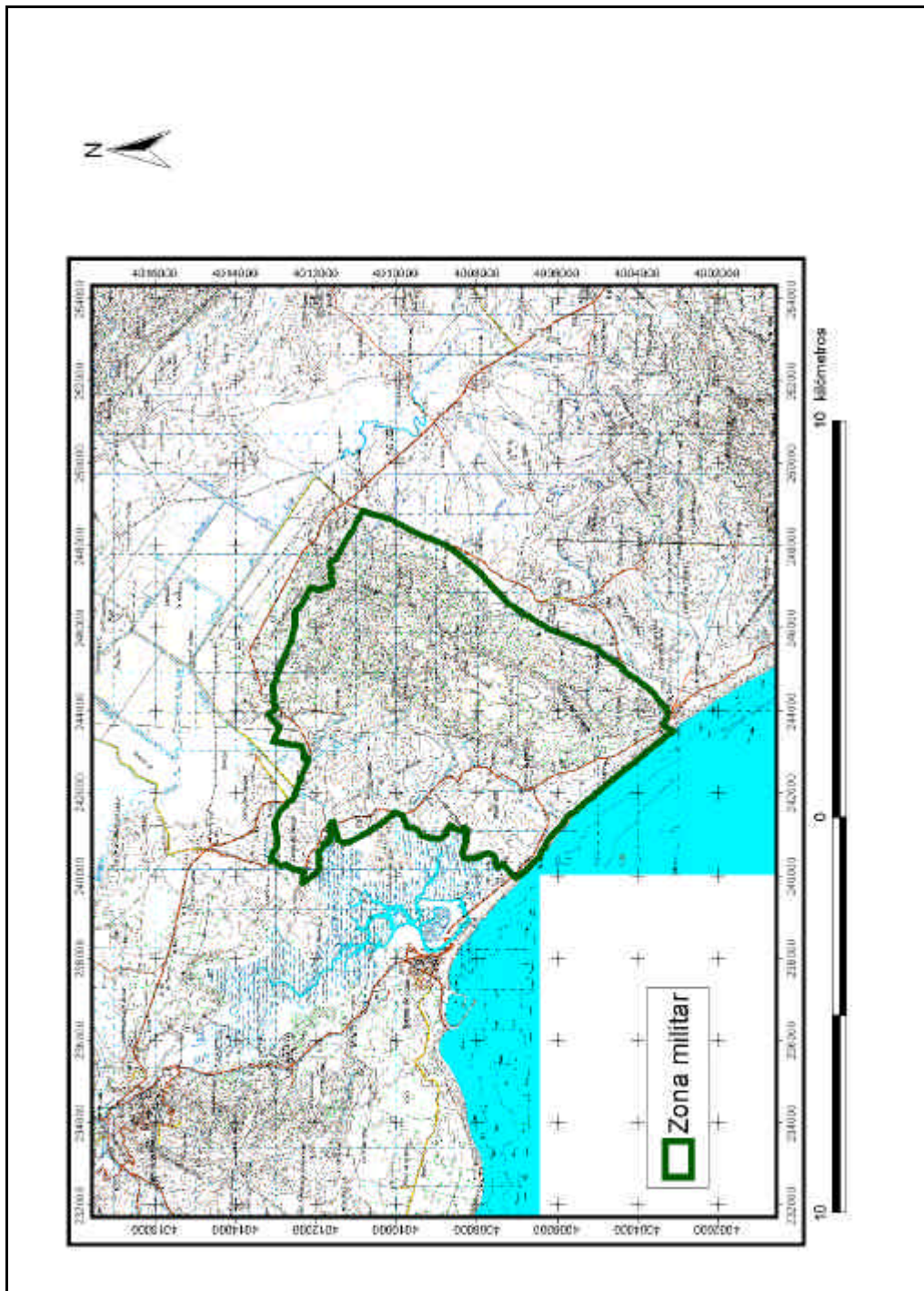


Figura 6.- Localización y límites del Campo de Adiestramiento de la Armada.

6.2.- Criterios para la elección del lugar de instalación del aviario.

Los criterios seguidos para localizar un lugar óptimo para la ubicación del aviario dentro del recinto militar del Retín son los siguientes:

- ✍ Área fuera de las zonas de exclusión y seguridad militar.
- ✍ Zonas protegidas del viento dominante, que es de componente Este.
- ✍ El lugar que ocupe el aviario debe ser plano y quedar retirado de cualquier masa arbórea, así como, que la estructura del mismo no forme parte de ningún elemento del medio (ej. Pared rocosa), para evitar el acceso de predadores terrestres.
- ✍ Con el objeto de garantizar la insolación necesaria a las cajas nido, la orientación que se seleccionara será suroeste, oeste o noroeste.
- ✍ Para garantizar el acceso al aviario, durante todo el año, independientemente de la realización de maniobras militares, debe localizarse cercano al algún punto de entrada al recinto.
- ✍ Otros aspectos que se han seleccionado en relación a la ubicación son: la disponibilidad de agua, seguridad y la presencia de cortados rocosos en las proximidades del aviario.

Siguiendo los criterios anteriores, el primer paso ha sido delimitar las zonas de exclusión y de seguridad militar. Otras zonas que han quedado excluidas son aquellas que se verán afectadas por la construcción de plantas cólicas, lo cual será en un breve plazo de tiempo. Por lo que para prevenir en lo

posible cualquier tipo de interferencia, se ha delimitando una banda de seguridad en la zona donde el límite del recinto militar contacta con las plantas eólicas.

La delimitación de estas zonas de exclusión nos definen dos áreas potenciales, una al norte y otra al sur, como los lugares más seguros para la ubicación del aviario (fig. 7).

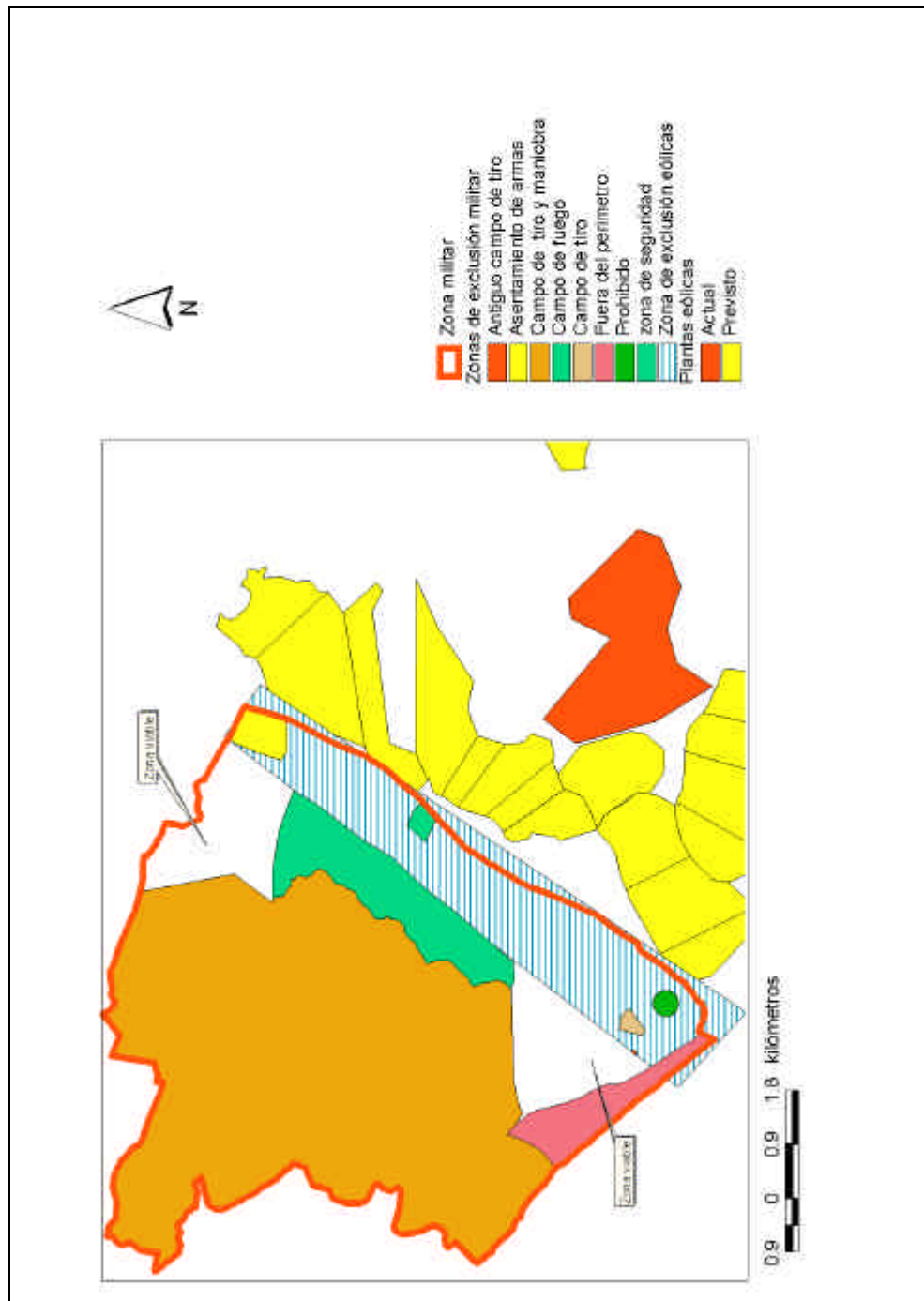


Figura 7.- Zonas de exclusión militar y de eólicas. Delimitación de las zonas seguras.

La exclusión de zonas de seguridad y potencialmente peligrosas para el ibis eremita dentro del recinto militar, lleva a dejar. En la siguiente fase se han seleccionado dentro de estas dos áreas potenciales las zonas con una orientación noroeste, oeste y suroeste. De forma que el aviario este protegido contra el viento de este y además se garantice una insolación adecuada (fig. 8).

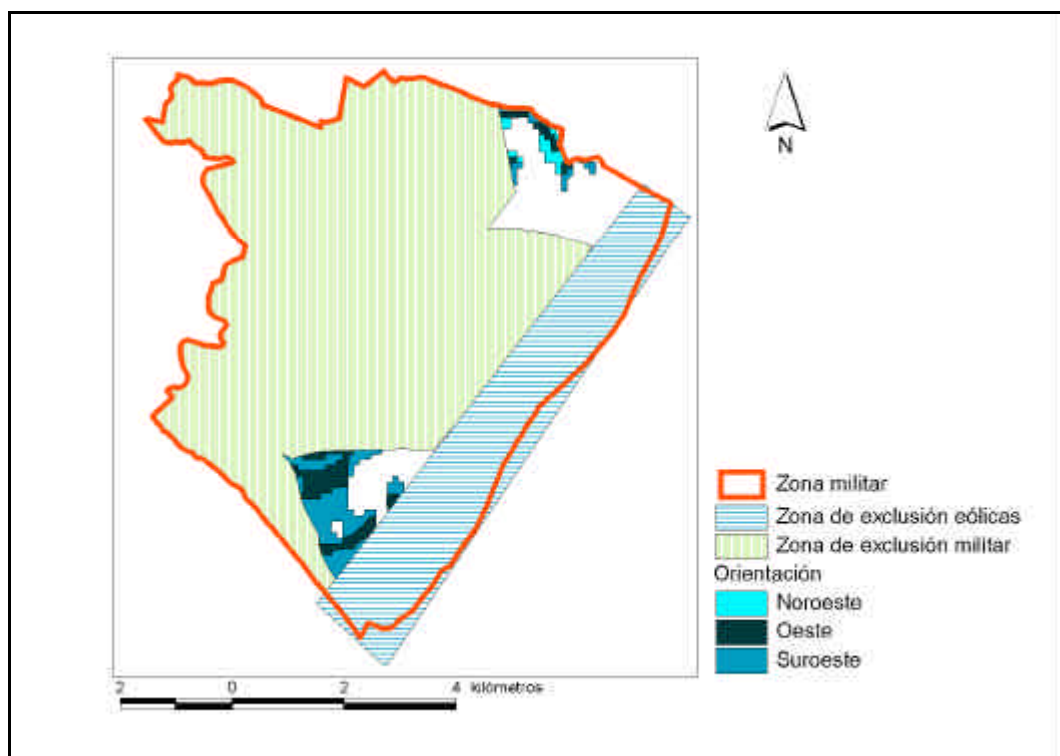


Figura 8.- Zonas con orientación favorable, (en blanco orientaciones descartadas).

Posteriormente en estas zonas de orientación optima se han seleccionado aquellas que no presentan vegetación arbórea o es de baja densidad, conjuntamente con zonas de matorral disperso y zonas de pastizal (fig.9).

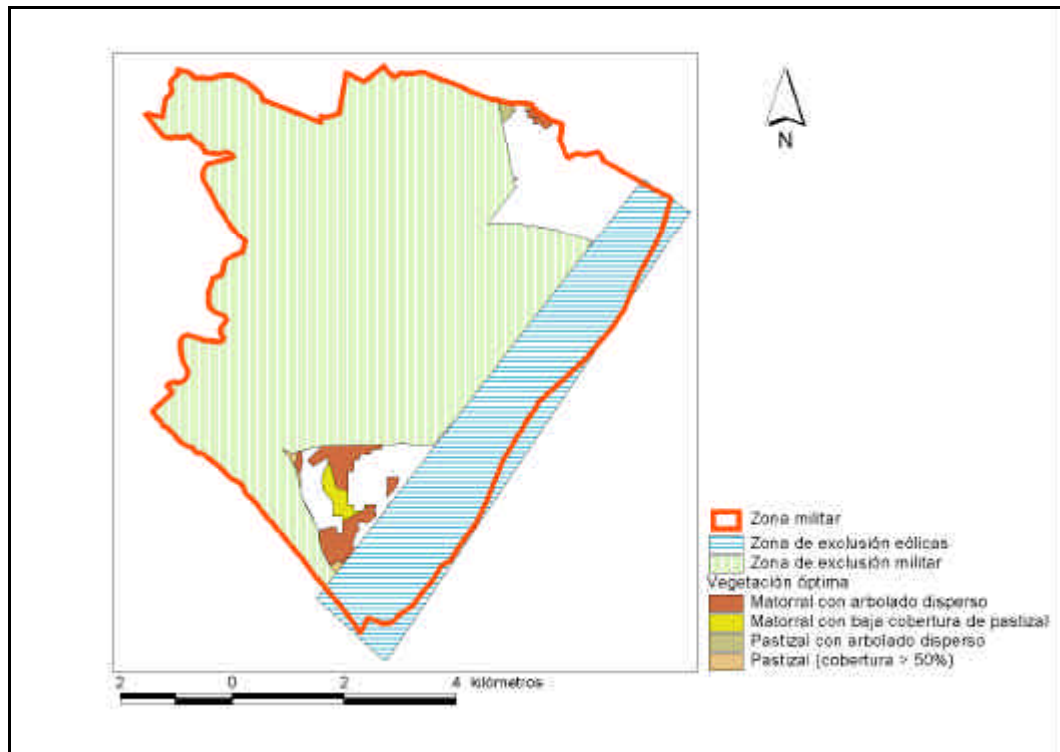


Figura 9.- Áreas de vegetación óptima.

Las dos áreas seleccionadas según los criterios de partida, quedan condicionadas a la accesibilidad a las mismas, siendo la zona sur la que presenta un mejor acceso (fig. 10).

Superponiendo las coberturas de vegetación óptima (fig. 9) y accesibilidad (fig. 10) obtenemos finalmente el lugar más idóneo para la construcción del aviario, el cual se observa en la figura 11.

Esta zona presenta una orientación suroeste con una vegetación de matorral disperso, un acceso corto desde el límite de recinto militar (fig. 6), y una serie de ventajas frente a otras zonas potenciales, como su proximidad a cortados, a puntos de agua y encontrarse próxima al único cortijo del recinto

militar que no fue demolido después de la expropiación por parte del Ministerio de Defensa.

La zona de ubicación está cercana al nacimiento del Arroyo del Caño Dorado, con agua durante todo el año debido a unas surgencias que existen en su margen derecha, que mantienen una zona de pradera todo el año, conocidas localmente como *albinas*, que están formadas por *Iris pseudoacorus*.

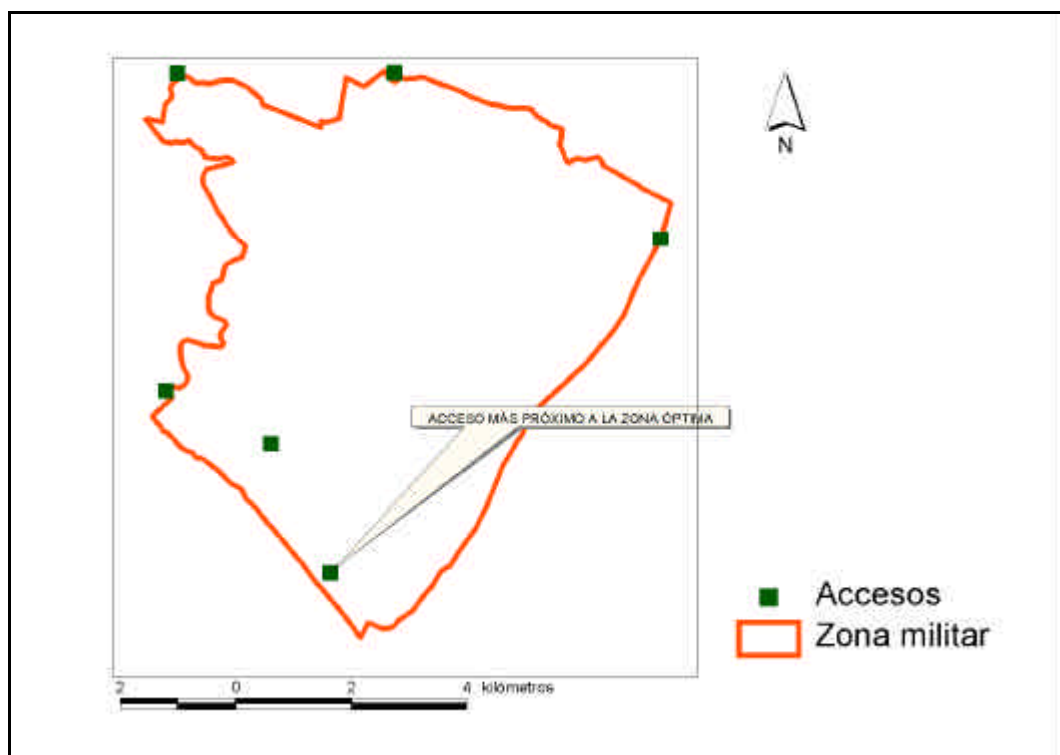


Figura 10.- Accesos al recinto militar.

El lugar exacto de ubicación del aviario es una zona desprovista casi completamente de vegetación, ya que se trata de una antigua explanación realizada el siglo pasado como zona de carga y para el transporte de la roca extraída del cortado más próximo. Este se hacía mediante carretillas colocadas sobre unos raíles que discurrían desde el pie de la cantera hasta el camino principal y desde ahí a la carretera, para su posterior traslado a la localidad de

Barbate. La piedra extraída sirvió para la construcción del primer espigón que se realizó en el puerto de Barbate, a finales de los años 40. Por tanto la zona ya se encuentra modificada en buena parte, con algunas zonas explanadas y escasa cobertura vegetal, lo que facilita en gran medida cualquier intervención *in situ*, así como, el acceso de los materiales de construcción y del mantenimiento futuro del aviario, ya que desde el camino principal sale un carril que une este con el pie de la antigua cantera, y que en la actualidad todavía se conserva en buen estado sobre todo en la parte más próxima al camino (Fotografía 1).

El aviario diseñado específicamente para este proyecto tendrá una superficie de 20 x 18 m. y una altura de 4 m. La pared trasera, orientada al noreste, y enfrente de un aprisco abandonado, lo cual le da mayor protección frente al viento de Levante, predominante en la zona. . El aviario quedará dentro de un cerramiento de malla, como medida de seguridad frente al ganado, y para evitar la predación los cajones de cría se les rodeará con un pastor eléctrico.

La construcción del aviario comenzó a principios de febrero y a la finalización de ésta memoria su ejecución finalizada (Fotografía 2). El acceso al mismo se hace tomando la carretera local que une Barbate y Zahara de los Atunes y desde esta a la altura de la Sierra del Retín se toma el carril que conduce hasta el Cortijo del Novillero.

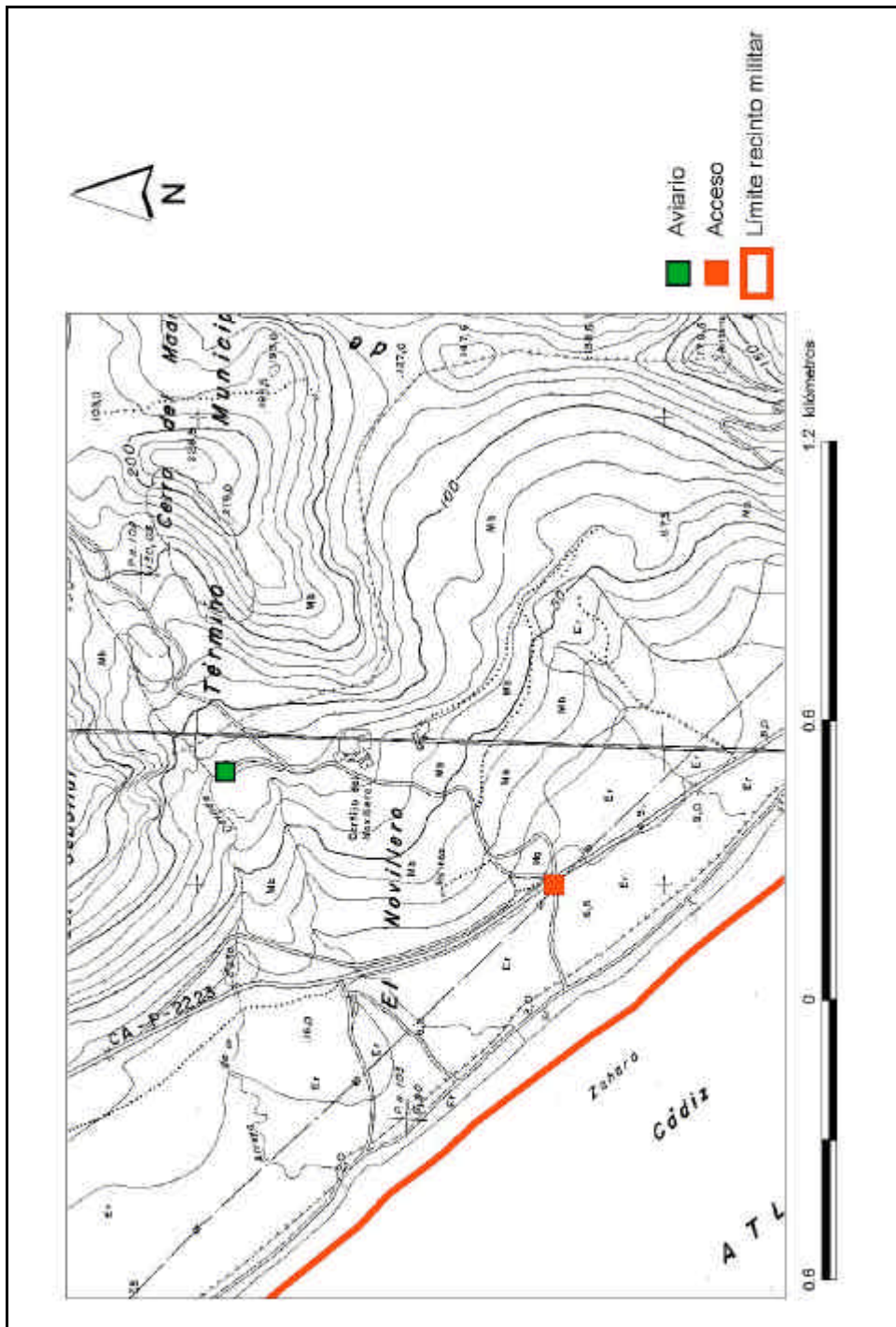


Figura 11.- Localización de las instalaciones de suelta.

a



b



c



Fotografía 1.- a) Vista del lugar de ubicación desde el cortijo del Novillero, b) Zona de ubicación del aviario, visión frontal del mismo, c) Vista general de la zona desde la línea de playa.



Fotografía 2.- Fase de construcción del aviario. Abril 2004.

7.- Evaluación del área de suelta.

7.1.- Criterios para la evaluación del área de suelta.

Los criterios que se seguirán son los recomendados por el Comité Internacional de Expertos (IAGNBI) establecidos en el Workshop celebrado en Agadir (Anon, 1999), basados en las recomendaciones generales de la IUCN/SSC (1995), la cual resalta como criterio fundamental, la disponibilidad de hábitat, tanto en capacidad de carga para la población que se quiere liberar, como, su disponibilidad en el tiempo.

Estos criterios parten de la premisa que el objetivo es el establecimiento de una población sedentaria, usando las experiencias desde las poblaciones en libertad, las características de los antiguos lugares de distribución, los cambios que han llevado al ibis a la extinción, y del conocimiento que se tiene de las áreas de alimentación en Souss-Massa (Marruecos).

Los criterios a tener en cuenta se resumen en los siguientes puntos:

- ✍ Áreas de alimentación adecuadas durante todo el año, con una extensión lo suficientemente grande como para soportar una población del al menos 200 individuos. El área mínima de hábitat idóneo debe ser de unos 10 Km².
- ✍ Los hábitat que el ibis seleccionan son pastos, con una altura mayor de los 30 cm y una cobertura que no supere el 30%. El resto de hábitat que pueden ser seleccionados por el ibis como los prados, o zonas adyacentes a los cursos fluviales estarían a un segundo nivel, ya que, proveen zonas de alimentación durante una parte del año.

- ✍ Las principales zonas de alimentación deben ser disponibles dentro de un radio de 10 kilómetros desde las zonas de reproducción y también deberían existir zonas de alimentación alternativas en el área en general, dentro de los 50 kilómetros entorno a la zonas de reproducción, aunque según Bowden and Böhm (2003) las áreas de alimentación deben localizarse dentro de los 20 kilómetros de los lugares de reproducción y descanso.
- ✍ Los lugares de reproducción y descanso deben contar con la misma disponibilidad que las zonas de alimentación y además contar con repisas para la construcción de nidos, que se encuentren protegidas e inaccesibles a personas y libres de cualquier tipo de molestia. Las zonas de nidificación deben estar sombreadas y protegidas del viento dominante en la zona. Si fuera necesario se deben mejorar las condiciones de nidificación y disponibilidad de repisas adecuadas.
- ✍ Dentro de estas zonas deben existir puntos de agua.
- ✍ Los criterios para seleccionar los lugares de liberación deben de hacerse atendiendo a los propietarios, estatus legal y en función de su protección.
- ✍ Conocimiento de cuales son los planes de desarrollo y planificación previstos en el área.
- ✍ Cartografía de los predadores potenciales y control si fuera el caso para limitar el efecto de la predación.
- ✍ Cartografía de los usos del suelo de las áreas próximas y controlar las actividades en la zona de suelta, tales como, caza, uso de pesticidas, etc.

- ✍ Evaluar el impacto de las población liberas sobre la biodiversidad en la zona de suelta.
- ✍ La seguridad en el área debe estar asegurada en el tiempo.
- ✍ Considerar las condiciones climatológicas extremas a corto y largo plazo y sus consecuencias en la población liberada.

Otros criterios recomendables por el Comité Internacional de Expertos, pero en un orden menor, son los siguientes:

- ✍ Evaluar los hábitat alternativos, como, áreas de pastizal, prados, praderas mejoradas y pastos creados mediante roza y quema.
- ✍ Los tendidos eléctricos no deben ser excesivos en las proximidades al lugar de suelta.
- ✍ Crear una actitud positiva en las personas del entorno hacia la conservación de la especie.
- ✍ Posibilidad de controlar los puntos de agua.
- ✍ Disponibilidad de puntos de agua sin contaminar.
- ✍ Controlar la caza furtiva.
- ✍ Condiciones climáticas moderadas en el lugar de suelta.
- ✍ Densidad baja de predadores.

- ✍ Los lugares de nidificación no deben estar orientados en la dirección del viento predominante de la zona.
- ✍ Prohibir la escalada en las áreas de nidificación.
- ✍ Las repisas de nidificación no deben sobrepasar las 4 horas al día de insolación directa.
- ✍ Densidad de población humana baja.
- ✍ Riesgos contaminación industrial.
- ✍ La agricultura intensiva en el área alrededor del punto de suelta debería ser mínima.

7.2.- Metodología.

Para alcanzar los objetivos propuestos el área de trabajo y la escala varían en función de la época reproductora y postreproductora, considerando para la primera un radio de acción de 10 km desde la posición ocupada por el aviario y para la segunda una radio de 30 km.

La información obtenida, según al área de reproducción y postreproducción es la siguiente:

- Mapas de vegetación y usos del territorio utilizando para ello el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía (Junta de Andalucía, 1995).
- Localización de los humedales, charcas y/o cualquier punto de agua. Indicando la estacionalidad y calidad de los mismos.

-
- Cartografía de riesgos potenciales. Se han contemplado los siguientes peligros o impactos para el IB.
 - ✍ Tendidos eléctricos.
 - ✍ Carreteras e infraestructuras.
 - ✍ Estimaciones y distribución de los predadores en el área de estudio.
 - ✍ Venenos y pesticidas agrícolas

 - Cartografía de los dormideros y colonias de cría de la gacilla bueyera. Dada que esta especie es residente en la zona, será utilizada como guía del ibis eremita en algunos de los métodos de suelta.

El análisis y cuantificación de la disponibilidad espacio temporal de probables fuentes de alimentación de las potenciales especies presa se ha realizado mediante un muestreo de los invertebrados del suelo, en aquellas zonas de vegetación que potencialmente debe seleccionar el ibis en base a los estudios realizados, ya citados y comentados en apartados anteriores.

Los puntos de muestreo se han localizado en las zonas más óptimas dentro del área de estudio, que incluyen los pastizales y zonas de matorral disperso con pastizal. El método de muestreo es mediante trampas de caída (pitfall traps). Cada unidad de muestreo está compuesta de 10 trampas, disponiéndose en dos filas, la separación entre filas será de 5 m y entre trampas de 2 m. Cada trampa constituye una unidad de muestro.

Los recipientes de muestreo utilizados son de plástico de 7 cm de diámetro en la parte superior y una profundidad de 11 cm, con una capacidad de 330 cc. Los recipientes se llenan con agua hasta una profundidad de 5-6 cm. No se emplea ningún tipo de cebo o atrayente, ni conservante, solamente se añade 2-3 gotas de detergente para disminuir la tensión superficial. La recogida de las

muestras se realizo a las 24 horas de su colocación. Los invertebrados capturados son separados por grupos taxonómicos.

En relación a la vegetación se tomaron los parámetros siguientes: cobertura y altura media de la vegetación, en las mismas zonas de muestreo donde se localizan los puntos de muestreo para los invertebrados, en un radio de 5 m alrededor de las mismas.

7.3.- Área de estudio.

La zona de estudio comprende dos zonas, una de radio 30 km y otra de 10 km, teniendo su centro en el lugar que ocupara el aviario (fig. 12). En la primera zona se evaluara el hábitat que la especie utilizara durante el periodo postreproductivo, y la segunda durante la fase de reproducción y/o aclimatación de los individuos criados a mano.

La superficie de estas zonas no es la que queda incluida en los círculos de acción, ya que al estar próxima a la costa, buena parte de la misma incluye mar abierto, tal como se puede observar en la gráfica (fig. 13), las superficies cubiertas por los radios de acción disminuyen en casi la mitad la superficie efectiva, siendo para el caso de radio 10 km algo menor.

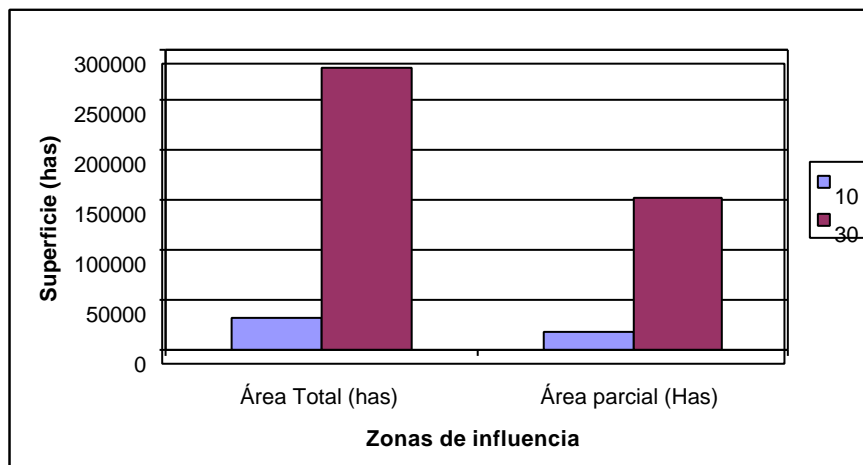


Figura 13.- Superficie real de las zonas de influencia, con radio 10 y 30 km.

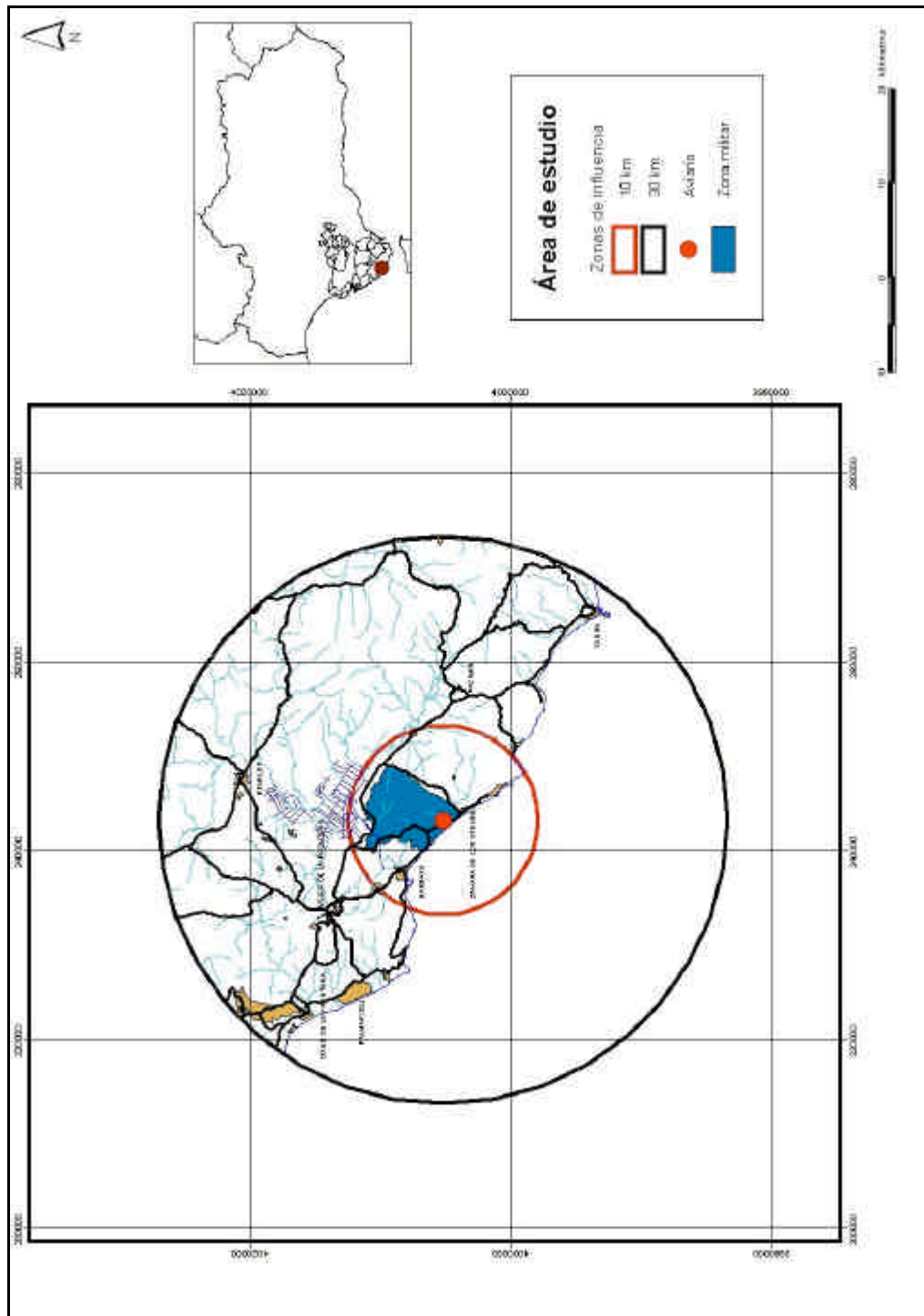


Figura 12.- Radios de acción desde la posición que ocupara el aviario, determinando el área de estudio.

7.4. Breve descripción del lugar de suelta.

7.4.1.- Localización geográfica.

El lugar propuesto para desarrollar el proyecto es la sierra de El Retín en el término municipal de Barbate, dentro del recinto del Campo de Adiestramiento de la Armada (Tornero Gómez, 1998), próxima a la costa, en la fachada atlántica peninsular del sur de la provincia de Cádiz. Destacando entre las zonas más planas de la depresión de La Janda y de la campiña con un relieve ondulado, los terrenos oligo-miocenos de las areniscas del Aljibe, quienes por su competencia y dureza destacan en el relieve conformando grandes elevaciones a cotas por encima de 300 m como la Sierra del El Retín (316 m.) (fig. 14), y otras como la Sierra de la Plata (459 m.), Sierra de Fates (657 m.), Sierra Blanquilla y Sierra Momia que forman núcleos montañosos aislados de elevadas pendientes.

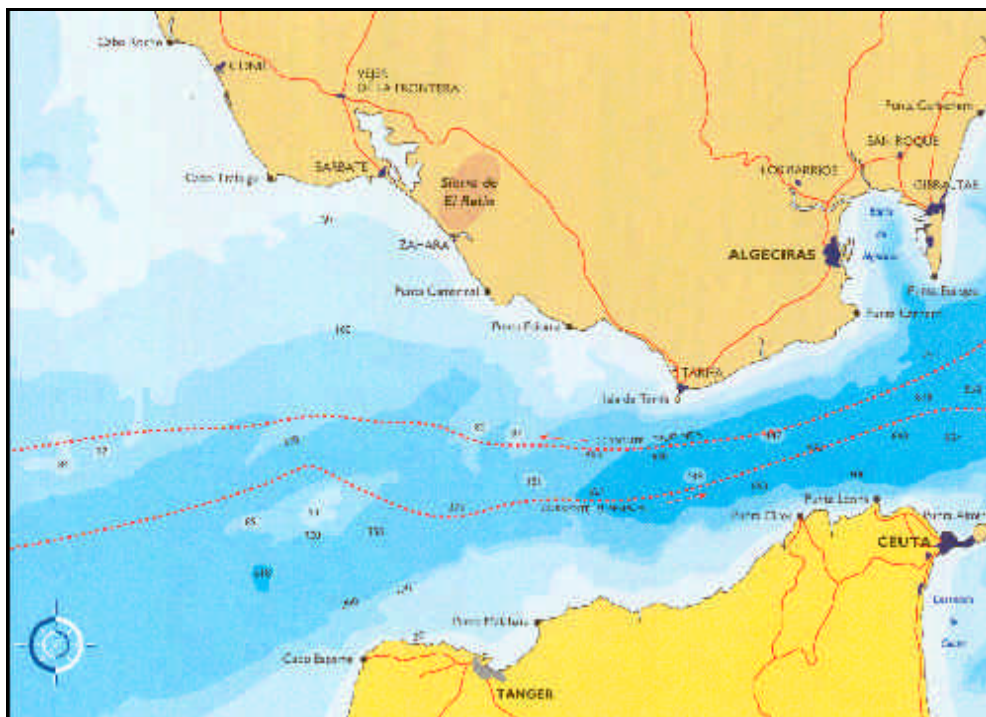


Figura 14.- Localización y entorno más próximo de la Sierra del Retín.

7.4.2.- Climatología.

La proximidad al Estrecho de Gibraltar hace al viento de levante un factor de suma importancia ya que va a ser el responsable de controlar no solo el régimen de precipitaciones y temperaturas y por tanto de la evaporación, si no que también lo va a ser de todo el desarrollo de la vegetación del entorno. Las precipitaciones de la zona pueden ser consideradas como cuantiosas, del orden de los 700-1.000 mm. anuales (Martín Vide, 1989; Ibarra, 1993). La temperaturas medias son del orden de 17°C y los valores de evapotranspiración son superiores a 900 mm. (Ibarra, 1995). La zona presenta un ombroclima subhúmedo y pertenece al piso bioclimático termomediterráneo inferior. Las lluvias se reparten principalmente en la época invernal donde son frecuentes los temporales de procedencia atlántica que dejan en la zona intensas precipitaciones repartidas en pocos días de lluvias.

7.4.3.- Vegetación y fauna.

El entorno biogeográfico de la zona de suelta ocupa la posición más meridional dentro de la Península Ibérica, próximo al continente africano y a unas particulares y especiales condiciones climáticas predominantes en la zona del Estrecho de Gibraltar. Conforman una gran variedad de paisajes y formaciones vegetales, estas podrían ser resumidas en las siguientes: áreas de campiña, áreas aluviales y canutos, áreas costeras, mesas calcareníticas y acebuchales, y la gran masa forestal circundante de los alcornoques.

Las áreas de campiña se extienden por los términos de Medina Sidonia, Conil, Paterna y sector occidental del término de Tarifa. Son zonas fuertemente antropizadas dedicadas al cultivo en secano o regadío, donde la vegetación natural es prácticamente inexistente y la fauna presente aparece muy humanizada. Dentro de estas las formaciones herbáceas cubren una gran

superficie en la cuenca media del río Barbate, localizándose en los alrededores de Facinas, norte del embalse de Almodóvar, Tahivilla y en la propia depresión del antiguo humedal de La Janda y San José de Malcocinado. La mayoría son pastizales de terófitos, las especies de vivaces se encuentra en la zona de Vejer, ocupando las anuales el resto de la cuenca del río Barbate, las cuales son aprovechadas todo el año agostándose en el estío.

El río Salado de Conil es el curso fluvial que modela esta campiña en su sector más meridional; su paso por materiales triásicos hacen que sus aguas lleven una carga en sales importante, ha posibilitado la presencia del fartet (*Aphanius iberus*) cuya población se halla en peligro de extinción y cuyos últimos reductos poblacionales se encuentran dispersos e inconexos. A pesar de su salinidad es posible hallar una gran diversidad de anfibios tales como sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo común (*Bufo bufo*), rana común (*Rana perezi*), ranita meridional (*Hyla meridionalis*) (Busack, 1977).

La herpetofauna más singular aquí presente se observa principalmente asociada a algunos asomos rocosos, destacando especies como lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erytrurus*), lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), culebra de cogulla (*Macrophton cucullatus*), galapago leproso (*Mauremys leprosa*) y culebra de agua (*Natrix maura*) (Blanco, et al., 1995).

La ornitofauna está constituida por especies asociadas a espacios abiertos; dentro del orden paseriformes los alaúcidos como la cogujada montesina (*Galerida theklae*) y alondra común (*Alauda arvensis*) son nidificantes; dentro de las rapaces las especies más representativas cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) son también nidificantes el primero en edificios aislados y el segundo entre los diferentes sembrados y barbechos. Dentro de las especies migratorias el aguilucho pálido (*Circus*

cyaeneus) es huésped habitual de estas campiñas, mientras que dentro de los passeriformes son los bandos de fringílidos, jilguero (*Carduelis carduelis*) y pardillo (*Acanthus cannabina*) los más numerosos (Finlayson, 1992).

Sin duda la especie mas interesante presente en las zonas de campiña es el torillo (*Tunix sylvatica*), pequeña ave africana cuyo status poblacional era incierto hasta la fecha e incluso se desconocía su extinción. Trabajos elaborados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía han detectado varias poblaciones de este ave en la provincia de Cádiz y más concretamente en las áreas de campiña asociados a palmito (*Chamerops humilis*) ubicados en los términos de Conil y Medina Sidonia. Es frecuente la presencia del zorro (*Vulpes vulpes*) que campea por toda la campiña, sobre todo en aquellas áreas donde las basuras o las cortijadas pueden suministrarle una fuente fácil de recursos (Soriguer *et al.* 1994).

La vegetación riparia de los ríos Barbate, Almodóvar, Celemín, Álamo, Yeso y Salado de Conil. Se diferencian cauces con vegetación ripícola tipo alisedas de *Arisaro-Alnetum glutinosae*, fresnedas de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*, saucedas-adelfares de *Equiseto telmateiae-Salicetum pedicellatae* u olmedas de *Aro italici-Ulmetum minoris* (Rivas Martínez, 1987). En las zonas más amplias fluviales se desarrollan bosques de ribera en los que las especies dominantes son *Fraxinus asngustifolia*, *Populus alba* o *Ulmus minor*. Algunos de estos ecosistemas lineales en un buen grado de conservación se encuentran en la cabecera del río Barbate (Aº de Jautor, Aº Montoro y río Alberite); a destacar sería la alameda de la zona de los Charcones, en la zona norte de la mesa del Mirador. La fauna que se observa se corresponde con especies típicas de sotos como la rata de agua (*Arvicola sapidus*), turón (*Mustela putorius*), y aves como el mirlo (*Turdus merula*) o el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*).

Las comunidades más significativas de estos ecosistemas lo constituyen las formaciones llamadas “canutos”, que se concentran en los barrancos angostos de la sierras del Aljibe; es una comunidad mixta de laurisilva atlántico-póntica relictica (Rivas-Goday, 1968) presente en las sierras de Salaviciosa y Fates y barrancos del Toriles, Aciscar y arroyo Culebras. La especie arbórea más característica de esta formación es *Alnus glutinosa*, que se encuentra cercana a los cauces y algunas veces con *Fraxinus angustifolia*. Las especies que caracterizan estas comunidades de ambientes húmedos, *Laurus nobilis*, *Frangula alnus*, *Rhododendron ponticum barticum*, *Viburnum tinus* y *Ilex aquifolium*; endemismos como, *Allium moly*, *Centaurea uliginosda*, *Christella dentata*, *Culcita macrocarpa*, *Diplazium caudatum*, *Festuca boissieri*, *Hedera canariensis*, *Pteris palustris* etc., vendrían a completar las particularidades de estas comunidades vegetales.

Las áreas costeras destacamos dos grupos diferentes: el correspondiente a playas y acantilados, y playas con procesos de acumulación arenosa. El sector acantilado más importante se desarrolla en el término de Barbate y Conil, mientras que las playas de acumulación se localizan en los términos de Conil, Vejer y Barbate. La vegetación de estas zonas se corresponde con ecosistemas psammófilos y halófilos desarrollados en áreas dunares. Las de mayor desarrollo se encuentran fijadas por *Pinus pinea*; las dunas algo más elevadas aparecen *Ammophila arenaria* y *Eryngium maritimum*, y en las bandas arenosas más cercanas al mar allí donde se acumulan los restos orgánicos arrastrados por las mareas aparecen comunidades halonitrófilas caracterizadas por *Centaurea sphaerocephala*. La fauna característica en estas áreas se corresponde principalmente con reptiles como lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).

El Parque Natural del Acantilado, Pinar y Marismas de Barbate con algo más de 4000 Ha. de superficie incluiría estas tres zonas bien diferenciadas:

marismas con cerca de 1000 Ha., el pinar y acantilado con algo más de 2000 Ha. y un sector marítimo con más de milla marina de extensión (aproximadamente 1000 Ha.).

El acantilado por su espectacularidad (100 m. de pared) sería quizás el de mayor impronta paisajística. El sotobosque está constituido por palmito (*Chamaerops humilis*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y sabina (*Juniperus phoenicea*); desde el punto de vista ornitológico la presencia de una de las tres colonias reproductoras de garcilla bueyera del área de estudio que utiliza el acantilado para la reproducción existen dos colonias más en la comarca de La Janda con un total de más de 1.430 parejas y nueve dormideros (Barros y Ríos, 2002). Esta zona es también un lugar de invernada de aves tan interesantes como la pagaza piquirroja (*Sterna caspia*), el correlimos común (*Calidris alpina*) o el charrancito (*Sterna albifrons*) (Arroyo y Tellería *et al.*, 1994; Alberto y Velasco *et al.*, 1989). En la zona norte donde las mareas no se dejan sentir en las marismas y la zona de vegas y ecosistemas lineales de ribera, destacan poblaciones de anuros como la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), rana común (*Rana perezi*), sapo común (*Bufo bufo*), y la ictiofauna asociada son el barbo (*Barbus barbus*), la anguila (*Anguilla anguilla*) y la boga (*Chondrostoma polylepis*).

Las marismas de Zahara, Conil y en especial las de Barbate, son los humedales costeros más importantes de la zona. Constituyen típicas marismas atlánticas donde la avifauna principalmente está constituida por láridos como gaviota patiamarilla (*Larus cachinans*), reidora (*Larus ridibundus*) o sombría (*Larus fuscus*), y limícolas como la avoceta (*Recurvirostra avosseta*).

Sobre las mesas calcareníticas, entre 60 y 80 m de altitud se desarrolla una vegetación rala de bosques naturales y dehesas de acebuchales. Es un bosque esclerófilo formado por *Olea europaea* (serie termomediterráneo bético-

gaditana subhúmedo-húmeda verticicola de *Olea sylvestris* o acebuche *Tamus communis*-*Olea sylvestris sigmetum*, Rivas Martínez, 1987); algunas masas bien conservadas se localizan en la mesa de Espartinas y de La Haba, están adhesadas, siendo estas únicas en la Península Ibérica al estar formadas exclusivamente por acebuche como estrato arbóreo. Se mezclan con *Quercus suber* en las áreas de solanas y en ocasiones aparece con otras especies arbóreas como algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y en las zonas húmedas con fresno (*Fraxinus angustifolia*) (Rivas Martínez, 1987). Son bosques que están generalmente sobre suelos arcillosos, son poco densos y frecuentemente adhesados, formando árboles de escasa altura (media inferior a 5m.).

La etapa madura de esta formación corresponde no obstante a un bosque denso con un estrato arbustivo termófilo (*Tamus communis*, *Arum italicum*, *Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*). En el estado adhesado actual algunas de las especies del matorral climácico dan entrada a especies como *Phlomis purpurea*, *Ulex baeticus*, *scaber* y *Asperula hirsuta*. En las dehesas en las que sólo existe estrato herbáceo encontramos *Dactylis hispanica*, *Brachypodium retosum*, *Plantago lagopus* y *Catananche lutea*.

Estos acebuchales albergan una comunidad de paseriformes muy interesante y diversa donde los páridos como el carbonero común (*Parus ater*) y el herrerillo capuchino (*Parus cristatus*) conviven con otros paseriformes como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) o la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*). Dentro de las rapaces destaca el mochuelo (*Athene noctua*) como especie nidificante en el estrato arbóreo (Finlayson, 1992).

Durante el invierno reciben una gran afluencia ornítica, consumiendo principalmente los frutos del acebuche. Los más representativos son los zorzales (*Turdus philomelos*) y dentro de los estrictamente insectívoros destacan los petirrojos (*Erithacus rubecula*) (Mosquera *et al.*, 1995). Destaca la abundancia

del meloncillo (*Herpestes ichneumon*) y del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es lo más notable, además de murciélagos como el *Pipistrellus pipistrellus*. Dentro de la comunidad herpetológica con especies como la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y lagarto ocelado (*Lacerta lepida*).

El Parque Natural, de Los Alcornocales con una extensión de 170.000 Has. y representa el mayor alcornocal de la Península y uno de los más importantes a nivel mundial (AMA, 1991); por su interés y variabilidad, debido a los relieves existentes y a las condiciones climatológicas tan peculiares que presentan, diferenciamos entre formaciones de alcornocales de solana, umbría, quejigales y las formadas por encinares.

Los alcornocales de solana (serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense subhúmeda de *Quercus suber* o alcornoque *Oleo Querceto suberis sigmetum*, Pérez-Latorre *et al.*, 1993 y 1994), se localizan en laderas y piedemontes de orientación sur, y zonas culminantes de las sierras del Aljibe, piedemonte este de las Sierras de Saladavieja, Ojén y de La Plata, laderas oeste de S^a de Fates y sur de la S^a de Sequilla. En las zonas bajas forma bosques mixtos junto a *Olea europaea* y como estrato arbustivo a base de *Myrtus communis*, *Aristolochia baetica*, *Teucrium fruticans*, *Daphne gnidium*, *Smilax aspera*.

En las zonas con menor cobertura arbórea penetran especies como *Callicotome villosa*, *Genista linifolia*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Asparagus aphyllus*, *Rubis peregrina* etc. Cuando la cobertura desciende aún más nos encontramos con formaciones de aulagares de *Ulex borgiae* y brezales de *Erica scoparia* y *Erica australis*. Cuando sólo existe estrato herbáceo este suele estar formado en las zonas más húmedas por *Pteridium aquilinum*. En zonas de piedemonte el pastizal es más diverso encontrando especies como *Plantago*

bellardii, *Vulpia broncooides*, *Tuberaria guttata*, *Poa bulbosa*, *Trifolium subterraneum*.

El alcornocal de umbría (serie meso-termomediterránea gaditana y bética húmedo-hiperhúmeda de *Quercus suber* o alcornoque *Teucro baetici-Querceto suberis sigmetum*; Rivas-Martínez, 1987), se caracteriza por una alta cobertura, siendo el *Quercus canariensis* una especie acompañante de esta formación. Se localiza en las zonas de laderas de umbría y vaguadas. ("Silla del Papa", laderas norte y vaguadas de la S^a de La Plata, S^a de Salaviciosa y Fates, Sierras de Saladaveja y Ojén, Puerto del Castaño, ladera norte de la loma del Parroso), entre otras zonas.

Los quejigales (serie termo-mesomediterránea gaditano húmedo-hiperhúmeda silicícola de *Quercus canariensis* o quejigo africano *Rusco hypophylli-Querceto canariensis sigmetum*; Rivas-Martínez, 1987), forman masas boscosas frondosas caducifolias, consideradas como formaciones en transición entre robledales y alcornocales manifestando en la marcescencia. Se localiza en las zonas de los alcornocales de umbría, pero sobre todo en las zonas de precipitación oculta o criptoprecipitación. Existen masas bien conservadas en la dehesa de Ojén, norte de la S^a del Niño y vaguadas norte de la S^a Sequilla.

Desde el punto de vista faunístico, estas sierras colindantes albergan importantes áreas de reproducción de especies como el alimoche (*Neophron percnopterus*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*); la "Lajas de Aciscar" alberga la segunda colonia reproductora más importante de Europa con cerca de 110 individuos. Destacar también la presencia de gato montes (*Felis silvestris*) y jabalí (*Sus scrofa*), ciervo (*Cervus elaphus*) y el corzo (*Capreolus capreolus*) (Braza et al., 1994).

En el norte del área de estudio se encuentran los encinares, serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*), (Rivas-Martínez, 1987). Son manchas de *Quercus rotundifolia* intercaladas con *Ceratonia siliqua* en la Sierra de Las Cabras sobre calizas Jurásicas. La mayoría de la zona sufre un fuerte erosión debido al intenso sobrepastoreo encontrándonos con un matorral de degradación compuesto de *Coridothymus capitatus*, *Teucrium lusitanicum*, *Phlomis purpurea*, *Micromeria latifolia*. En algunas zonas de canchales podemos observar un matorral denso de *Quercus coccifera* *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Aristolochia baetica*. Los pastizales de degradación se compone de *Brachypodium ramosum*, *Hypparrhenia pubescens*, *Brachypodium distachyon*.

Referente a los núcleos urbanos, aldeas e infraestructuras tales como carreteras, caminos, canteras y embalses que constituyen junto con la ocupación del territorio para el uso agrícola las principales ocupaciones antrópicas del territorio. Al igual que en los embalses sobre los ríos Almodóvar, Celemín y Barbate albergan una ornitofauna banal y fuertemente antropizada; tan sólo las múltiples canteras existentes en los relieves calcareníticos de la comarca albergan colonias de grajillas (*Corvus monedula*) y alguna pareja de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

En las aldeas y cortijadas dispersas por la depresión (Derramaderos, Las Canteruelas, Tapatanas, Tapatánillas, Las Habas, Aciscar, Arráez, Tahivilla, etc.) y en zonas arboladas más diseminadas, se pueden encontrar colonias reproductoras de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (Bernis, 1981), evaluándose para la zona una población nidificante de unas 75 parejas.

7.5.- Disponibilidad de hábitat.

En base al conocimiento que se tiene de la especie en cuanto al uso del hábitat, ya comentado anteriormente, requieren sobre todo para su alimentación, espacios abiertos, tales como pastizales, zonas de cultivo de secano y como se ha observado en Marruecos, las áreas adyacentes al litoral. Todos estos hábitat se encuentran presentes en el área de estudio (fig. 15).

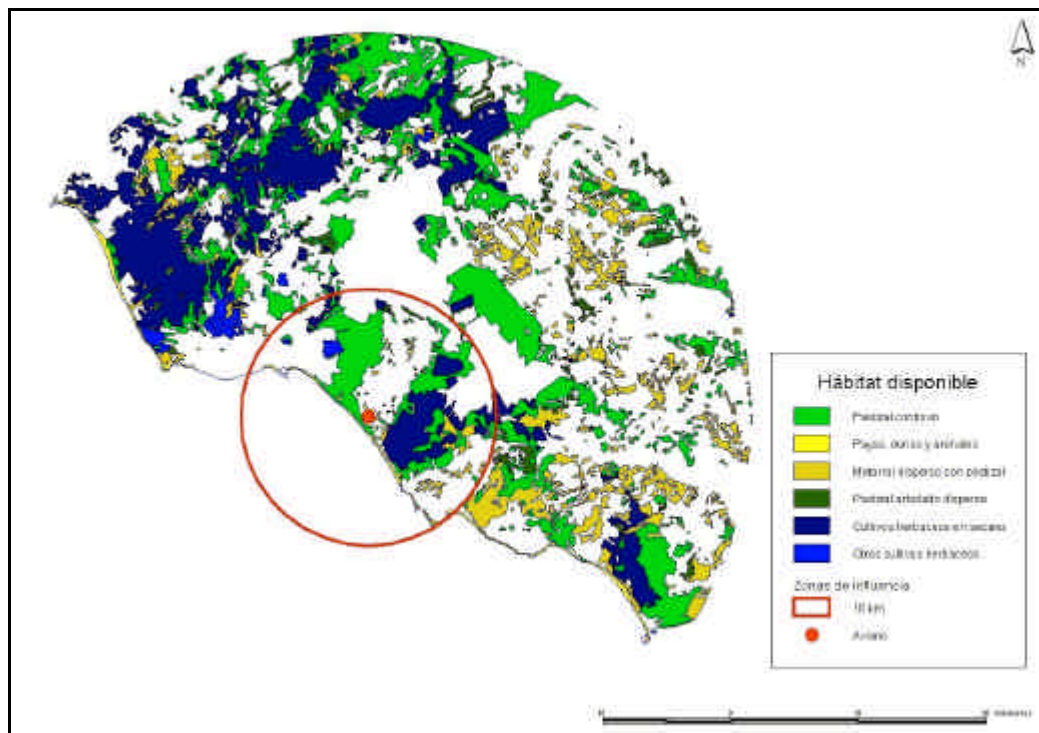


Figura 15.- Distribución de los hábitat disponible para el ibis eremita.

Algunos de estos hábitat como las zonas de pastizal y matorral disperso debido al uso ganadero extensivo que tienen, serían los hábitat más óptimos para la especie, además de ocupar una extensión importante en el territorio (fig. 16).

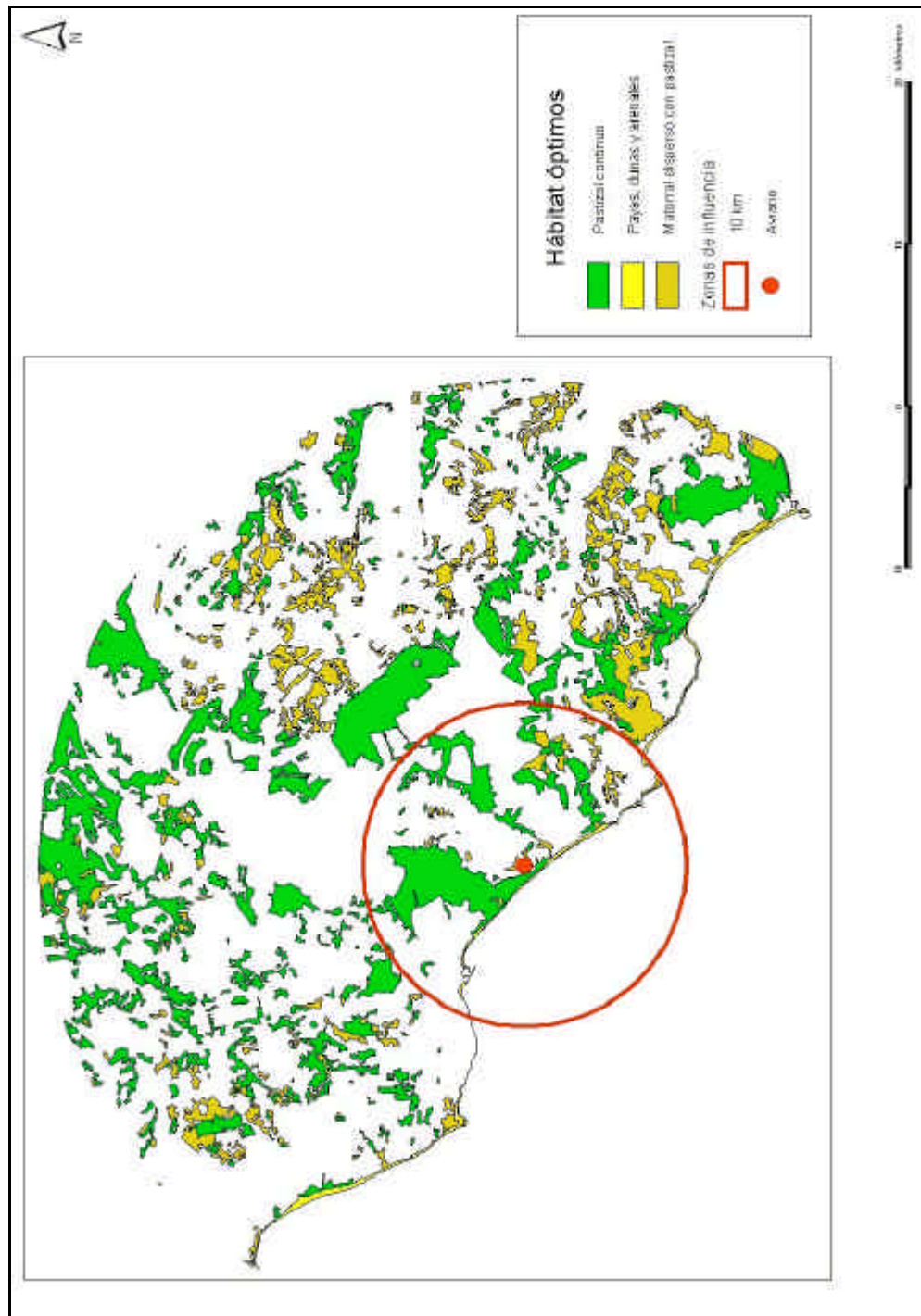


Figura 16.- Distribución de los hábitat óptimos en el área de estudio.

La superficie total ocupada por las zonas óptimas es del 24%, destacando las áreas de pastizal con el 18,4% (27.907 ha) (fig. 17). Estas áreas presentan dos características espaciales importantes, de una parte el estar formadas por 328 manchas, y de otra la gran extensión de las mismas llegando a superar tres de ellas las 2.500 hectáreas (en Andalucía sólo dos zonas más de pastizal continuo superan esta superficie), por lo que se encuentran bien distribuidas en el área de estudio y poco fragmentadas si son comparadas con otros hábitat. (Fotografías, 3 y 4).

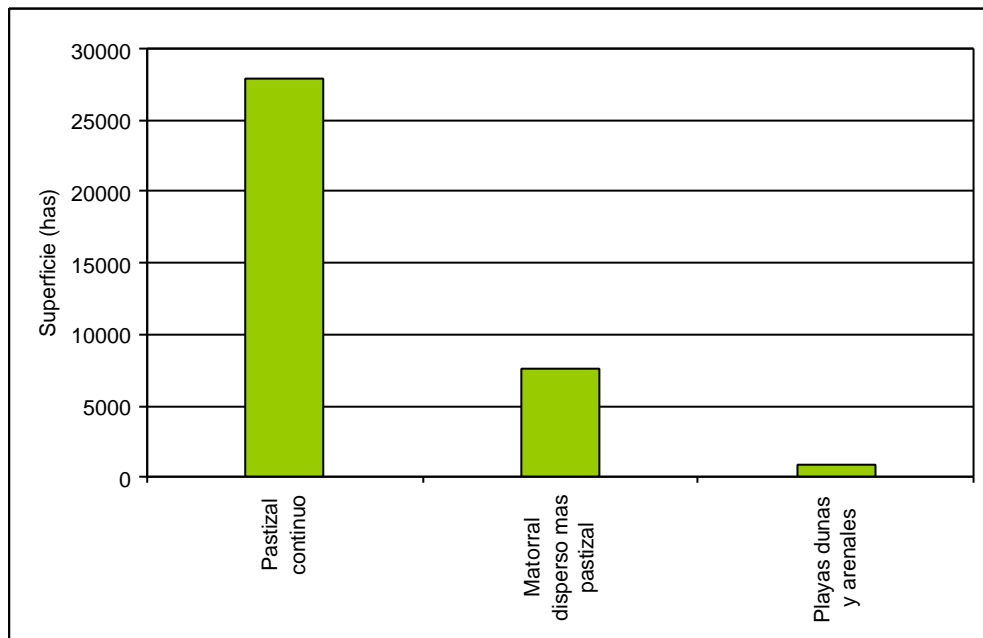


Figura 17.- Superficie de los hábitat más óptimos en el área de estudio.



Fotografía 3.- Pastizal del Retín. Junio-2003.



Fotografía 4.- Pastizal Retín. Marzo-2004.

Si tenemos en cuenta los datos de la superficie utilizada por la población marroquí tanto en época reproductora y no reproductora (de unos 352 individuos) que se ha podido estimar en unas 9.500 hectáreas, la capacidad de carga del hábitat es aproximadamente de 27 ha/individuo. Para el caso del área de estudio teniendo en cuenta exclusivamente la superficie de pastizal continuo, podemos calcular que podría soportar una población de unos 1.000 individuos.

En relación a la estructura de la vegetación se han obtenido datos de cobertura y altura en las 16 parcelas donde se ubican las trampas de caída (fig. 18). La toma de datos se realizó con una frecuencia mensual.

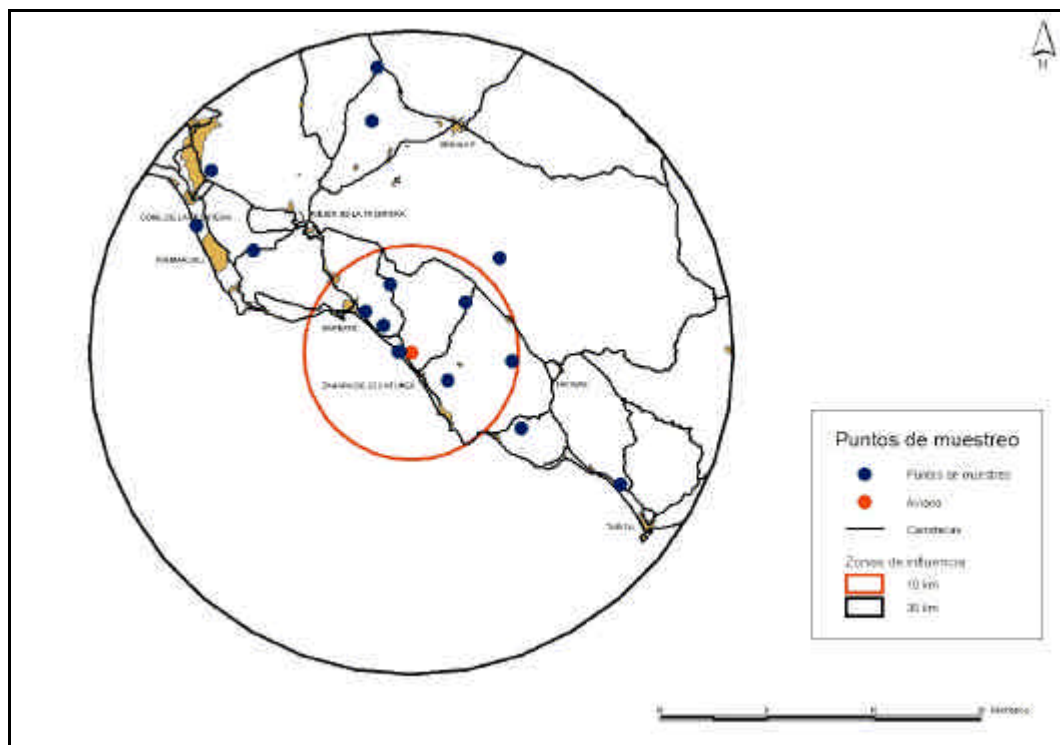


Figura 18.- Localización de las parcelas de muestreo.

A continuación se muestran los resultados por estación de la cobertura de la vegetación (fig. 19) y altura media del estrato herbáceo en centímetros (Fig. 20).

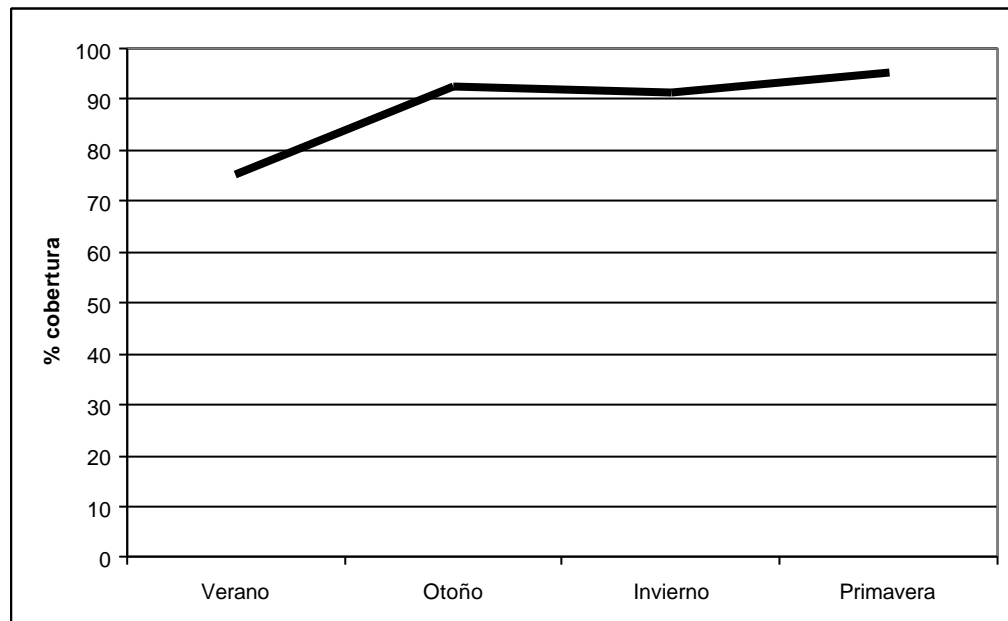


Figura 19.- Cobertura media por estaciones.

En relación a la cobertura la zona se mantiene con una cobertura alta por encima del 70%. Esta en principio se encuentra alejada de los requisitos de la especie que se estima en una cobertura del 30%, aunque si bien hay que decir que este dato proviene de los estudios realizados en el uso del hábitat en Marruecos donde la precipitación es muy escasa, no superando los 200 mm anuales, por lo que las zonas de pastizal no son comparables con las existentes en el área de estudio. Si se tiene en cuenta en su conjunto las áreas donde se encontraba distribuido el ibis, si existen coberturas más parecidas con las que se han medido.

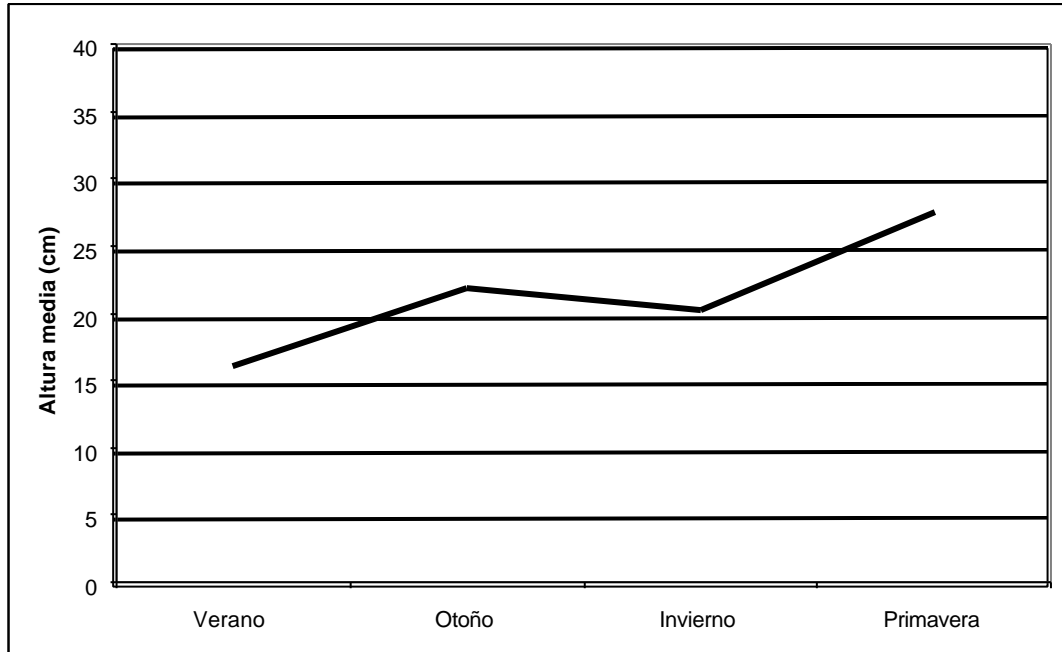


Figura 20.- Altura media por estación del estrato herbáceo.

La altura del pastizal por el contrario si parece que es una variables en cuanto al a selección del hábitat más importante que la cobertura, ya que ciertos estudios han puesto de manifiesto que está no debe sobrepasar la altura media del individuo. En la zona las alturas no sobrepasan los 25 cm de media excepto en los meses de primavera que alcanza los 30 cm, estando por tanto esta dentro de las exigencias de la especie.

7.6.- Disponibilidad de presas.

Para cuantificar la abundancia de presas potenciales de la especie que existen el área de estudio se ha elegido el método de muestreo de trampas de caída. Este tipo de muestreo frente a otro tipo que quizás se podrían utilizar (p.e. redes de captura), en este caso se hace muy conveniente, teniendo en cuenta

que la altura media que alcanza el pastizal no supera los 30 cm (Southwood, 1978).

Las vegetación seleccionada para ubicar los puntos de muestreos han sido en las áreas clasificadas como óptimas, para evitar que otros factores como la heterogeneidad del hábitat influyeran en la abundancia de las capturas (Altauri and Lucio, 2001). Los puntos de muestreos seleccionados han sido 16 (fig. 18), distribuidos de forma que la mitad quedarán incluidos dentro de las dos de influencia (radio 10 y 30km). Los muestreos se realizaron mensualmente.

Debido al volumen de material capturado la identificación y cuantificación se ha realizado sobre 6 puntos de muestreos (fig. 21) eligiendo el mes central de cada estación.

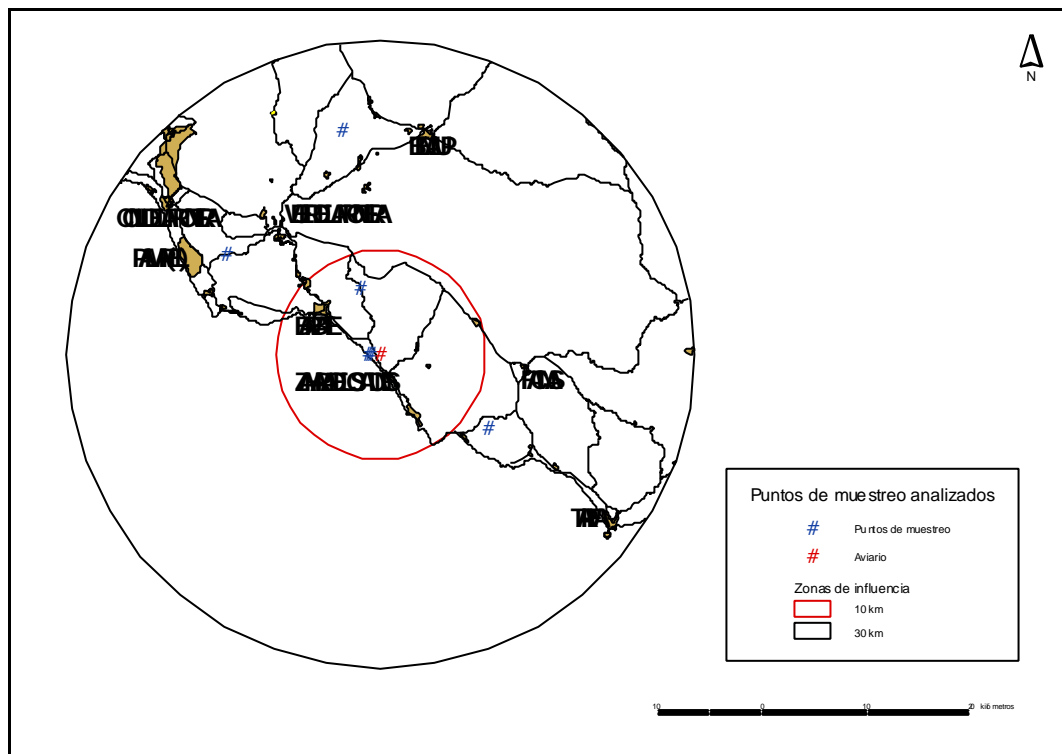


Figura 21.- Puntos de muestreos (trampas de caída) analizados.

La cuantificación se ha realizado sobre una muestra de 240 trampas de caída, en las que se han identificado 1094 individuos, clasificándose por grupos de invertebrados, ordenes de insectos y las familias identificadas del orden Coleoptera (Tabla 2).

Por grupos los más abundantes a lo largo de todo el año son las hormigas, seguidas de colepteros, y ya en menor medida arácnidos, y opiliones (Fig. 22). La abundancia de estos grupos concretamente del orden Formicidae es un bioindicador de alta calidad del hábitat

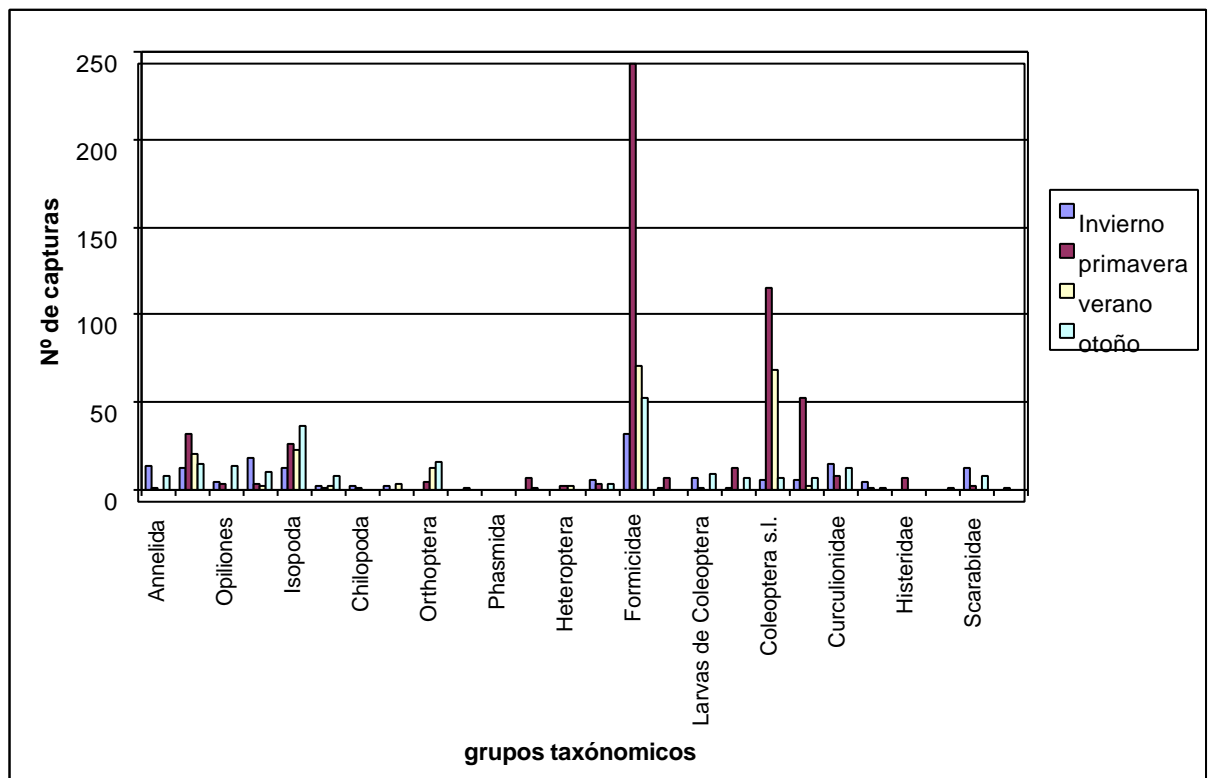


Figura 22.- Capturas por grupos taxonómicos.

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Annelida	14	1	0	8
Araneae	13	32	20	15
Opiliones	5	3	0	14
Acarina	18	3	2	10
Isopoda	13	26	23	36
Diplopoda	2	1	2	8
Chilopoda	2	1	0	0
Thysanura	2	0	3	0
Orthoptera	0	4	12	16
Dictyoptera	0	0	1	0
Phasmida	0	0	0	0
Homoptera	0	7	1	0
Heteroptera	0	2	2	0
Diptera	6	3	0	3
Formicidae	32	243	71	52
Hymenoptera	1	7	0	0
Larvas de Coleoptera	7	1	0	9
Orugas	1	12	0	7
Coleoptera s.l.	6	115	68	7
Carabidae	6	52	2	7
Curculionidae	15	8	0	12
Estafilinidae	4	1	0	1
Histeridae	0	7	0	0
Melodidae	0	0	0	1
Scarabidae	13	2	0	8
Larva de Mecoptera	0	1	0	0
Total capturas	160	540	208	186

Tabla 2 .- Clasificación de las capturas por grupos de invertebrados.

La evolución del número de capturas medias (6 muestras por estación) en cada estación (Fig. 23), refleja una abundancia mayor durante la primavera

comenzando su crecimiento en los invernales y durando este hasta los meses estivales, manteniéndose constante durante el otoño, hasta alcanzar en los meses invernales la abundancia más baja. Normalmente estas fluctuaciones están relacionadas con las variables de temperatura y humedad edáfica. En el área de estudio la temperatura influye pero no en gran medida, afectando más la humedad edáfica.

En relación a la disponibilidad de presas para el ibis, estas siempre se encuentran a lo largo del año en los diferentes áreas de pastizal y zonas del litoral.

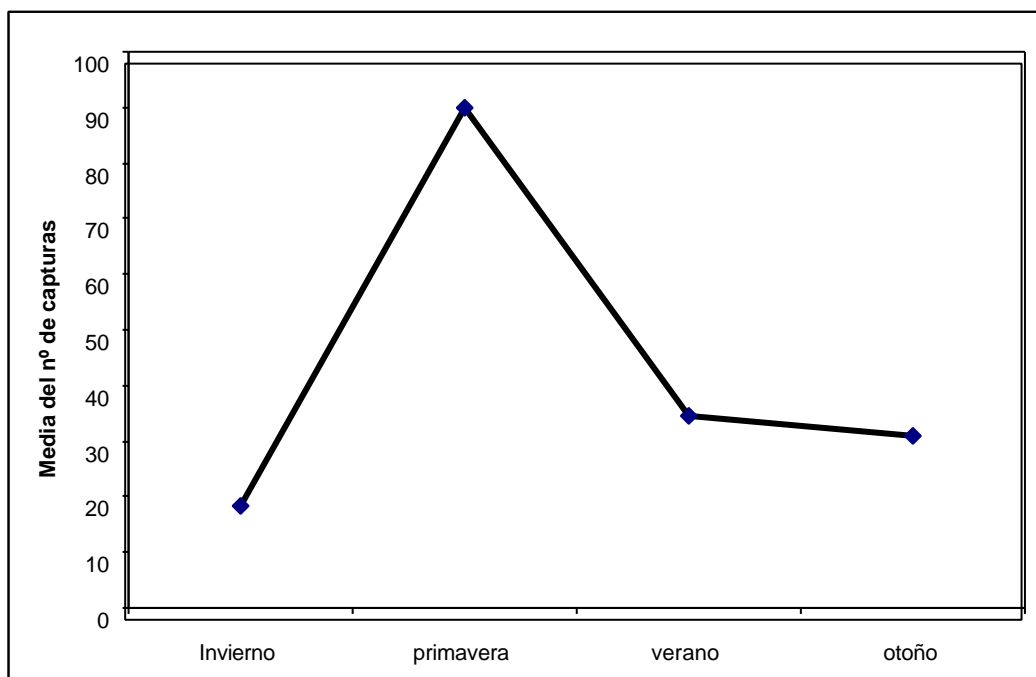


Figura 23.- Capturas medias por estación.

7.8.- Censo y uso del hábitat de la garcilla bueyera.

Entre los varios métodos de liberación que se van a testar en el proyecto, uno de ellos es la cría a mano de pollos de garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) e ibis eremita (*Geronticus eremita*). El objetivo que se pretende conseguir es que las garcillas sirvan de especie guía para disminuir en la medida de lo posible la dispersión del ibis eremita una vez liberado. Aunque la garcilla también presentan una dispersión post-reproductiva de los juveniles del primer año. Para el caso concreto de las poblaciones del sur de Andalucía la dirección predominante de dispersión es sureste, alcanzando distancias de 150 km. (Hernández-Carrasquilla *et al.*, 2000).

Las razón para seleccionar la garcilla es que esta especie presenta ciertas similitudes en cuanto a los requerimientos tróficos. La alimentación de la garcilla es fundamentalmente de insectos, como ortópteros, coleópteros, lepidópteros, dípteros, hemípteros, y odonatos, también arácnidos, moluscos, anfibios, reptiles (lagartijas, serpientes) y pequeños roedores y pájaros (Martínez & Motis 1992). Para el caso concreto de la zona de suelta, el análisis de las regurgitaciones de una colonia en el sur de España contenía: 79,3% de ortópteros (saltamontes, grillos, grillos de matorral y grillos-topo), 15% de otros insectos, y el 5,75% restante incluía crustáceos, arañas, miriápodos, peces, ranas, reptiles (*Chalcides chalcides*, *Psammmodromus algirus*, *Tarentola mauretana*) y musarañas (*Crocidura russula*) (Herrera 1974; cited in Cramp & Simmons, 1977).

El comportamiento alimenticio de las garcillas también presenta ciertas analogías con el ibis, suelen alimentarse en grupo o solas y además compartirían las mismas zonas de alimentación más optimas para ambas especies, como son los pastizales dedicados ala ganado.

Para evaluar el refuerzo que tendrían la garcilla como especie que pueda servir al ibis en la localización de las zonas de alimentación se han censado las diferentes colonias existentes en el área de estudio. Los censos se han realizado al atardecer desde posiciones donde se podía observar la entrada desde cualquier ángulo de los individuos a la colonia. Las observaciones se han realizado cuando era requerido mediante el uso de prismáticos (8x30). Las colonias de reproducción se han censado en primavera y las colonias tipo dormideros durante el invierno (tabla 3).

<i>Clave</i>	<i>Nombre</i>	<i>Tipo</i>	<i>Nº de individuos</i>	<i>Nº de nidos</i>	<i>Colonia de ardeidas</i>	<i>Coordenadas UTM</i>
4	Embalse de Cabrahigos	Reproducción	4400	-	Si	0242036 - 4002852
3	Canal de San Fernando	Reproducción	200	77	Si	0245565 - 4017042
2	Fuente del Gallo	Reproducción	35	15	No	0221472 - 4020679
1	La Barca de Vejer	Reproducción y dormidero	>1500	127	No	0234257 - 4016583
5	La Zarzuela	Dormidero	576	-	No	0246448 - 4005146

Tabla 3.- Colonias y censo de garcilla bueyera.

En la zona se han contabilizado un total de 5 colonias, de las cuales dos son dormideros y una de ellas funciona también como colonia de cría. Las colonias más grandes se localizan en la zona regable del Barbate, siendo además también colonias de reproducción de otras especies de ardeidas.

El uso del hábitat alimenticio de la garcilla se ha determinado mediante el registro de los individuos y su posición durante el periodo de estudio. Se han tenido en cuenta solamente los individuos o grupos que se alimentaban sin la presencia de ganado o maquinaria agrícola de laboreo. Mediante este seguimiento se ha realizado una cartografía de la distribución de las principales zonas de alimentación del ibis dentro del área. (fig. 24). Estas zonas coinciden

en gran medida con zonas de pastizal, estando todas ellas muy próximas al lugar de suelta.

Destacar que durante los meses invernales las garcillas son observadas formando un único bando de aproximadamente 500 individuos, junto a una población invernate de cigüeña blanca muy numerosa de unos 3000 individuos, en la depresión de La Janda. La cigüeña solo se reproduce en el embalse del Barbate (14 pp), durante el resto del año las observaciones son esporádicas, y casi siempre se encontraban alimentándose en las cercanías a cursos de agua o canales de riego.

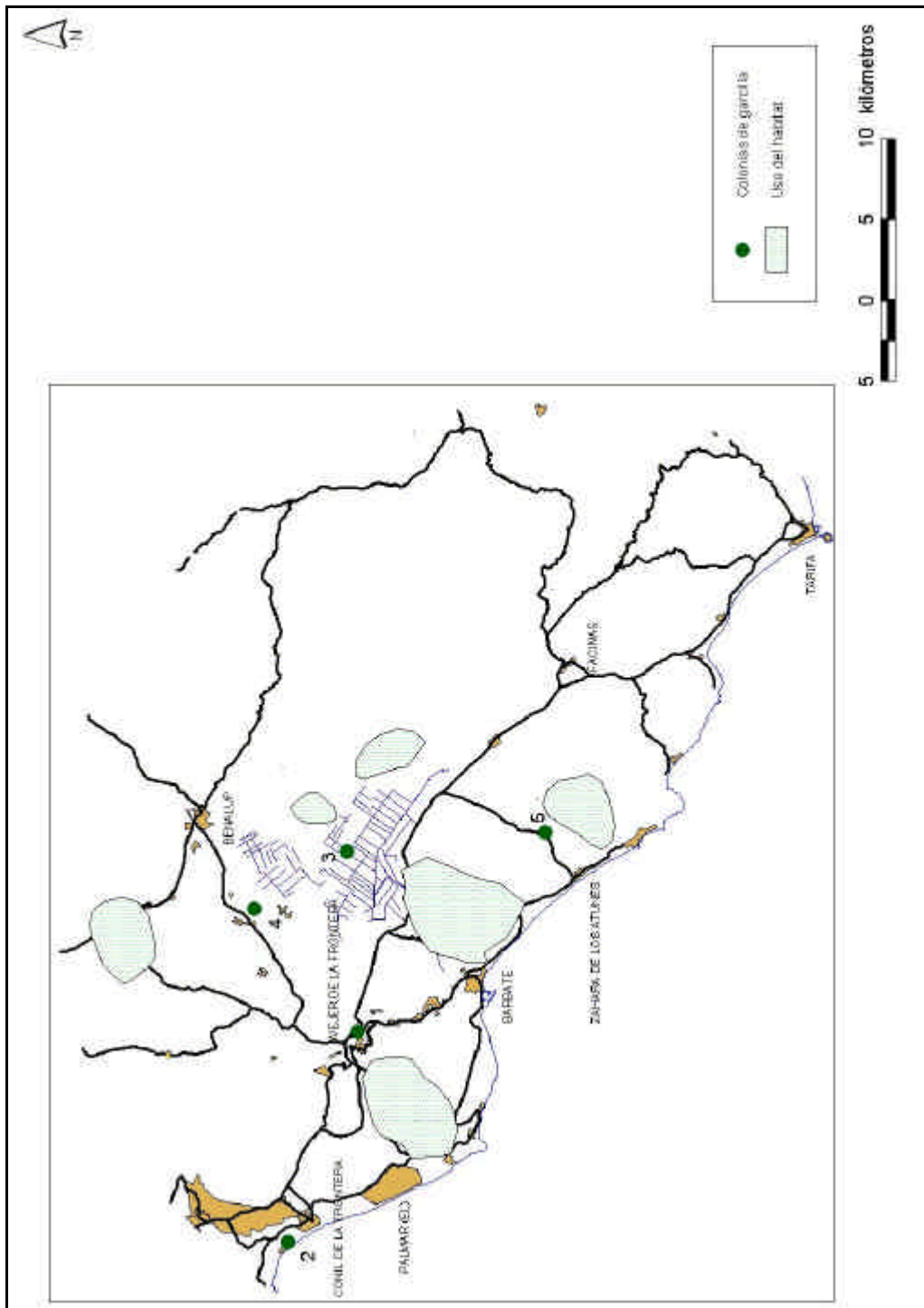


Figura 24.- Localización y zonas de alimentación de la garcilla bueyera.

7.8.- Puntos de agua.

Se han cartografiado los diferentes puntos de agua que potencialmente puede utilizar la especie, contemplándose los siguientes puntos de agua: zonas artificiales (embalses y balsas de riego), infraestructura de riego (canales), zonas ocupadas por cultivos herbáceos inundados (arrozales), cursos fluviales, marismas y humedales, incluyendo tanto humedales continentales como costeros y cualquier otro tipo de encharcamiento. Los puntos de agua se han clasificado según su tipología, humedal, encharcamiento, fluvial, etc. Carácter permanente o estacional y según su calidad, oligotrófico (buena calidad) y eutrófico (mala calidad).

Exceptuando los cursos fluviales, infraestructuras hidráulicas y arrozales, se han contabilizado 30 embalses y 96 puntos de agua (fig 25). La calidad en los mismos es aceptable, excepto en las arrozales y canales de riego, debido a la utilización de fitosanitarios. En relación a la permanencia de puntos de agua durante todo el año, estos disminuyen significativamente en los meses estivales, reduciéndose a 9, de los cuales 3 corresponde a marismas (fig 26), adicionalmente hay que contar con los cauces fluviales permanentes, como el que se localiza en las proximidades del aviario, el arroyo del Caño Arado . También permanecen todo el año pero con ciertas fluctuaciones en la lámina de agua, los embalses y algunos de los canales principales de la zona regable del Barbate. Durante los meses estivales los arrozales permanecen inundados pero presentan una calidad muy baja.

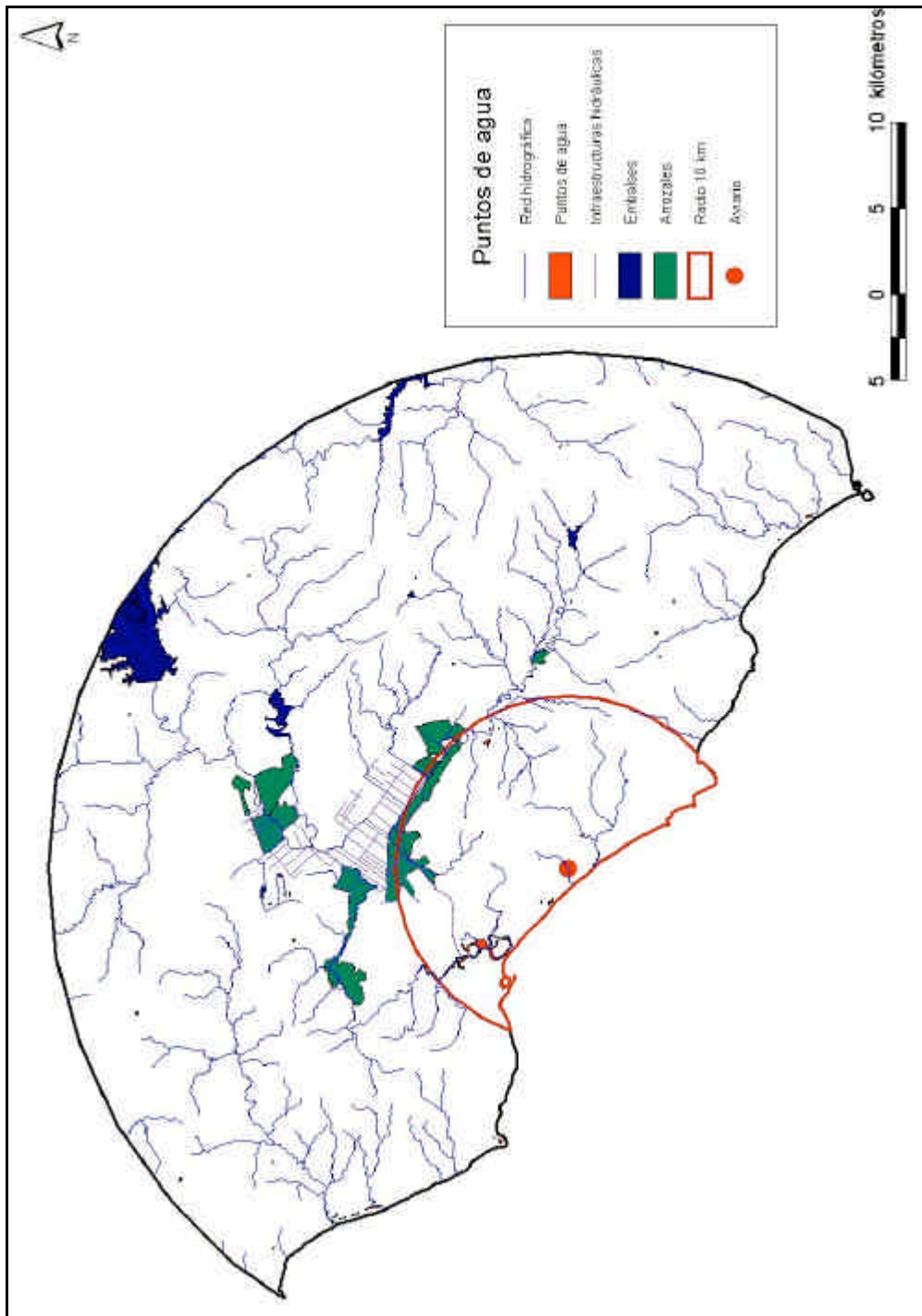


Figura 25.- Puntos de agua existentes en área de estudio.

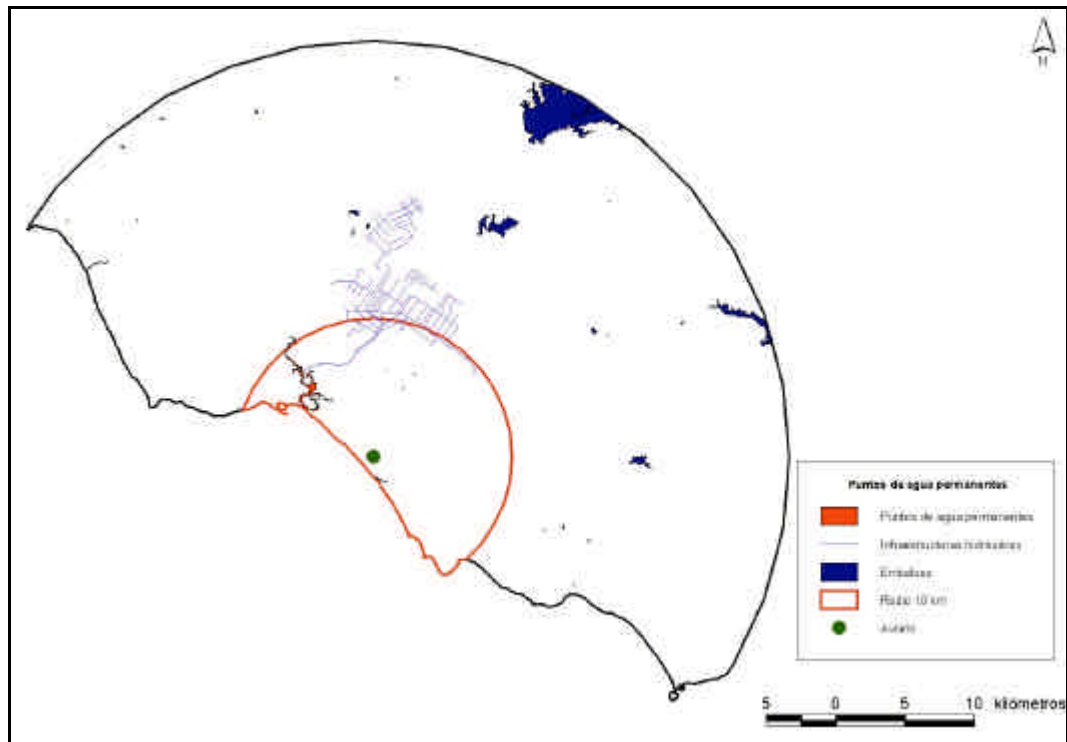


Figura 26.- Zonas con agua permanente todo el año.

7.9.- Lugares potenciales de nidificación.

De los estudios realizados por Fox & Moore, (1998), sobre la selección de cortados para nidificación en Marruecos, la principal característica que prevalece sobre las demás es la presencia de repisas con mayor protección frente a los depredadores aunque la orientación no sea la más óptima. Las repisas se ubican en los cortados a 2 m de la parte superior y a unos 30 m de la parte inferior.

En el inventario de los cortados potenciales para el Ibis realizado en el área de estudio, sólo se han tenido en cuenta aquellos que tenían algún tipo de repisa o abrigo, y que este tuviera limitado su acceso (fig. 27). En la tabla 3 se

muestran los cortados inventariados, caracterizados por su orientación, pendiente, altura desde la base y las posibles molestias observadas.

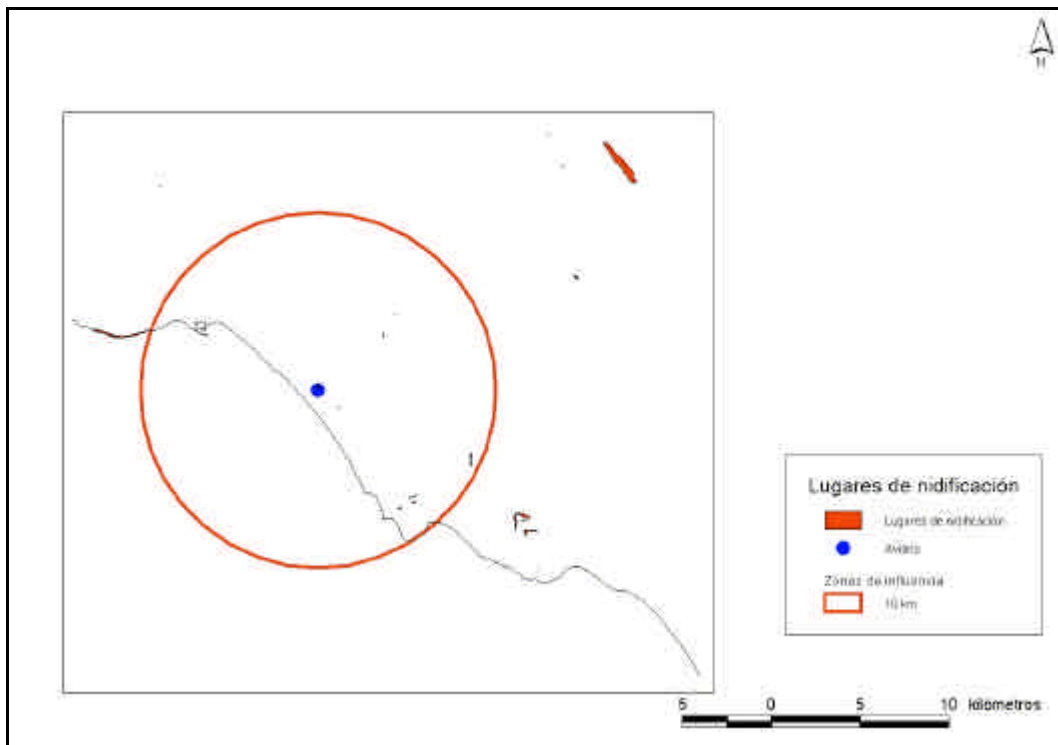


Figura 27.- Localización y los lugares de nidificación evaluados.

NOMBRE	ORIENTACIÓN	PENDIENTE	MOLESTIAS	ALTURA
Acantilado de Barbate	S	vertical	competencia	100
La Picota	NE	subvertical		30
Loma del Cebollar I	NE	subvertical		40
Loma del Cebollar II	NE	subvertical		40
Peñón del Aljibe	E	vertical		30
Peñón del Aljibe Chico	E	vertical		20
Loma del Cuervo	NE	no subvertical	Depredadores	70
Casa de la Utrera I	E	subvertical		10
Casa de la Utrera II	E	subvertical	urbanización	10
Las Carboneras	E	subvertical		10
Laja de Aciscar	SO	subvertical	competencia	70
Laja Betis	N	vertical	urbanización	50
Paloma Baja	SE	vertical		20
Laja de los Escalones	E	Subvertical		70
Loma de San Bartolome	NO-O-SO	Subvertical		60
Laja de las Algas	E	vertical	competencia	70
Las Lajas I	SE	vertical		60
Las Lajas II	SE	subvertical		40
Ranchiles	S	subvertical		40
Barca de Vejer	E	subvertical	carretera	40

Tabla 3.- Características de los lugares potenciales de nidificación.

De los 20 cortados evaluados, al margen de mostrar orientaciones muy soleadas, 7 presentarían dificultades para la nidificación, en relación a las molestias, como la cercanía a urbanizaciones o carreteras o competencia interespecífica por los lugares de competencia. Los restantes 13 sitios presentan las características propicias para ser seleccionadas, exceptuando quizás la Loma de Cuervo por tener ciertas repisas cercanas al borde del cortado, facilitando el acceso a los depredadores.

7.10.- Amenazas y peligros potenciales.

En este capítulo trataremos de los posibles peligros y amenazas potenciales con los que la especie se pueda encontrar. Se han tenido en cuenta las infraestructuras actuales como aquellas en la que su construcción finalizase antes de los próximos cuatro años, y por tanto pudiera tener algún efecto en los individuos liberados.

7.10.1.- Infraestructuras viarias y núcleos urbanos.

A continuación se muestran en la figura , la distribución de las carreteras y núcleos urbanos que existen en la zona de influencia de los 30 km. La densidad mayor de carreteras corresponde a las carreteras comarcales (27), el resto se lo reparten entre 3 intercomarcales y una nacional (N-340). Exceptuando la nacional el resto tiene un tráfico poco denso, son usadas fundamentalmente en desplazamientos cortos entre los núcleos de población. Esta aumenta durante el periodo estival, sobre todo en la costa donde se localiza una mayor densidad de carreteras.

Durante los recorridos realizados por la zona los animales que más se han observado muertos por atropello corresponde al erizo común y no se han encontrado aves atropelladas parecidas en tamaño y tipo de vuelo al Ibis.

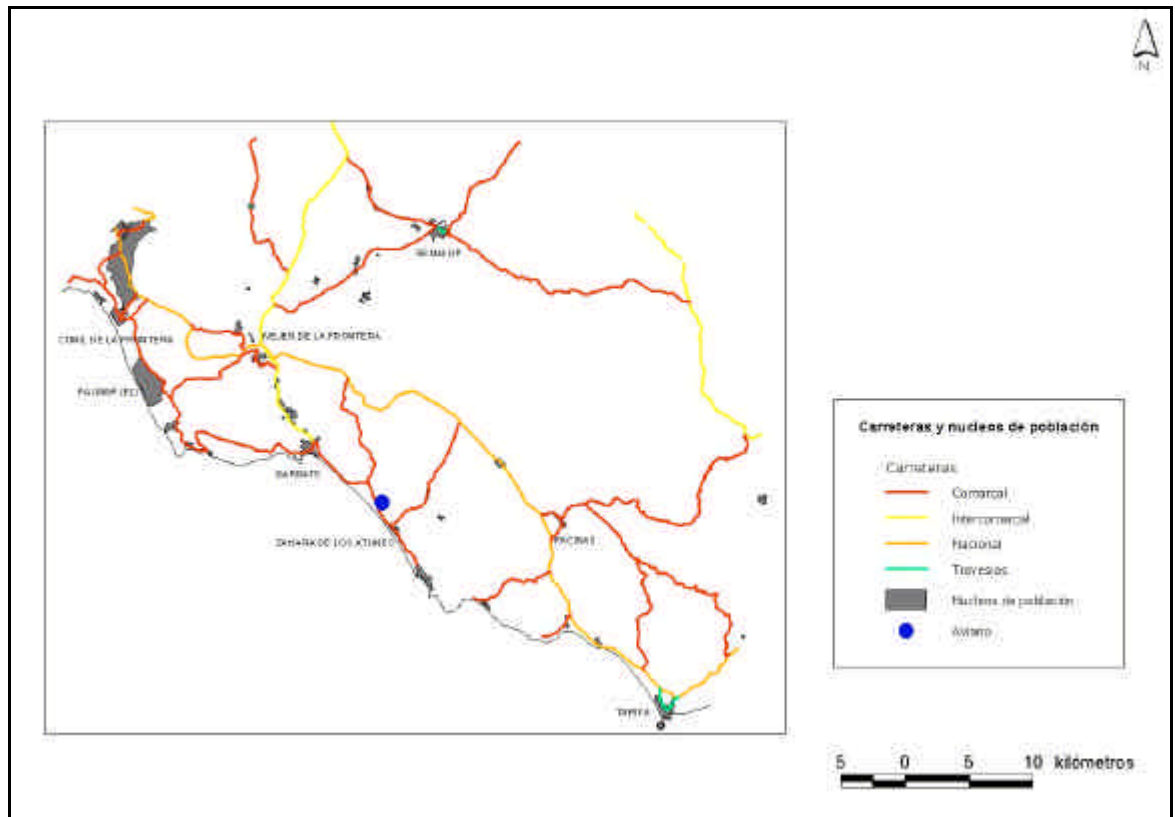


Figura 28.- Carreteras y núcleos urbanos en el área de estudio.

Dentro del área de estudio no se encuentran grandes poblaciones, como ciudades, la mayoría son pequeños núcleos urbanos que no superan los 10.000 habitantes, sólo hay que exceptuar las localidades de Conil y Barbate. Dentro del radio de 10 km la localidad más próxima al aviario es Zahara, la cual aumenta de población durante los meses de verano (fig. 28).

7.10.2.- Plantas eólicas.

En el estrecho de Gibraltar se encuentra una de las zonas de España con mayor número de plantas eólicas. Hasta la fecha la mayoría están próximas al Estrecho, pero se tiene previsto su ampliación, y la construcción de otras nuevas localizadas en las proximidades al Campo de adiestramiento. La ejecución de algunas de ellas ya ha empezado, pero no se sabe con certeza para cuando se tiene prevista su finalización. Por esta razón se incluye la cartografía de las plantas actuales y previstas, al objeto que si su finalización se produjera dentro de la ejecución del Proyecto Eremita, se tomen las medidas oportunas. (Fig. 29).

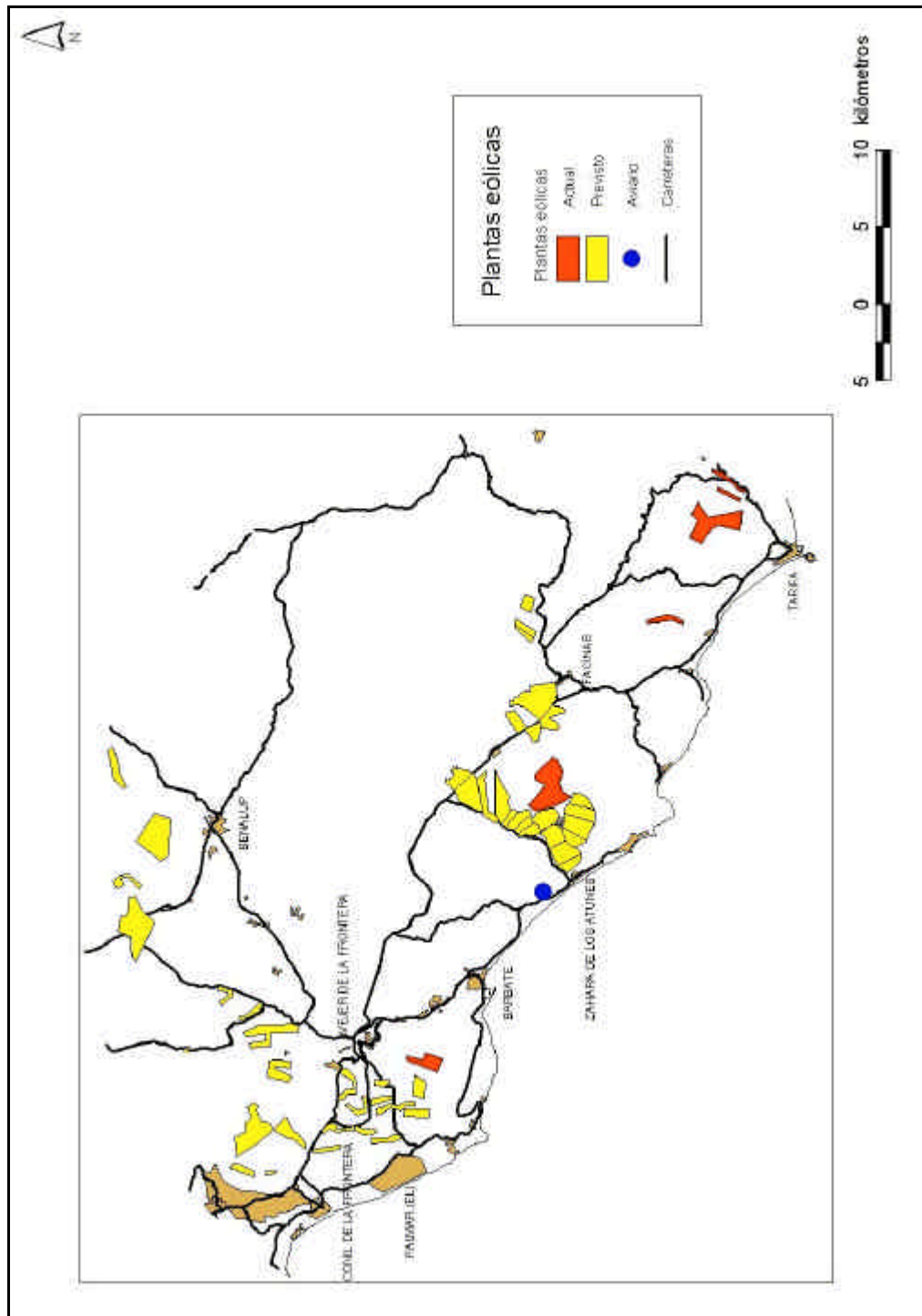


Figura 29.- Plantas eólicas actuales y previstas en el área de estudio.

7.10.3.- Tendidos eléctricos.

La electrocución de aves ha sido, durante bastante tiempo una de las principales causas de mortalidad de un gran número de especies, entre las que cabe reseñar a las rapaces (Ferrer et al, 1991; Ferrer e Hiraldo, 1992), pero también existen otros grupos, como el de los córvidos y cigüeñas que se ven afectadas por los tendidos. Por tanto se contempla la posibilidad que el ibis debido al tipo de vuelo, pudiera verse afectado por éstas infraestructuras.

El objetivo ha sido la identificación y cartografía de las líneas de distribución y tipificación de los apoyos en función de las características y peligrosidad. El ámbito de trabajo ha sido el área comprendida dentro del radio de 10 km, descartándose el resto del área de trabajo (30 km), ya que ha sido cubierto por otros trabajos con el objetivo único del estudio de tipificación de tendidos eléctricos, como el de Lazo *et al* (2003) que cubre el P.N. de los Alcornocales y la zona regable del Barbate; la corrección de tendidos en las áreas de dispersión del águila imperial ibérica, por parte de la Consejería de Medio Ambiente (1997) y a los que hay sumar la tipificación de los tendidos alrededor del embalse del Barbate dentro del proyecto de reintroducción del águila pescadora en la Comarca de La Janda.

Se han cartografiado la totalidad de las líneas eléctricas dentro del área de estudio, la identificación se ha realizado mediante un código de 2 letras, siguiendo el mismo método que en Lazo, et al (2003). Cada línea viene tipificada por su punto de inicio y fin, indicando si es de alta tensión o tiene alguna mediada de corrección antichoque. Para los apoyos se han tenido en cuenta aquellos que tiene una peligrosidad moderada a muy elevada, descartándose el resto de apoyos. Para la tipificación de los apoyos se ha seguido el trabajo básico de CSIC (1995). Los apoyos vienen caracterizados por el código de la línea a la que pertenecen, tipo de apoyo y peligrosidad asociada (fig. 30).

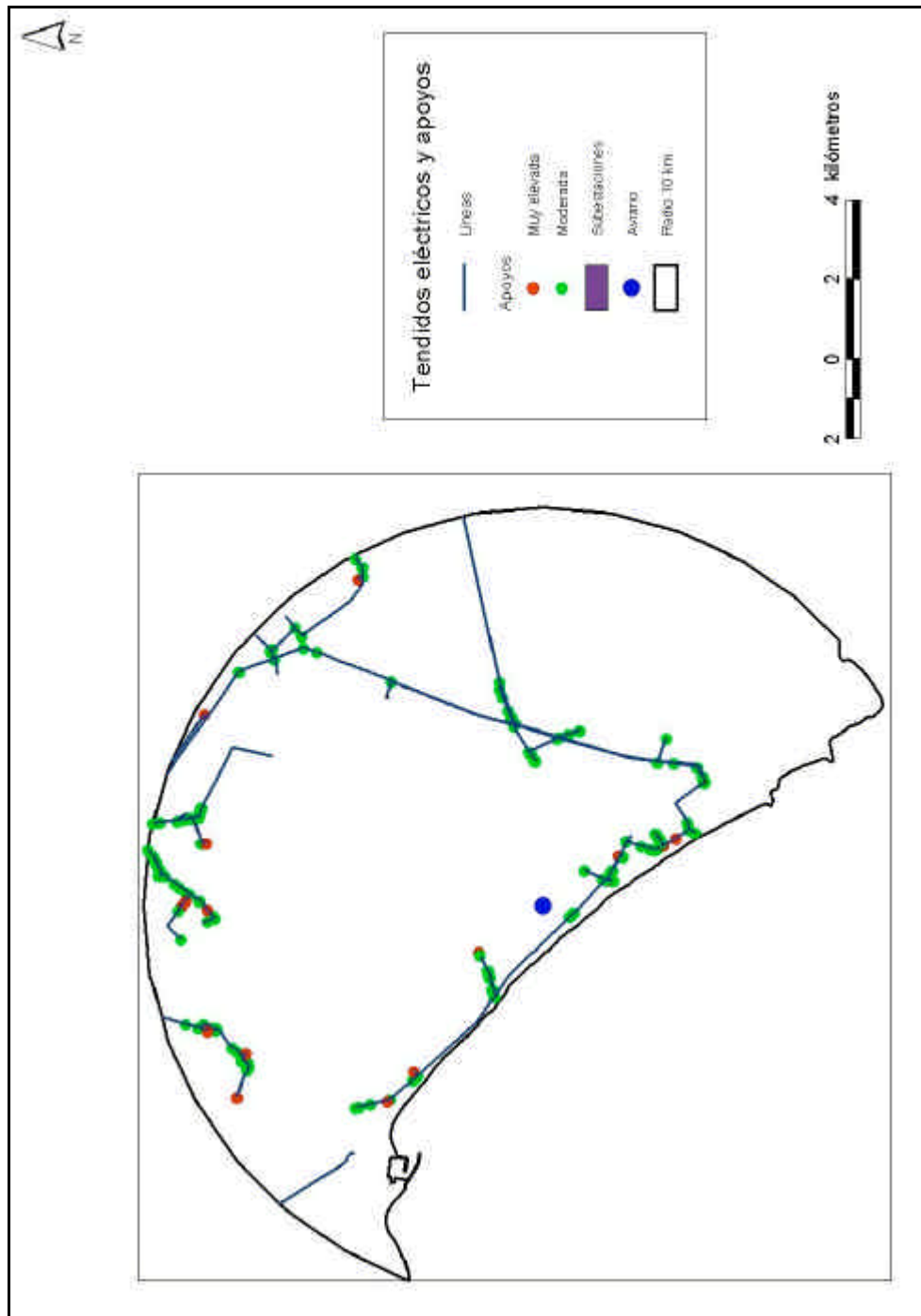


Figura 30.- Líneas eléctricas y apoyos en el área de estudio.

7.10.4.- Predadores potenciales.

Entre otras amenazas para la especie en cuestión son los predadores potenciales que se encuentran en la zona, como son, zorro (*Vulpes vulpes*) comadreja (*Mustela nivalis*), meloncillo (*Herpestes ichneumon*), estos tres últimos depredadores si se ha podido constatar su presencia al menos en la sierra del Retín las siguientes son referencias pero no se tiene constancia de la presencia en la zona. gineta (*Genetta genetta*), gato montes (*Felis silvestris*) garduña (*Martes foina*), y turón (*Mustela putorius*). Frente a estos depredadores carnívoros también en la sierra del Retín se encuentran dos especies de rapaces diurnas, águila perdicera-azor (*Hieraetus fasciatus*), y águila calzada (*Hieraetus pecnatus*), y entre las rapaces nocturnas, se encuentra el búho real (*Buho buho*).

Algunos de los predadores citados anteriormente podrían constituir un peligro potencial durante los períodos de prereproducción, reproducción y postreproducción. Durante los dos primeros períodos los individuos permanecerán encerrados dentro de las instalaciones del aviario, y durante la fase de postreproducción estarán vigilados por los padres adoptivos, siendo durante la fase de dispersión (otoño e invierno) cuando su área se vera aumentada, por tanto es el período más peligroso para que se produzca alguna mortalidad debido a predadores.

La mayoría de los predadores en el área de estudio se encuentran en densidades altas en la Sierra del Retín, ya que actuó como una zona sumidero para estas especies al encontrarse aislada, al margen de no ser una zona de caza, excepto la caza furtiva, que existe pero en baja nivel, y ya que durante las fases críticas los individuos se encontraran dentro del aviario se ha realizado un estudio de distribución centrado sobre la especie que según la bibliografía constituye un predador sobre el ibis, el Búho Real. Como ya se ha comentado el capítulo de amenazas es esta última especie uno de los potenciales predadores

del ibis en diferentes zonas de su antigua área de distribución y en las zonas donde se han realizado sueltas experimentales.

Esta especie se encuentra distribuida en la sierra del Retín como en toda la zona de estudio, por lo que constituye la especie seleccionada para ver el grado potencial de amenaza natural que tendría el Ibis Eremita en la zona de suelta, aunque por supuesto no hay que descartar el peligro que pueda existir debido a otros predadores, que vendrá determinado por los movimientos dentro de los 30 a 50 km, alrededor de las instalaciones, así como una dispersión fuera de estos límites.

Hasta la fecha la información de las rapaces rupícolas y en particular del Búho Real son escasas y fragmentadas. Para la zona de estudio se encuentra cierta información recogida en publicaciones como Ceballos y Guimerá (1992), Barros y Río (2002), La Clave, S.L. (1999) y OrniTur, S.L. (2002).

El objeto ha sido realizar el censo de las parejas reproductoras de Búho Real que se localizan dentro del área de estudio. La metodología seguida se ha llevado a cabo, en un primer lugar recurriendo a la consulta y recopilación de la bibliografía existente. Esta información se ha visto complementada y aumentada en gran medida debido a la información ofrecida por la guardería de Consejería de Medio Ambiente, y más concretamente el trabajo de censo e inventario de las parejas reproductoras que vienen realizando los ornitólogos Rafael Sánchez Carrión y José María García Hernández en la Comarca de La Janda y zonas limítrofes, durante un periodo interrumpido de cuatro años. Los datos utilizados en este trabajo corresponden al año 2003.

La localización exacta de los nidos se ha omitido en este trabajo al no ser objeto directo de este trabajo, realizándose la cartografía de distribución y número de parejas en cuadrículas UTM de 10x10 km (fig.31).

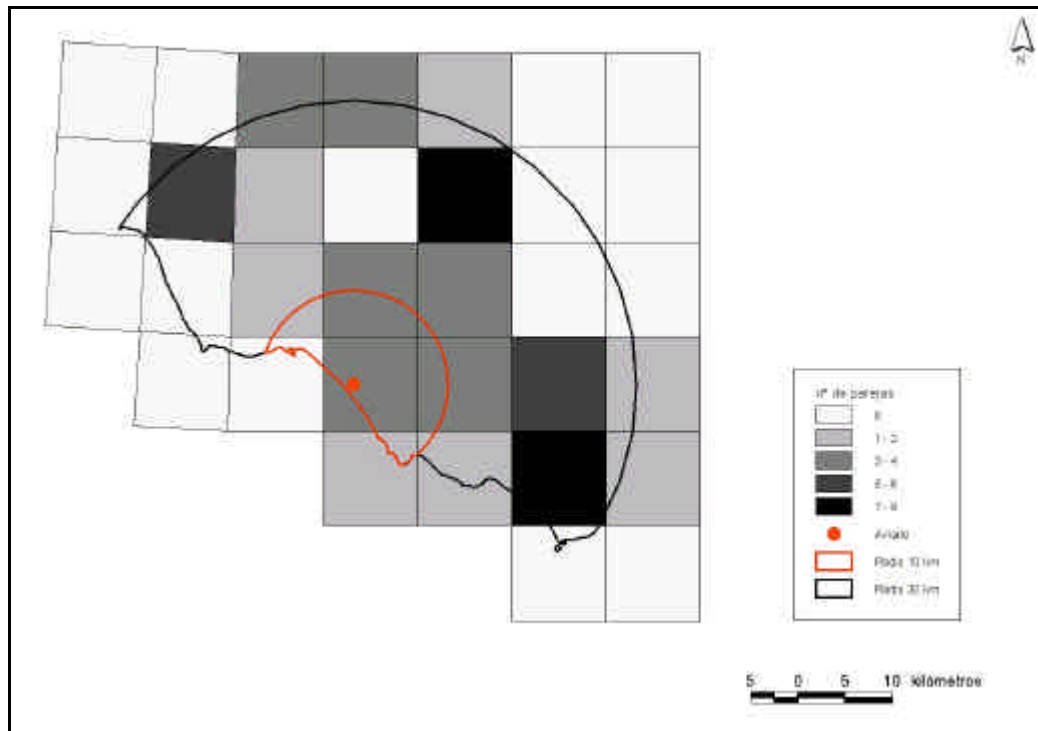


Figura 31.- Densidad de parejas de Búho Real en cuadrículas UTM 10 x 10 km.

El tamaño medio del territorio, y su área de campeo alrededor del nido, depende principalmente de cantidad de presa en el área. En la Provenza francesa, el número de parejas encontrado en 140 km cuadrados es de 10 a 12 parejas, con un territorio por pareja de 1400 Ha. La distancia media entre nidos oscila entre los 4 a 5 km en Suecia a los 400 m en Francia. La densidad de búho en ciertas partes de España (Montes de Toledo y Sierra Morena) alcanza las 4 parejas en 3 km², en el resto de la península se encuentra bien distribuido pero no es tan abundante ((Mikkola,1983). En el área de estudio la densidad más alta alcanza las 9 parejas en 100 km², y la densidad media en los 30 km de radio es de 1,78 parejas en 100 km²

Las presas más comunes del búho según un estudio realizado por Hiraldo et al (1975) y Herrera y Hiraldo (1976) en el sur de España es el

siguiente: mamíferos el 65,1% de la presas, de aves el 25,9 y el resto en proporciones muy similares se encontrarían anfibios, reptiles, peces e invertebrados (coleopteros). En el área de estudio las presas encontradas en los nidos son fundamentalmente conejos y perdices, aunque por supuesto la variedad de presas es muy alto. En cuanto a las aves, se han encontrado 25 especies diferentes la mayoría especies ligadas al medio acuático y ambientes estepáricos. No se ha encontrado dentro de sus presas ni garcilla, garceta, garza real o cigüeña, con lo que se podría pensar que el ibis tendría una baja probabilidad de ser una presa potencial para el búho real.

7.10.5.- Otros factores limitantes para la especie.

Entre otro tipo de peligros que la especie puede tener en la zona se encontrarían el uso de venenos, plaguicidas y caza furtiva.

En la zona elegida para la suelta experimental existen antecedentes esporádicos de uso de venenos, aunque si bien durante el trabajo de campo no se ha detectado individuos muertos por envenenamiento. No obstante dentro del programa de reintroducción del águila imperial en la Comarca de La Janda se han realizado una serie de actuaciones tendentes a disminuir este tipo de prácticas.

En relación a la aplicación de plaguicidas en la zona de suelta, esta se encuentra localizada en la zona regable del Barbate, concretamente su uso es muy intenso en los cultivos de arroz. A priori esto no supondría una amenaza para el ibis, ya que, serían zonas encharcadas, y por tanto no son seleccionadas por la especie como lugar de alimentación, aunque si pudieran utilizarlas como puntos de agua. En relación a su posible carga contaminante y dentro del programa de reintroducción anteriormente comentado, también se está realizando un estudio en diferentes especies para evaluar la repercusión en la

cadena trófica del uso de estos plaguicidas y pesticidas.

Entre otros peligros a amenazas que puedan existir se encontraría la caza furtiva, esta práctica se encuentra relegada a la zona militar del Campo de Adiestramiento del Retín, y exclusivamente a piezas de caza mayor. El furtivismo también se encuentra extendido por la zona, pero en la modalidad de trampa o reclamo, y para especies cinegéticas muy concretas.

El área de suelta cuenta con una ventaja para prevenir este tipo de amenazas y otras ya comentadas, y es, que más del 50% del territorio se encuentra dentro del área de influencia de la red de espacios naturales protegidos de Andalucía, e incluyendo también las zonas propuestas como lugares de interés comunitario (LIC) por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Éstas zonas determinarán el grado de protección y vigilancia que tendrán las zonas óptimas de alimentación, descanso y reproducción del ibis eremita.

La relación entre el área protegida y el área total abarcada por el radio de 30 km es mayor del 50%, correspondiendo ésta en un 80% a la figura de Parque Natural, (P.N. de Los Alcornocales, P.N. del Estrecho y P.N. La Breña y Marismas del Barbate) (fig. 31).

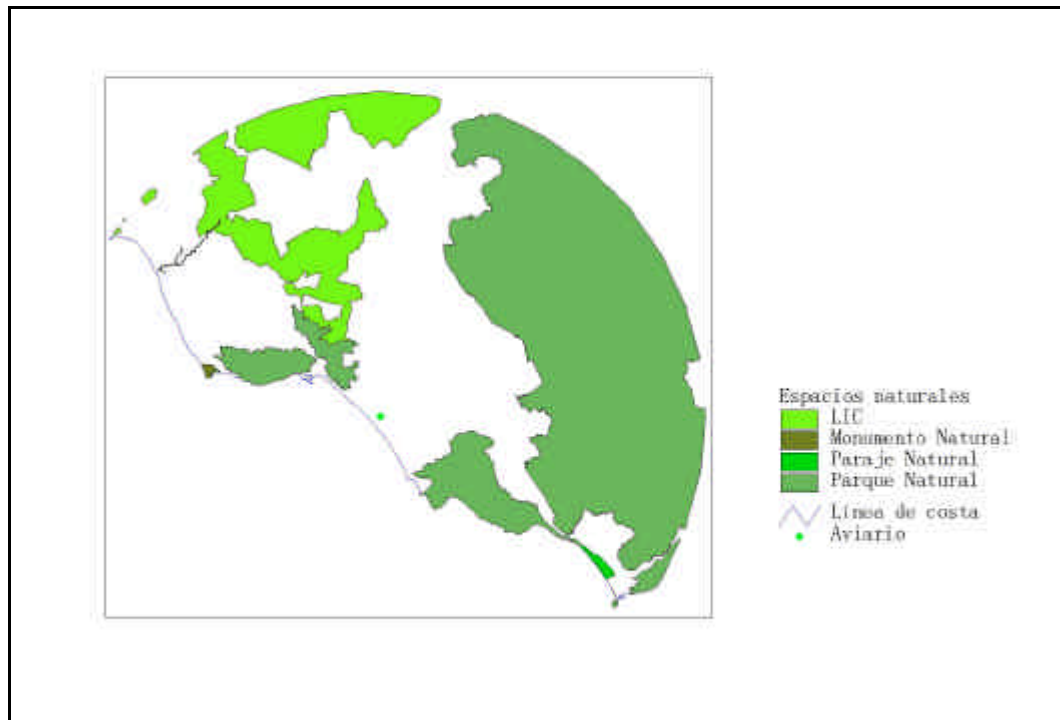


Figura 31.- Espacios naturales y áreas protegidas en el área de estudio (radio 30 km).

8.- Conclusiones y recomendaciones

La zona de estudio comprendida dentro de los 30 km de radio entorno a la Sierra del Retín presenta hábitat óptimos para el establecimiento de una población de Ibis Eremita, ya que reúne los requisitos mínimos que la especie necesita para su mantenimiento en libertad.

Los hábitat que la especie utiliza para alimentarse y descansar se encuentra en el área con extensión suficiente, reuniendo además las características estructurales mínimas exigidas.

La capacidad de carga del hábitat se estima suficiente para mantener la población máxima que se va liberar durante los cuatro años de duración del proyecto, contando con los recursos tróficos mínimos necesarios para su mantenimiento en libertad.

La disponibilidad de lugares de nidificación con los requisitos exigidos de orientación, altura y repisas es suficiente en relación al número de individuos que se liberaran.

En relación a los peligros y en previsión de su eliminación o disminución se recomiendan las siguientes medidas:

- ☞ Frente a los depredadores las medidas adoptadas en el aviario y en la zona experimental son suficientes como defensa de depredadores terrestres. Frente a la predación de búho y como prevención frente a cualquier otro depredador, y teniendo en cuenta que la mortalidad por predación es alta en la suelta de animales, y mas concretamente si han

sido criados a mano (Curio, 1998), se recomienda utilizar algún tipo de repuesta de alarma o algún tipo de aprendizaje frente a los predadores.

- ✍ Deberían corregirse los 3 apoyos de peligrosidad elevada existentes en las proximidades del aviario, así como tomar medidas antichoque en la línea eléctrica que se encuentra enfrente de la posición que ocupara el aviario.
- ✍ El tramo de la carretera comarcal Zahara-Barbate e la altura del acceso al aviario deberían tomarse medidas para disminuir la velocidad de los vehículos.
- ✍ Si durante el periodo de ejecución del Proyecto Eremita, finalizasen las obras de construcción de los diferentes parques eólicos proyectados en las inmediaciones de la Sierra del Retín, debería reforzarse la vigilancia en esta zona.

9.- Referencias bibliográficas.

- Aghnaj, A. & Bowden, C. (2001). *Rapport sur la reproduction de l'ibis chauve (Geronticus eremita) dans la région du Parc National de Souss-Massa Saison de 2001*. Unpublished report. Ministère de L'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts, Parc National Souss-Massa. 4 pp.
- Aghnaj, A. & Bowden, C. (2002). *Rapport sur la reproduction de l'ibis chauve (Geronticus eremita) dans la région du Parc National de Souss-Massa Saison de 2002*. Unpublished report. Ministère de L'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts, Parc National Souss-Massa. 5 pp.
- Aghnaj, A., Bowden, C. y Orueta, J.F. (2000). El proyecto de recuperación del Ibis eremita en Marruecos comienza a dar sus frutos. *La Garcilla*, 109: 8.
- Akcakaya, H. R. (1990). Bald Ibis *Geronticus eremita* Population in Turkey: an evaluation of the captive breeding project for reintroduction. *Biological Conservation* 51: 225-237.
- Alberto, L.J., Velasco, I. (1988). Limícolas invernantes en España. En: J.L. Tellería, (Ed.). *Invernada de aves en la Península Ibérica*. Monografías. Public. SEO. pp. 71-78.
- AMA (1991). *Guía de los espacios naturales de Andalucía*. Public. Junta de Andalucía. 192 pp.
- Anon (1999). *Internacional workshop on a strategy for the rehabilitation of the Northern Bald Ibis*. Agadir, March 8-12, 1999. Min. Chargé des Eaux et Forêts, Maroc; BirdLife Internacional/Royal Society for the Protection of Birds, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Workshop report: RSPB, Dandy, UK. 47 pp.
- Arihan, O. (1998). Recent information on the occurrence of the Northern Bald ibis *Geronticus eremita* in Turkey. *Turna* 1(1): 10-15.
- Arroyo, B., Tellería, J.L. (1984). La invernada de las aves en el área de Gibraltar. *Ardeola*. 30: 23-31.
- Alturi, J.A. and Lucio, J.V. (2001). The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopteran Mediterranean landscapes. *Landscape Ecology* 16(2): 147-159.

-
- A.T. Clave, S.L. (1999). *Incidencia potencial sobre la avifauna de las plantas de aerogeneradores y líneas eléctricas de evacuación del plan de desarrollo eólico de Tarifa*. Informe (inédito). Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Barros, D. y Ríos, D. (2002). *Guía de las aves del Estrecho de Gibraltar. Parque Natural Los Alcornocales y Comarca de La Janda*. Orni Tour, S.L. 328 pp.
- Bernecker, K. et Ribí, M. (1997). *L'atelier PPO, Plan d'operation pour la phase II du project Conservation de l'ibis chauve dans le parc national / région du Souss-Massa*. Agadir, Morocco, 25-31 octubre, 1997. Direction des Eaux et Forests et de la Conservation des Sols (Maroc), Parc National Souss-Massa, RSPB, BirdLife International. 6 pp (plus annexes).
- Bernis, F. (1981). *La población de la cigüeñas españolas*. Public. Fac. Biología, Univ. Complutense. Madrid. 308 pp.
- BirdLife International (2000). *Threatened birds of the world*, Lynx Edicions and BirdLife International, Barcelona & Cambridge, UK.
- Blanco, J.M., Márquez, A.; Sáez, J., Sánchez, B. y Sánchez I. (1995). *Anfibios y reptiles de la provincia de Cádiz*. Public. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 115 pp.
- Böhm, C. (ed.) (1999). *2nd Northern Bald ibis Studbook*. EEP. 1999, Innsbruck, Alpenzoo Innsbruck-Tirol. 115 pp.
- Bowden C.G.R. and Aghnaj A, (1999). *Conserving the last remaining wild Northern Bald Ibis population in Morocco*. Böhm, C. (ed.) (1999). *2nd Northern Bald ibis Studbook*. EEP. 1999, Innsbruck, Alpenzoo Innsbruck-Tirol. pp 21-26.
- Bowden, C. (1998). *Bireçik: the current situation of the semi-wild Bald Ibis *Geronticus eremita* population*. Summary of visit 11-16 Aril, 1998. RSPB unpublished report, RSPB, Sandy, UK. Cited in Ozbagdatlý *et al* (2001).
- Bowden, C. (ed) (2001). *An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita**. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis. I.A.G.N.B.I.*, 1.
- Bowden, C. and Böhm, C. (2003). *Northern Bald Ibis Meeting*. Innsbruck, 30 June-5 July, 2003. IAGNBI.
- Boehm, C., Borden, G., and Jordan, M. (eds.) (2003). *Proceedings of the Internacional Advisory Group for the Northern Bald Ibis (IAGNBI) meeting* Alpenzoo Innsbruck – Tirol, July 2003. 80 pp.
-

-
- Bowden, C. and Tavares, J. (2001). Bireçik, south-eastern Turkey: an update on the situation of the semi-wild Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* population. Summary of visit 18-20 December, 2000. RSPB unpublished report, RSPB, Sandy, UK. Cited in Ozbagdatly et al (2001).
- Bowden, C. G. R., Serra, G., Budieri, A., and Al Jbour, S. (2002). *Report on a visit by BirdLife International in response to the recent discovery of breeding Northern Bald Ibis Geronticus eremita in the Palmyra region of Syria*. UK, Royal Society of the protection of Birds, 9 pp.
- Bowden, C., Aghnaj, A., Smith, K. Ribi, M. and Fernández, J. (2001). Conservation Project for the wild population on Souss Massa region- SW Marocco. In: Bowden, C. (2001). An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita*. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis. I.A.G.N.B.I.*, 1.
- Bowden, C.G.R. & Smith, K.W. (1997). *Conservation of the Bald Ibis in the Souss-Massa National Park*. RSPB, unpublished report, Sandy, UK.
- Braza, F., San José, C., Aragón, S. y Delibes, J.R. (1994). *El Corzo andaluz*. Public. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. 156 pp.
- Broderick, D. and Korrida, A. (2001). Genetic evidence for historical population structuring among colonies of Northern Bald ibis (*Geronticus eremita*) in Marocco. In: Bowden, C. (ed) (2001). An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita*. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis. I.A.G.N.B.I.*, 1.
- Broderick, D., Korrida, A. and Idaghdour, Y. (2001). Genetic diversity in the last remaining wild population of Bald ibis (*Geronticus eremita*); preliminary results inferred from mtDNA sequence data. In: Bowden, C. (ed) (2001). An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita*. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis. I.A.G.N.B.I.*, 1.
- Busack, S.D. (1977). Zoogeography of amphibians and reptils in Cádiz province. *Ann. Carnegie Mus.*, 46: 285-316.
- Ceballos, J. J. y Guimerá, V. M. (1992). *Guía de las aves de Jerez y de la provincia de Cádiz. Atlas ornitológico de las especies nidificantes*. Public. Biblioteca de Urbanismo y Cultura. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera.
- Collar, N.J. and Stuart, S.N. (1985). *Threatened Birds of Africa and Related Islands*. The ICPB/IUCN Red Data Book, Part 1, 3^d Ed. ICPB and UICN, Cambridge.
-

-
- Consejería de Medio Ambiente (1997). *Programa de acciones para la conservación del Águila Imperial Ibérica en Andalucía(LIFE). Reducción de la mortalidad por electrocución en las áreas de dispersión juvenil del Águila Imperial Ibérica*. Egmasa, S.A. Junta de Andalucía.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1977). *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Ostrich to Ducks*. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford. 722 pp.
- CSIC., (1995). *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos*. Programa de Investigación Electrotécnico (P.I.E.). Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- Curio, E. (1998). Behavior as tool for management intervencion in birds. In: T. Caro (ed) (1998). *Behavioral ecology and conservation biology*. 163-187 pp.
- del Hoyo Calduch, J. (1998). El mensajero de Noé al borde de la extinción. Ibis eremita. *Quercus*: 28-33.
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds (1992). *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona. pp 696.
- Elbin, S.B. (1990). Multiple methos of identifying individual Waldrapp ibis (Geronticus eremita). *Procs Ann Conf AAZPA*, 208-215.
- Ferrer, M. and Hiraldo, F. (1992). Man-induced sex-biased mortality in the Spanish Imperial Eagle. *Biological Conservation*, 60:57-60.
- Ferrer, M., de la Riva, M. y Castroviejo, J. (1991). Electrocution of raptors on power lines in Sothern Sapin. *Jour. Field Ornithol.* 62(2): 54-69.
- Finlayson, J.C. (1992). *Birds of the Strait of Gibraltar*. Academic Press Inc. London. 535 pp.
- Fox, H.R. & Moore, H. (1998). *Bald Ibis nest site suitability*. Centre for Land Evaluation Management School of Environmental & Applied Sciences. University of Derby. 52 pp (plus addenda).
- Géroudet, P. (1965). Du Waldrapp de Gessner aux Ibis chauves du Maroc. Nos oiseaux No. 303 6^o du Volume XXVIII Décembre 1965 : 129-143.
- GTZ (1996). *Parc National de Souss-Massa. Plan D'aménagement et de Gestion*. Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, GTZ GMBH, Project n° 9220971. Ministere de L' Agriculture et de la Mise en
-

-
- Valeur Agricole. Administration des Eaux et Forests et de la Conservation des Sols. 103 pp.
- Hancock, J.A., Kushlan, J.A. & Kahl, M.P. (1992). *Storks, ibises and spoonbills of the world*. London.
- Hernández-Carrasquilla, F.M., *et al.* (2000). Informe sobre la campaña de anillamiento de aves 1999. *Ecología*, 14.
- Herrera, C. M. and Hiraldo, F. (1976). Food-niche and trophic relationships among European owls. *Ornis Scandinavia* 7: 29-41.
- Hiraldo *et al* (1975). Diet of the Tagle Owl (Buho buho) in Mediterranean Spain. *Doñana Acta Vertebrata*. 2: 161-177.
- Hirsch, U (1977). Bald ibis surveys lead to new park. *IUCN Bulletin* 14(4-6): 39.
- Hirsch, U. (1976a). Beobachtungen am Waldrapp *Geronticus eremita* in Marokko un Versuch zur Bestimmung der Alterszusammensetzung von Brutkolonien. *Der Ornithologische. Beobachter*, 73: 225-235.
- Hirsch, U. (1976b). Project 1288. Bald ibis, morocco-Survey. *WWF Yearbook 1975-1976*: 77-78.
- Hirsch, U. (1979). Studies of West Palearctic birds 183 Bald Ibis. *Brit. Birds* 72: 313-325.
- Hirsch, U. (1981). Morocco declares reserve for Waldrapp ibis, *WWF*: 3.
- Hirsch, U. (1982). Re: Project 1631-Morocco, Conservation of the Waldrapp ibis (Spring, 1982) and advise on the establishment of the Massa National Park (project 3063).
- Hirsch, U. (1991a). *Waldrapp Ibis. Status in the wild*. Captive Population Viability Analysis Workshop. Wuppertal Zoo, 10-12 June, 1991.
- Hirsch, U. (1991b). Northern Bald Ibis. *World Birdwatch*, 13(3): 13.
- Hirsch, U. (1979). Studies of West Palearctic Birds, 183 Bald Ibis. *British Birds* 72: 313-325.
- Ibarra, P. (1993). *Naturaleza y hombre en el Sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*. Public. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente. 490 pp.

-
- Ibarra, P. (1995). El entorno paisajístico de la depresión de La Janda. *Jornadas de Campo en la Depresión de La Janda*. Public. AEQUA-GAC. pp. 40-57.
- IUCN (2002). *IUCN Red List of Threatened Species*. *Geronticus eremita*. <http://www.redlist.org/>. Downloaded on 23 May 2003.
- Junta de Andalucía, (1995). *Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía*. Servicio de Evaluación de Recursos Naturales. Dirección General de Planificación. Formato digital.
- Kent, B. (2002). *Groundwater mining of the Souss valley alluvial aquifer, Morocco*. The Geological Society of America [2002 Denver Annual Meeting \(October 27-30, 2002\)](#). Paper No. 70-10. Session No. 70. [Groundwater Depletion and Overexploitation I: A Global Problem](#)
- Kotschal, K. (1999). *Northern Bald Ibis: trapped in Noah's arch?. A first of the Grünau Waldrapp project*. In Böhm, C. (ed.) (1999). 2nd Northern Bald ibis Studbook. EEP. 1999, Innsbruck, Alpenzoo Innsbruck-Tirol. pp 36-51
- Kotschal, K. (2001). The Grünau project is in its 5th year: how to establish a Waldrapp *Geronticus eremita* colony from scratch. In: Bowden, C. (2001). An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita*. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis*. I.A.G.N.B.I., 1.
- Kotschal, K. (2002). The Grünau Project. Establishing a Non –Migratory Waldrapp Colony from Zoo Offsprings. The Almtal Northern Bald Ibis Projects. Konrad Lorenz forschungsstelle für Ethologie. <http://www.univie.ac.at/zoology/nbs/gruenau>.
- Lazo, A., y cols. (2003). Estudios de tipificación de tendidos eléctricos en el P.N. de los Alcornocales y su entorno. Giasa, S.A. Consejería de Obras Públicas y transportes. Junta de Andalucía. Informe inedito. 55 pp.
- Manry, D.E. (1982). Habitat use by foraging bald ibises *Geronticus calvus* in western Natal. *S. Afr. J. Wildl. Res.* 12:85-93.
- Martín Vide, J. (1989). Singularidad y evolución secular de la pluviometría del litoral gaditano. *Jornadas de Campo de Geografía Física*. Universidad de Cádiz, I: 57-69.
- Martínez, A. & Motis, A. (1992). Family Ardeidae (Herons). 415 p. In: Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds (1992). *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
-

- Matéu, E. and del Hoyo, J. (1992). Family Threskiornithidae (Ibises and Spoonbills). 472-507 pp. In: Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds (1992). Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- Mendelssohn, H. (1994). "Experimental releases of Waldrapp ibis *Geronticus eremita*: an unsuccessful trial." *Int. Zoo Yb.* 33: 79-85.
- Mikkola, H. (1983). *Owls of Europe*. T & A D. Poyser, Calton. 397 pp.
- OrniTur, S.L. (2002). *Inventario de rapaces forestales de los montes públicos de la provincia de Cádiz (Montes del Estado, Ayuntamientos o propiedad de la Consejería de Medio Ambiente)*. Informe avance 2002 (inédito). Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 239 pags.
- Ozbagdatly, N. (2001). The current situation of Northern Bald Ibis, south-eastern Turkey. A report on the status of the population from observations between May and July of 2001. Unpublished report to DHKD. Cited in Ozbagdatly et al (2001).
- Ozbagdatly, N., Hatipoglu, T., Kurt, B., Arihan, O., Tavares, J. & Bowden, C. (2001). Outline of a proposed collaborative project to monitor and develop the Birecik semi-wild Northern Bald Ibis population. In: Bowden, C. (ed). An update on current projects involving wild and captive Northern Bald Ibis *Geronticus eremita*. *Newsletter for International Advisory Group for Northern Bald Ibis. I.A.G.N.B.I.*, 1.
- Parslow, J. L. F. (1973). Organochlorine insecticide residues and food remains in a Bald Ibis *Geronticus eremita* chick from Birecik, Turkey. *Bull. B.O.C.* 93: 163-166.
- Pegoraro, K. (1992). Zur Ethologie des Waldrapps *Geronticus eremita* (L). PhD thesis. University of Innsbruck, Germany.
- Pegoraro, K. (1996). Der Waldrapp. Vom Ibis, den man für einen Raben hielt. Wiesbaden. Cited in Pegoraro, *et al.*, (2001).
- Pegoraro, K. and Föger, M. (1995). The Croop Calls of the Waldrapp Ibis *Geronticus-Eremita* - Their Diverse Functions in a Complex Social System. *Journal Fur Ornithologie* 136 (3): 243-252.
- Pegoraro, K. and Thaler, E. (1988). Stop the extinction of the Waldrapp Ibis. *Proceedings 5th World conference on breeding endangered species in captivity*, Cincinnati, OH, 173-174.
-

- Pérez-Latorre, A., Nieto, J. M. y Cabezudo, B. (1993). Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía II. Los Alcornocales. *Acta Bot. Malacitana*, 18: 223-258.
- Pérez-Latorre, A., Nieto, J. M. y Cabezudo, B. (1994). Datos sobre la vegetación de Andalucía III. Series de vegetación caracterizadas por *Quercus suber* L. *Acta Bot Malacitana*, 19: 169-185.
- Rencurel, P. (1974). L'ibis chauve *Geronticus eremita* dans le Moyen Atlas. *Alauda* 42(2): 143-158.
- Ribi, M. and Hirsch, U. (1993). *Waldrapp Ibis. Conservation Viability Assessment Workshop*. Rabat, Morocco, 27-30 April, 1992. Direction des Eaux et Forests et de la Conservation des Sols (Maroc); Parc Zoologique National de Rabat; ICBP/IWRB/IUCN Specialist Group on Storks, Ibises and Spoonbills; IUCN/SSC Captive Breeding Specialist Group. *Briefing Book*.
- Ribi, M., Aghnaj, A, and Bowden, C. (1998). La última oportunidad para el Ibis eremita. *La Garcilla* (103): 20-23.
- Rice, P.M., Aghnaj, A., Bowden, C.G.R., Smith, K.W., Fox, H.R. & Moore, H.M. (2002). The landscape ecology of the Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in the Souss-Massa National Park, southern Morocco. In: Chamberlain, D. and Wilson, A. (eds.). *Avian Landscape Ecology: pure and applied issues in the large-scale ecology of birds*. Proceedings of the eleventh annual IALE (UK) conference, held at Univeristy of East Anglia, 10-13 september 2002, pp 264-272.
- Rivas Goday S. (1968). Algunas novedades fitosociológicas de España Meridional. *Collectanea Botanica*, VII - Fasc. 11 - Nº 56.
- Rivas Martinez, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA. Madrid. 268pp.
- Schulz, H. (1992). New records of the Waldrapp Ibis. *Newsletter for Specialist Group on Storks, Ibises and Spoonbills*, 5 (1-2): 8.
- Schulz, M. and Schulz, H. (1991). *Not yet extinctj-New records of the eastern Bald Ibis (Geronticus eremita) from Saudi Arabia*. National Wildlife Research Center Taif (unpublished report), Saudi Arabia.
- SEO/BirdLife, (2002). *SEO/BirdLife trabaja por la conservación del Ibis Eremita*. <http://www.seo.org/Documentos.asp?doc=74>.
- Siegfried, W. R. (1971). The Status of the Bald ibis of Southern Africa. *Biological Conservation* 3(2): 88-91.
-

-
- Siegfried, W. R. (1972). Discrete breeding and wintering areas of the Waldrapp *Geronticus eremita* (L.). *Bull. Brit. Orn. Cl.* 92: 102-103.
- Signer, E. N., C. R. Schmidt, et al. (1994). DNA Variability and Parentage Testing in Captive Waldrapp Ibises. *Molecular Ecology* 3(4): 291-300.
- Smith, K. D. (1970). The Waldrapp *Geronticus eremita* (L.). *Bull. Brit. Orn. Cl.* 90: 18-24.
- Soriguer, R.C., Fandos, P., Bernáldez, E. y Delibes-Senna, J.R. (1994). *El ciervo en Andalucía*. Public. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección Gral. de Desarrollo Forestal. Junta de Andalucía. 244 pp.
- Southwood, T. R. E. (1978). *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. 2nd ed. Chapman and Hall, London.
- Thaler, E., Pegoraro, K. & Stabinger, S. (1992). Successful Introduction of Waldrapp Ibis (*Geronticus-eremita*) on the Basis of Family Bonding - a Pilot-Study in Austria. *Journal Fur Ornithologie* 133(2): 173-180.
- Tomlinson, C. (1990). *International census and analysis of waldrapp ibis (bald ibis) Geronticus eremita*. Published, Jersey Wildlife Preservation Trust.
- Tornero Gómez, J. (1998). La Sierra del Retín. El campo de adiestramiento de la armada y sus valores ambientales. Ministerio de Defensa y Gas Natural, S.A. 180 pp.
- Touti J, Oumellouk F, Bowden CGR, Kirkwood JK and Smith KW (1999) Mortality incident in Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in Morocco in May 1996. *Oryx* 33: 160–167.
- Valverde, J. A. (1959). Cuatro interesantes especies en Andalucía. *Ardeola* 5: 143-148.
- Vuosalo-Tavakoli, E. (1992). Status of storks, ibises and spoonbills in Saudi Arabia. *Newsletter for Specialist Group on Storks, Ibises and Spoonbills*, 5 (1-2): 5-7.
-