



PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES

**RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL COTO DEL REY (DEHESA
DEL RAPOSO, CAÑO MAYOR Y MATASGORDAS), PARQUE
NACIONAL DE DOÑANA.**

ABRIL 2004



**ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS
ACTIVIDADES FORESTALES DE MANEJO DEL MEDIO
NATURAL Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES
CONTRAINCENDIOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA PIÑA EN
EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (2001-2003)**

FCO. JAVIER LÓPEZ-PASARÍN BASABE

Se trata de una obra presupuestada en 80 millones de pesetas, que se ejecuta entre los años 1999 y el 2002, sobre una finca de 2085 ha de extensión..

1. Descripción del medio

La conocida actualmente como finca Coto del Rey procede de la finca matriz del mismo nombre propiedad de D. Salvador Noguera, que pasó posteriormente a manos de los Hnos. Noguera y que desde 1996, tras un proceso expropiatorio, pertenece al Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ésta está constituida por los predios conocidos como Dehesas de Raposo, Caño Mayor y Matasgordas.

Aspectos Geológicos

Los estudios estratigráficos muestran la disposición de los distintos materiales presentes que van superponiéndose sobre el primitivo y potente manto de Margas Azules (base impermeable del acuífero 27). En primer lugar aparecen los Limos Basales (Plioceno Medio), sobre los que se depositan Arenas Basales (Pliocuaternalio) intercaladas con gravas y conglomerados. Sobre estas últimas aparecen los materiales más recientes (Cuaternario Medio), compuestos por los antiguos frentes dunares que han perdido su actividad.

Aspectos Topográficos

La ondulación del área afectada es muy escasa; las pendientes medias no superan el 1% salvo cuando el conjunto de arenas es drenado por arroyos. No existen cotas reseñables; todas las zonas de actuación se sitúan por debajo de los 30 m. sobre el nivel del mar. Las lagunas interiores del arenal, presentan una topografía muy definida, donde el descenso de cota es indispensable para el mantenimiento de su régimen de inundación temporal.

Aspectos Hidrológicos

Existe una relación muy estrecha entre aspectos hidrológicos superficiales y subterráneos, con la presencia de lagunas y criptohumedales, cuyo estado depende de ligeras variaciones en el nivel freático. Todos los arroyos naturales tienen una marcada estacionalidad. Presentan tramos medios y finales definidos. La topografía del terreno condiciona la escorrentía en cabecera y partes altas.

Aspectos Edafológicos

Existe una representación de suelos amplia, relacionada con su mayor o menor grado de hidromorfía. Los suelos más pobres se sitúan en las zonas más secas del arenal estabilizado; no existen horizontes definidos; la nula cohesión de sus partículas y la elevada permeabilidad condiciona su evolución hacia suelos más maduros. Su drenaje externo es casi nulo, el interno es excesivo. Contienen muy poca cantidad de M.O., CO_3Ca y nitrógeno total. El pH varía entre 5 y 7.

En zonas con mayor humedad, donde la capa freática se sitúa cerca de la superficie o llega a aflorar, aparecen suelos ácidos en superficie con fenómenos de reducción en profundidad (arenas podsólicas de pseudogley). Aquí el humus es tipo Mor y está frecuentemente condicionado por los residuos de la vegetación.

El paso de la marisma al arenal es gradual, aumentando paulatinamente la cantidad de arcillas presentes.

Vegetación Natural

Por lo general con índices de degradación elevados. Su distribución está condicionada por la profundidad de la capa freática. Se describe en tres grandes grupos:

1.- Vegetación de zonas donde la capa freática aparece a más de un metro de profundidad durante todo el año.

Se trata de una formación de matorral denominada **Monte Blanco**: aparece como etapa de sustitución de los sabinares (*Juniperus phoenicea*). Compuesta mayoritariamente por cistaceas y labiadas en las que destaca por su abundancia el jaguarzo blanco (*Halimium halimifolium*). Otros géneros presentes son *Thymus*, *Lavandula* y *Rosmarinus*. El pinar de piñonero (*Pinus pinea*) se ha adaptado a las condiciones de extrema sequedad y pobreza del substrato, observándose una progresiva expansión por el área.

2.- Vegetación de zonas en donde la capa freática aparece a menos de 1 metro de profundidad durante todo el año.

Se trata de una formación básicamente de matorral denominada **Monte Negro** con presencia de alcornoques. Predominan en esta zona especies de los géneros *Pistacea*, *Phillyrea*, *Arbutus*, *Myrtus* y en ciertas zonas alcornocal con acebuches y piruétanos.

3.- Vegetación que bordea caños, arroyos y vera.

Está constituida por fresnedas y saucedas en sotos y bosques de galería y con tarajes en las zonas algo más secas. Estas formaciones son escasas, apareciendo en ocasiones una etapa de sustitución en la que abundan zarzas y madreselvas. Su presencia más abundante es en la zona de la Fresneda de Hierba Buena, Caño Mayor y Caño de las Carnicerías.

Fauna

Es una zona de fauna extraordinaria, con multitud de especies representadas. Existen graves problemas para el correcto desarrollo de sus poblaciones por la progresiva desaparición de hábitats adecuados. Muchas de las especies identificadas están catalogadas de interés especial; algunas lo están en la categoría de peligro de extinción (R.D. 439/90). Lince y Águila imperial se encuentran sometidos a sendos planes de manejo cuya principal finalidad es favorecer la creación de hábitats adecuados para ellas y sus potenciales presas. Aparte de éstas, lo más representativo son las importantes colonias de Milano negro y Cigüeña común existentes en Matasgordas.

Factores económicos y socioculturales

Factores económicos como ganadería extensiva, apicultura y aprovechamientos corcheros, permitían el mantenimiento de rentas a los propietarios, dando sin embargo pocos jornales a terceros. Los dos primeros son considerados como tradicionales y como tales se mantienen en el Parque Nacional.

En la actualidad, la mayoría de las rentas de trabajo en la zona provienen de jornales pagados por el Organismo Autónomo. Estos jornales repercuten en el mantenimiento de las economías domésticas de habitantes de pueblos del entorno del Parque Nacional.

La caza está actualmente prohibida en el Parque, pero dada su proximidad a la aldea del Rocío es una de las zonas del parque más afectadas por los problemas de furtivismo.

El factor sociocultural más importante que afecta a la zona es el relacionado con la romería del Rocío y el Camino de las hermandades que se aproximan a la Aldea del Rocío a través de la Raya Real.

2. Problemática detectada.

Con anterioridad a la inclusión de dicha zona en el Parque Nacional, la propiedad (1979) llevó a cabo una serie de trabajos consistentes en el **arranque de matorral, descorche y poda del alcornocal**, en la zona conocida como Matasgordas, que modificaron sustancialmente la fisonomía de la misma, adehesando una parte considerable del total de la superficie de la finca. Estos trabajos ocasionaron de forma directa o indirecta la pérdida del matorral (básicamente lentiscar), la paulatina desaparición del alcornocal en la zona adehesada, etc, **convirtiéndola en una zona de pastos con fines ganaderos.**

En los últimos años, como consecuencia de los procesos erosivos en la cuenca del **Arroyo del Partido**, esta finca ha sufrido una **colmatación** muy acusada, no solo en la zona de marisma que esta finca posee, sino también en la zona adehesada conocida como Matasgordas.

Esta situación ha provocado, además de la pérdida de funcionalidad de determinados caños de la marisma, la colmatación de esta y la **pérdida de la mayor parte de la arboleda** de la zona afectada (por asfixia de los árboles al impedirse la aireación de la parte radicular de éstos), en la que estaban presentes alcornos y acebuches, principalmente.

Igualmente, en los últimos años, incluso antes del cambio de propiedad, y como consecuencia del deterioro de los vallados existentes y del abandono de la actividad ganadera por los Noguera, se ha producido una **"ocupación" de ganado ajeno a la propiedad.**

La carga pastante que esta finca ha soportado se ha ido incrementando paulatinamente, pasando de 323 cabezas de media en el intervalo de 1982 a 1996 a 509 en 1997 y 609 en 1998, momento de redacción del proyecto de restauración.

Por otro lado se ha observado que el **descenso de los acuíferos** ha provocado la **pérdida o degradación del bosque de ribera** de las zonas del Caño de las Carnicerías y de la Fresneda de Hierba Buena, la pérdida de los puntos de agua naturales y la **inexistencia de regeneración natural** de la cubierta vegetal.

Se ha detectado, igualmente, un **incremento de los tránsitos y usos** a que esta zona está sometida. Su proximidad al Rocío, la existencia de la Vía Pecuaria Villamanrique-El Rocío, el camino de acceso a la Marisma de Hinojos (camino de Caño Mayor a Escupideras) y una red extremadamente densa de caminos y cortafuegos interiores, permite que ganaderos, rocieros, investigadores, personal del Parque, turistas, empresas de visitas, etc., tengan un muy fácil acceso a lugares especialmente sensibles, provocando una disminución de la calidad del hábitat para determinadas especies.

3. Descripción de objetivos y actuaciones del proyecto

Objetivos del proyecto.

Teniendo en cuenta las causas que han ocasionado la degradación de la zona (desmontes, incremento de la carga ganadera y enarenamiento), se propone la restauración de diversas zonas comprendidas en la finca conocida como Coto del Rey, con los siguientes objetivos:

- **Recuperar la cubierta vegetal preexistente** (alcornocal-lentiscar y bosque de ribera fundamentalmente), favoreciendo la regeneración natural de la cubierta vegetal, y regenerando hábitats útiles para el Lince Ibérico.

- **Restaurar las zonas afectadas por el enarenamiento y colmatación** por el aporte de arenas del Arroyo del Partido, fijando los sólidos aportados por las riadas de los últimos años, estabilizando los caños, reduciendo la erosión sobre ellos para ralentizar el proceso de colmatación de la marisma, y facilitando la regeneración natural, transformándolos en filtros verdes para reducir la contaminación de las aguas afluentes a la marisma.
- **Recuperar la vegetación arbórea de riberas y caños**, para constituir y establecer soportes alternativos a medio plazo para la nidificación de las ardeidas, de forma que se reduzca la presión ejercida por estas aves sobre las **pajareiras** existentes actualmente.
- Incrementar la **biodiversidad**.
- Recuperar los **niveles hídricos** de los afluentes a la marisma.

Zonificación.

En atención a los distintos problemas que el Coto del Rey sufre, es necesario abordar una restauración diferente para cada área, no solo por el origen de los problemas que sufre, si no también por las distintas características ecológicas que cada zona posee. Por ello se hace la siguiente zonificación:

Zona Enarenada de Matasgordas: Comprende la zona colmatada con arena en las inmediaciones del Arroyo del Partido, tanto en zonas de arena como sobre la marisma, que ocupa una superficie de 165,6 has.

Zona de Dehesa de Matasgordas: Se corresponde con la zona de la Dehesa de Matasgordas no afectada por el enarenamiento y que sufrió la pérdida del lentiscar y de la masa de alcornocal preexistentes. Esta unidad tendría actualmente una superficie de 209,2 has.

Zona de Restauración de Bosque de Ribera: Formada por todas las zonas de contacto entre las arenas estabilizadas y la marisma, que constituyen realmente la denominada “Vera Norte”, que discurriría por la vera de Matasgordas, Caño Mayor, vera del Raposo, Caño de las Carnicerías y Fresneda de Hierba Buena, con una superficie total aproximada de 208,8 has.

Zona del Raposo: Situada entre Caño Mayor y el Caño de las Carnicerías, está ocupada por una zona de matorral de baja densidad, salpicado de escasos ejemplares de alcornoque entre los que se intercalan algunos pies de fresno en algunos bordes lagunares, con una superficie de 188 has.

Zona de Cañada Mayor: Es la zona mejor conservada de las definidas, ya que mantiene una muy buena cobertura de matorral y un estrato arbóreo de densidad aceptable, por lo que no parece muy oportuno llevar a cabo actuaciones de restauración intensas, aunque sí de mantenimiento o recuperación de la vegetación natural. Posee una superficie de 397,6 has.

Tipos de actuaciones contempladas en el proyecto.

Modalidades de plantación.

Las actividades más importantes que plantea el proyecto son diversos tipos de repoblaciones. Para entender las actuaciones propuestas, parece oportuno comenzar por describir estas diferentes modalidades de plantación. Las repoblaciones que plantea la propuesta están orientadas a regenerar los tres tipos de asociaciones importantes en las fincas, con la plantación de las siguientes especies:

* Plantación de Tarajal:

Se repoblará a razón de 200 pies/ha, con la siguiente composición:

Sp. Principal: ***Tamarix africana*: 100 pies/ha.**

Sp. acompañante: ***Fraxinus angustifolia*: 50 pies/ha.**

***Olea europaea*: 50 pies/ha.**

* Plantación de Bosque de Ribera:

Se repoblará a razón de 185 pies/ha, con la siguiente composición:

Sp. principal: ***Fraxinus angustifolia*: 50 pies/ha.**

Sps. acompañantes: ***Populus alba*: 50 pies/ha.**

***Ulmus minor*: 25 pies/ha.**

***Crataegus monogyna*: 25 pies/ha.**

***Myrtus communis*: 35 pies/ha.**

* Plantación de Alcornocal:

Se plantarán a razón de 325 pies/ha, con la siguiente composición:

Sps. principales: ***Quercus suber*: 50 Pies/ha.**

***Olea europaea*: 50 pies/ha.**

Sps. Acompañantes: ***Pistacea Lentiscus*: 100 pies/ha.**

***Arbutus unedo*: 25 pies/ha.**

***Pyrus bourgaeana*: 15 pies/ha.**

***Myrtus communis*: 35 pies/ha.**

***Crataegus monogyna*: 25 pies/ha.**

***Phillyrea angustifolia*: 25 pies/ha.**

* Plantaciones puntuales:

Comprenden la plantación de *Quercus suber* escayolados por una parte, y de pequeños rodales de *Fraxinus angustifolia* en grupos de unos siete ejemplares.

Densidades, características de la planta y materiales

En las zonas en restauración se propone el uso de la planta descrita en el apartado anterior para cada comunidad, tomando las siguientes densidades de planta, y con las características que se indican:

<u>ESPECIE</u>	<u>DENSIDAD</u>	<u>TIPO</u>	<u>EDAD</u>
Tamarix africana	100 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS
Fraxinus angustifolia	50 PIES/HA 7 PIES/UD	CEPELLON	5 SAVIAS 2 M DE ALTURA.
Populus alba	50 PIES/HA	CEPELLON	5 SAVIAS
Ulmus minor	25 PIES/HA	CEPELLON	5 SAVIAS
Quercus suber	50 PIES/HA 7 PIES/HA	MACETA	3 SAVIAS ESCAYOLADO
Olea europaea	50 PIES/HA	MACETA	3 SAVIAS
Pistacea Lentiscus	100 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS
Arbutus unedo	25 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS
Pyrus bourgaeana	15 PIES/HA	CEPELLON	3 SAVIAS
Myrtus communis	35 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS
Crataegus monogyna	25 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS
Phillyrea angustifolia	25 PIES/HA	MACETA	2 SAVIAS

Cercados de protección.

Además de las diferentes especies de planta que se vaya a sembrar son necesarios materiales adicionales básicamente de dos tipos:

- a) Cercados de Exclusión: constituidos por cercados de malla cinegética de cuadro uniforme, pretendiéndose excluir de ungulados las zonas cercadas. Se estima que en esta primera fase de la restauración serán necesarios un total de 19.000 metros lineales de vallados. Estos cercados deberán instalarse de tal modo que se garantice su eficiencia de cara a excluir los ungulados de las áreas cercadas.



- b) Cercados de protección individualizados: su destino será la protección de los pies de especies arbóreas de regeneración natural que se encuentren predados y sea necesario proteger. Para ello serán necesarias 500 unidades constituidas por un armazón de gavillas hierro, cubiertas de malla conejera. Deberán ser fácilmente manejables y que puedan ser fijados al terreno mediante los extremos de las gavillas verticales.



Plan de actuación.

Teniendo en cuenta la zonificación propuesta y la selección de las asociaciones vegetales más apropiadas para cada zona, el proyecto propone el siguiente plan de actuación, descrito esquemáticamente y distribuido por zonas de actuación.

A) Zona Enarenada de Matasgordas:

- **Plantación de “bosque de ribera” en el Arroyo del Partido** y los nuevos cauces de desembocadura a la marisma. Afectará a 30 ha, a razón de 185 pies/ha con las especies especificadas anteriormente.
- **Plantación de “tarajal”, en el resto** de la zona enarenada, de 130 ha de extensión. A razón de 200 pies/ha con las especies especificadas en el apartado anterior, y localizados los emplazamientos de menor espesor de arena para la plantación de fresnos y acebuches.
- **Cercados de exclusión** de modo que se impida el acceso de los ungulados a la zona. Supondrá un total de 10.000 m.l. de malla cinegética.

B) Zona Adehesada de Matasgordas:

- **Plantación de “alcornocal”** en un tercio de la zona, a razón de 325 pies/ha con las especies especificadas en el apartado anterior. Se tomarán simultáneamente tres áreas de plantación, cada una de 24 ha de superficie.
- **Cercados de exclusión** de modo que se impida el acceso de los ungulados a las tres zonas. Supondrá un total de 4.000 m.l. de malla cinegética.

C) Zona de Restauración del Bosque de Ribera:

- **Plantación de “bosque de ribera” en el Arroyo de la Cañada Mayor**, a continuación del bosque de ribera natural ya existente, alcanzando la vera con la marisma. Afectará a 100 ha, a razón de 185 pies/ha con las especies especificadas en el apartado anterior.
- **Cercados de exclusión** de modo que se impida el acceso de los ungulados a la zona de actuación. Supondrá un total de 5.000 m.l. de cercado de malla cinegética.

D) Zona del Raposo:

- **Plantación de pies escayolados de alcornoque**, más o menos dispersos, en un número de 100 unidades.
- **Plantación** en las áreas lagunares favorables, de **fresnos de tamaño no inferior a los 2 m de altura** y bien proporcionados. Estas plantaciones se harán mediante unidades de plantación compuestas por golpes de 7 plantas de fresno rodeadas por su correspondiente cercado de exclusión.(estimado éste en 20 m.l.).
- Instalación de **cercados individualizados** para la protección de especímenes vegetales singulares, cuya conservación se vea amenazada por la incidencia de los ungulados. Se instalarán un total de 97 unidades.

E) Zona de Matasgordas:

- Instalación de **cercados individualizados** para la protección de especímenes vegetales singulares, cuya conservación se vea amenazada por la incidencia de los ungulados. Se instalarán un total de 100 unidades.

Trabajos Generales:

- De un modo generalizado a toda la zona, todos los trabajos de plantación serán complementados con actividades de riego, al menos tres veces al año, y de cuidados específicos en las plantas que lo necesiten (sustitución del tutor, recolocación del protector, etc.).

4. Ejecución de los trabajos proyectados.

Los trabajos, se inician en 1999, y durante este año únicamente comprenden el establecimiento de grandes cercados de exclusión de ganado y ungulados silvestres mediante vallados. La ejecución de estos vallados se completa en el año 2000.

El vallado construido siguiendo lo establecido en el proyecto, se instaló a base de postes de madera tratada de 8-10 cm de diámetro y 2,1 m de altura (enterrado 50 cm), hincados en el suelo a 5 m de separación y guarnecidos con malla cinegética de 160/15/30.

Estos **cerrados de exclusión** sufrieron numerosos **desperfectos**, especialmente durante el año 2000 y comienzos del 2001, como consecuencia fundamentalmente de las **riadas** del Arroyo del Partido, que derribaron varios tramos, algunos de manera continuada, obligando a su reparación e incluso a algunos cambios de trazado. Esto condicionó que su ubicación finalmente no fuera la más idónea para trabajar en zonas inestables, con objeto de su fijación. También en relación con zonas de restauración de bosque de ribera, el trazado de los cerramientos hubo de evitar su introducción dentro de los mismos cauces, viendo mermado su papel de exclusión de ungulados en las riberas.

En cualquier caso, este tipo de vallado, por la **fragilidad de la malla**, y principalmente por no ir ésta enterrada al menos 40 cm, ha resultado bastante permeable principalmente frente a jabalíes y también a gamos.

Todas estas circunstancias fueron repercutiendo en un notorio retraso en la ejecución de las plantaciones. Esto hizo necesario un gran esfuerzo, principalmente en la otoñada de 2001, para ejecutar la totalidad de la obra dentro de los plazos previstos.

Los vallados instalados finalmente son los señalados en la siguiente imagen.



Durante el otoño de 2000 y hasta la primavera de 2001, se ejecutaron aproximadamente el **70 % de las plantaciones proyectadas**. Sin embargo, y a pesar de haber recibido tres riegos la planta a lo largo del verano, el **número de marras fue muy elevado**, estimado en algo más del 40 % (especialmente con especies como el *Mirtus comunis*, *Crtaegus monogina*, *Arbutus unedo*, ...).

El posible origen de tanta marra se encuentra seguramente en que la plantación, efectuada manualmente en el caso de la planta pequeña, se ejecutó con excesivas prisas debido a los problemas ya comentados. Esto originaría **defectos principalmente en la apertura de hoyos**, de un tamaño insuficiente, y en la colocación y aporcado de la misma.

Por otra parte, la **zona enarenada** con la **inestabilidad** que siguió manifestándose en el Arroyo del Parido, tenía muchos factores en contra para la supervivencia de la plantación. La única planta que ha dado muy buenos resultados en esta zona ha sido el *Tamarix africana*.

En toda la finca en general, pero especialmente en la **zona de dehesa**, el identificar las mejores ubicaciones para cada tipo de planta tampoco resultó fácil, principalmente por la **complejidad edáfica** de la zona. Así, una importante fracción de las superficies cubiertas por los cercados de exclusión, resultaron ser prácticamente de nula aptitud para el tipo de plantaciones diseñado.

Por todo ello, y efectuando un notorio esfuerzo, entre los meses de **octubre y noviembre de 2001**, y gracias a la llegada de lluvias tempranas, se consiguió implantar el **30% restante** para completar el total de la plantación proyectada, incrementándola en un **20% más** en concepto de reposición de marras.

En total la cantidad de planta empleada es la expuesta en la siguientes Tablas.

RECOPIACION PLANTACION DE MATASGORDAS AÑOS 00/01/02

ZONA ADEHESADA

PLANTA	CERC 1			CERC 2			CERC 3			CERC 4			SIN CERCAR			TOTAL CERCADOS
	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	
ALCORNQ	1950	136	2086	200	0	200	529	20	549	1450	0	1450	490	0	490	4775
LENTISCO	1410	1100	2510	1590	500	2090	500	100	600	500	300	800				6000
ACEBUCHE	250	2757	3007	1100	2394	3494	100	35	135	0	0	0				6636
MADROÑO	500	300	800	169	131	300	300	0	300	200	100	300				1700
PIRUETANO	400	0	400	125	0	125	200	0	200	300	0	300				1025
MIRTO	1050	261	1311	0	0	0	650	0	650	420	0	420	400	0	400	2781
CRATAEGUS	400	0	400	1200	0	1200	200	0	200	200	0	200				2000
PHILLYREA	0	550	550	0	250	250	0	50	50	0	100	100				950
	5960	5104	11064	4384	3275	7659	2479	205	2684	3070	500	3570	890	0	890	25864

BOSQUE DE RIBERA

PLANTA	CERC 1			CERC 2			CERC 3			TOTAL CERC
	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	
ALCORNQ	260	0	260	240	154	394				654
LENTISCO	0	100	100	0	850	850	0	50	50	1000
ACEBUCHE	0	26	26	0	975	975				1001
MADROÑO				0	84	84	0	20	20	104
PIRUETANO										
MIRTO	1575	0	1575	1950	278	2228	150	30	180	3983
CRATAEGUS	1111	0	1111	1025	0	1025	175	0	175	2311
FRESNO PEQ.	1013	0	1013	1450	900	2350	257	100	357	3720
FRESNO G.				0	30	30				30
	3959	126	4085	4665	3271	7936	582	200	782	12803

ACTUALIZADO A LA FECHA DE

4 DE MARZO DEL 2002

ZONA ENERENADA

PLANTA	CERCADO			SIN CERCAR			TOTAL CERC
	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	1 AÑO	2 AÑO	TOTAL	
TAMARIX	1219	0	1219	1789	0	1789	3008
ACEBUCHE	50	0	50	500	0	500	550
MIRTO	1060	0	1060	0	0	0	1060
CRATAEGUS	750	0	750	0	0	0	750
	3079	0	3079	2289	0	2289	5368

ZONA RAPOSO

PLANTA

ALCORNQUE ESCY.

SIN CERCAR

1 AÑO	2 AÑO	TOTAL
46	213	259

Dado que nuevamente se tuvo que trabajar con celeridad, se puso especial hincapié en no volver a cometer los mismos errores. Para ello se supervisaron de cerca los trabajos de plantación, certificando que los **hoyos** fuesen al menos de 30x30x30 cm, con un aporcado oportuno y su correspondiente arriate. Así mismo, se dieron las **instrucciones oportunas sobre la mejor ubicación de las plantas**, especificando en cada zona y diferenciando según especies.

Además se trató de romper la predisposición habitual de capataces y cuadrillas de trabajo de trabajar básicamente a hecho, y manteniendo un cierto marco de plantación. Se le ha forzado al personal de la obra, a **observar la vegetación natural imitando el diseño de su disposición**, y aprovechando las manchas de vegetación natural para a partir de ella, y aproximándose bien a la misma, **extender artificialmente sus áreas de cobertura**.



El resultado inicial fue una altísima densidad de planta en las zonas con clara aptitud para la plantación, que a priori dificultaría bastante las labores de mantenimiento, principalmente las que requerían maquinaria como los riegos.

5. Trabajos de mantenimiento.

A esta obra, aunque ya concluida y cerrada, lógicamente hay que hacerle un seguimiento, centrado principalmente en las necesidades de riego, arreglo de portillos y marras:

* Mantenimiento de vallados.

En cuanto a **portillos**, se habían detectado y arreglado algunos a lo largo de los meses pasados, cuyo origen dadas las características de los mismos, parecía deberse a cazadores furtivos. Con la llegada del verano y la escasez de alimento para el ganado, y tal y como se esperaba, se tuvieron que arreglar también portillos abiertos por ganaderos. Esto se vino produciendo principalmente en el cerramiento de la zona enarenada.



Vaca rascándose en un tubo protector.



Manada de gamos dentro del cercado de Bosque de Ribera 1.

A mediados del mes de septiembre de 2001 se inició la campaña de saneamiento, **sacando definitivamente el ganado de la finca**, tal y como se observaba en el Plan Ganadero del Parque Nacional. A pesar de ello, y de cara a la protección contra ungulados silvestres, se siguió con la orden de reparación de los vallados y en concreto de sus cancelas, que en general presentaban un deterioro importante ofreciendo escasa seguridad.

Con el paso del tiempo y a pesar de la ausencia de ganado, la presencia de portillos, aparentemente de furtivos, y el deterioro de los vallados ha sido generalizado, mostrándose muy débiles para impedir el paso a ungulados y en concreto a jabalíes. Los rastros de éstos en el interior de los cercados han seguido siendo notorios, encontrándose algunos tubos protectores volcados y plántulas devoradas o pisoteadas. En concreto las cancelas parecían un punto débil y hubieron de ser reforzadas con la colocación de un redondo de eucalipto en su extremo inferior.

* Estimación del número de marras

Respecto a la cantidad de marras, **antes del verano** se efectuó una evaluación de las mismas, para tener actualizada la cantidad de planta existente en cada cerramiento de cara a organizar labores de mantenimiento de un modo lo más adecuado posible. La heterogeneidad de las plantaciones dificultaba efectuar un muestreo ordinario, y con objeto de obtener unos resultados lo más realistas posibles se contó con la colaboración de la empresa TRAGSA como ejecutora de la obra.

Dada la inmensa diferencia entre número de marras en plantaciones efectuadas anteriormente al verano del año 2001 y las efectuadas después, se decidió estimar su número por separado. Así, y motivado precisamente por la mayor heterogeneidad, se consideró necesario en el caso de las primeras plantaciones efectuar parcelas de **muestreo de marras**. En plantaciones del otoño de 2001 se estimaron éstas a través de **observación directa** en un 5 %.

Plantación en torno a la Casa
de la Pichiricha



Con los datos del muestreo analizándolos por especies, y diferenciando por zonas de trabajo, se obtuvieron los siguientes resultados:

PORCENTAJES DE MARRAS(en las plantaciones de otoño-primavera 2000-01) **DIFERENCIANDO POR ESPECIES Y ZONAS**

ZONA ENARENADA	% DE MARRAS
----------------	-------------

TAMARIX	ACEBUCHE	MIRTO	CRATAEGUS
59%	0%	46%	45%

ZONA ADEHESADA	% DE MARRAS
----------------	-------------

CRATAEGUS	PIRUETANO	MIRTO	ALCORNQUE	LENTISCO	ACEBUCHE	MADROÑO
74%	72,50%	79%	70%	35%	11%	31,50%

BOSQUE DE RIBERA	% DE MARRAS
------------------	-------------

CRATAEGUS	FRESNO	MIRTO	ALCORNQUE
62%	83%	43%	26%

Dentro de la **variabilidad**, se destacaron especies cuyos resultados estaban siendo claramente deficientes, y otras mucho más aceptables.

Concretamente las **especies** que presentaban **mayor porcentaje de marras**, como el *Pyrus bourgeana*, coincidían básicamente con **las de escasa o nula comercialización** en viveros y que debieron ser encargadas expresamente para esta obra. Por ello la falta de experiencia en la producción de este tipo de planta, así como en su implantación en campo, fue un factor que jugó en contra de la obtención de mejores resultados. En cualquier caso, y persiguiendo una mayor diversidad, se siguió considerando oportuno el emplearlas e ir cogiendo experiencia en su plantación.

El caso inverso fue el de especies ampliamente comercializadas y utilizadas como el acebuche.



Plántulas de piruétano y lentisco



De cara a la consideración final de la cantidad de planta pequeña superviviente entre la implantada antes del verano de 2001, y que requeriría el mantenimiento oportuno, los cálculos fueron los siguientes:

ZONA	CERCADO	PLANTA INICIAL	% VIVAS	PLANTA ACTUAL
ENARENADA	CERCADA	3.079	55	1.693
ADEHESADA	1	5.960	50	2.980
ADEHESADA	2	4.384	60	2.630
ADEHESADA	3	2.479	56	1.388
ADEHESADA	4	3.070	39	1.197
RIBERA	1	3.959	26	1.029
RIBERA	2	4.665	52	2.425
RIBERA	3	582	25	145
TOTAL		28.178		13.487

Por tanto, la planta superviviente en las primeras plantaciones de la obra se estimó en aproximadamente 13.487 ejemplares.

Respecto a las plantaciones de otoño de 2001 se estimó que habían sobrevivido 12.018 ejemplares (el 95 % de las 12.651 plantadas).

En total por tanto, se estuvo considerando el **mantenimiento de 25.505** plantas (13.487 + 12.018).

En cuanto a planta grande, alcornoques escayolados y fresnos adultos, se cuantificaron uno por uno, comprobándose que sobrevivían 206 y 22 respectivamente.



Alcornoque escayolado



Plántula de fresno

Las observaciones efectuadas en el mes de septiembre de 2001, indicaron que el número de **marras** en planta pequeña **a lo largo del verano** había sido importante en las zonas más secas. Concretamente en la zona adehesada, **los cerrados 1 y 2 recibieron su primer riego demasiado tarde**, y aproximadamente un 30 % de las plantas murieron por la sequía y los calores. Aunque los resultados en el resto de los cerramientos, especialmente en la zona de Bosque de Ribera, fueron mucho más positivos, con escasa mortandad, ya los datos sobre planta superviviente previos al verano no serían válidos y habría que actualizarlos.

Por otra parte, con intención de determinar no sólo la cantidad de planta perdida a lo largo de la obra, sino además, las circunstancias que hubieran podido actuar en cada caso, se comenzó a aplicar en colaboración con TRAGSA un **seguimiento individualizado de ciertos pies de diferentes especies**, plantados en distintas condiciones de luz, cobertura, vegetación circundante, etc. Se pretendía con ello ir afinando los conocimientos sobre requisitos de cada especie en las plantaciones en Doñana.

En el mes de Julio se pidió además la colaboración de TRAGSA de cara a completar este estudio con otro complementario. Concretamente desde esta asistencia técnica se pretendía hacer el **seguimiento de la plantación en torno a varios pies adultos de alcornoque**, de modo que se dibujara un croquis con la forma de la proyección de la copa, orientación del sol, distribución de especies plantadas en torno al mismo, etc, apuntando el estado sanitario de las plantas, localización de marras, etc.

Esto se estuvo realizando únicamente en cuatro alcornoques de la zona adehesada, sin resultados concluyentes porque finalmente no se le pudo hacer el seguimiento adecuado. Las primeras observaciones indicaban que el número de **marras** en la plantación, estaba siendo **bastante inferior bajo la cobertura de estos árboles** que en el caso de los plantados fuera de su área de influencia. Sin embargo el **crecimiento** de las plantas a la sombra parecía algo **inferior**. Esta misma impresión se ha sacado en observaciones más recientes.

El criterio de ubicar las **plantaciones también en torno a ejemplares de matorral natural** (principalmente mirtos, labiérnagos y lentiscos preexistentes) parece haber dado **resultados muy dispares**, en general **bueno en las zonas bajas pero peor en las zonas altas**. En estas localizaciones más elevadas sólo el acebuche ha dado buenos resultados, como ya se preveía.

* Riegos

Respecto a las necesidades de riego, después de que éstos fueran prácticamente innecesarios en los meses de marzo y abril de 2001, en mayo empezó a notarse lógicamente una mayor sequedad, y a lo largo de la práctica totalidad de los meses de junio, julio y agosto fueron permanentes los riegos.

Ya en la semana del 6 al 10 de mayo, aprovechando la posibilidad de uso de un vehículo motobomba del Parque (dado que el dispositivo de extinción de incendios no se encontraba aún en situación de alerta), se dieron riegos en la Zona de Bosque de Ribera y Raposo. Éstos respondían a una incipiente sequedad, pero además estaban motivados por el estado vegetativo de algunas plantas, concretamente algunos fresnos grandes y alcornoques escayolados, que no habían brotado como era de esperar, y a los que se pretendía ayudar con este riego.

A finales de mayo la falta de humedad ya era más notoria, y el día 28 de este mes, comenzó la empresa TRAGSA el riego de alcornoques escayolados en la zona del Raposo.

El día 4 de Junio se iniciaron también los riegos en planta pequeña, y para finales de mes ya se completó un primer riego en todas las zonas excepto en el Cercado 1 de la Zona Adehesada.

El riego se inició empleando una pick-up con un depósito acoplado de 1.000 l de capacidad. Por este sistema, contemplando un riego de unos **30 l/planta**, se regaban en torno a 33 plantas con cada depósito.



Tendido de mangueras en el riego.



Recarga del depósito.

Este equipo de riego se componía de un conductor, con dos peones llevando sendas mangas de riego acopladas al depósito, y otros dos peones que previamente retocaban las piletas y aporcados.

La recarga de agua se efectuaría en el pozo más próximo a la zona de riego, obteniendo un rendimiento medio de 7 a 9 depósitos al día. Con ello se deduce que **el ritmo de riego rondaba las 250 – 300 plantas al día**, con lo que el riego de la **totalidad de la finca** se completaría en aproximadamente **mes y medio**.

Este **tiempo** en completar un riego a toda la planta, se comprobó que era **excesivo**, y ocasionó que en los últimos cercados que no empezaron a regarse hasta finales de Junio se detectara una sequedad extrema, observándose algunas marras y otras plantas absolutamente al límite, especialmente en las zonas más altas y las menos sombreadas.

A la vista de esta circunstancia la empresa TRAGSA se comprometió a reforzar los medios con un tractor con cisterna de más de 3.000 l para completar más rápidamente los siguientes riegos.

Respecto al método de riego, se observó que tal y como se estaba realizando, la **pileta** acumulaba el agua, desde la que se filtraba al subsuelo **sin** que se llegara a **humedecer bien el aporcado**, por lo que la mayor parte del agua se perdía sin ser accesible para la planta. Se hicieron algunas pruebas y se dio la orden para que se retocaran todos los aporcados de las plantas a regar, de modo que se disminuyera su altura, teniendo en cuenta el no llegar a desenterrar en ningún caso las raíces en él presentes, y haciéndolos más tendidos de modo que el agua de la pileta los empapara mejor



Aporcado retocado para riego.



Aporcado inicial.

Igualmente se dieron instrucciones sobre el modo de regar, de modo que no se llenasen las piletas sin más, sino que se le añadiese el **agua directamente sobre las plantas humedeciéndolas bien**, cuidando de que este agua no fuese con fuerza como para dañarlas ni romper el aporcado.



Aporte de agua de riego.



Planta regada.

Comprobando la ejecución de estos trabajos, se observó a finales de agosto un problema. Varios de los **pozos** de los que se surtían de agua para estos riegos, contaban **con bombas propias del Parque Nacional** con dispositivos de placas solares, y que se ponían en marcha automáticamente para el llenado de pilones. La extracción adicional de agua por parte del personal de riegos, en algunos casos suponía un descenso en el nivel del pozo, que hacía temer que las bombas instaladas fueran a quedarse sin agua, con el consiguiente riesgo de avería de las mismas.

Por ello, se avisó al personal de TRAGSA de esta incidencia y de las precauciones que debían tomar para que esto no ocurriera. Para ello se les suministró cartografía identificando los pozos existentes y localizando los que contaban con el sistema de bombeo descrito, para que su uso fuera restringido.

Concretamente el día 13 de septiembre finalizaron definitivamente los riegos de este año, en vísperas de las abundantes lluvias caídas durante los días 15 y 16 de este mes. Aunque ese mes de octubre fue muy seco y con altas temperaturas ya no se consideró la posibilidad de reanudar los riegos, considerando que a riesgo de tener alguna marra, en general sería conveniente para endurecer las plantas.

Finalmente los riegos dados fueron los expuestos en las Tablas siguientes.

CUADRANTE DE ZONAS REGADAS EN MATASGORDAS CAMPAÑA 2002

PLANTA ESCAYOLADA

	JUNIO				JULIO			
	3 al 9	10 al 16	17 al 23	24 al 30	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 31
ZONA RAPOSO								

FRESNO GRAN PORTE

	JUNIO				JULIO			
	3 al 9	10 al 16	17 al 23	24 al 30	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 31
ZONA RAPOSO								
ZONA RIBERA								

PLANTA PEQUEÑA

	JUNIO				JULIO			
	3 al 9	10 al 16	17 al 23	24 al 30	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 31
B. RIBERA CERC-1								
B. RIBERA CERC-2								
B. RIBERA CERC-3								
Z. ADEHESADA CERC-1								
Z. ADEHESADA CERC-2								
Z. ADEHESADA CERC-3								
Z. ADEHESADA CERC-4								
Z. ENARENADA								
Z. ENARENADA CERCADO								



1 RIEGO



2 RIEGO



3 RIEGO



4 RIEGO



5 RIEGO



6 RIEGO



3 RIEGO NO ACABADO

**EQUIPO FORMADO PARA EL RIEGO
DE PLANTA ESCAYOLADA**

* 1 TRACTOR AGRÍCOLA + CUBA

**EQUIPO FORMADO PARA EL RIEGO DE
PLANTA PEQUEÑA**

* 1 TRACTOR AGRÍCOLA + CUBA

* 1 VEHÍCULO T.T.

* 4 PEONES R.E.A / 1 CAPATAZ DE OBRA.

CUADRANTE DE ZONAS REGADAS EN MATASGORDAS CAMPAÑA 2002

PLANTA ESCAYOLADA

	AGOSTO					SEPTIEMBRE	
	1 al 4	5 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 31	2 al 8	8 al 15
ZONA RAPOSO							

FRESNO GRAN PORTE

	AGOSTO					SEPTIEMBRE	
	1 al 4	5 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 31	2 al 8	8 al 15
ZONA RAPOSO							
ZONA RIBERA							

PLANTA PEQUEÑA

	AGOSTO					SEPTIEMBRE	
	1 al 4	5 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 31	2 al 8	8 al 15
B . RIBERA CERC-1							
B. RIBERA CERC-2							
B. RIBERA CERC-3							
Z. ADEHESADA CERC-1							
Z. ADEHESADA CERC-2							
Z. ADEHESADA CERC-3							
Z. ADEHESADA CERC-4							
Z. ENARENADA							
Z. ENARENADA CERCADO							



1 RIEGO



2 RIEGO



3 RIEGO



4 RIEGO



5 RIEGO



6 RIEGO



3 RIEGO NO ACABADO

**EQUIPO FORMADO PARA EL RIEGO
DE PLANTA ESCAYOLADA**

* 1 TRACTOR AGRÍCOLA + CUBA

**EQUIPO FORMADO PARA EL RIEGO DE
PLANTA PEQUEÑA**

* 1 TRACTOR AGRÍCOLA + CUBA

* 1 VEHÍCULO T.T.

* 4 PEONES R.E.A / 1 CAPATAZ DE OBRA.

* Reposición de tubos protectores

En las inspecciones realizadas en primavera y verano de 2002, se localizaron plantas cuyo crecimiento estaba siendo muy satisfactorio sobrepasando el tubo protector que parecía suponer en estas circunstancias un freno a este crecimiento.



Plántula de alcornoque
sobrepasando su tubo
protector

La abundante presencia de conejo y la detección de síntomas de predación en determinadas plantas, desaconsejaba el que se retirasen estos tubos. Por ello se decidió que habría de conseguirse cierto número de tubos de mayores dimensiones y con mayor aireación para sustituirlos por los existentes en algunos casos puntuales.

Raíz de una plántula roída
por conejos



En respuesta, el día 12 de Julio TRAGSA acopió y empezó a instalar 50 protectores de malla plástica a modo de prueba. Comprobados los buenos resultados iniciales, se acopiaron otros 400 protectores más que fueron colocados progresivamente. El nuevo tipo de protector colocado es el que se muestra en la fotografía siguiente.

Tubo protector de malla



En revisiones posteriores, se hizo habitual la detección de daños, principalmente en la plantación del Cercado 1 de la Zona Adehesada, que consistían en tubos protectores arrancados, tutores partidos o sueltos, etc, resultado sin duda de la presencia de fauna silvestre en el interior del cercado, concretamente de jabalíes y posiblemente algún ciervo.

En respuesta, el día 12 de febrerote 2003, y contando con la colaboración de 4 voluntarios estudiantes de un módulo de EFP de Medio Ambiente, se trató de subsanar estos daños. Se revisaron todas las plantaciones del cercado en cuestión, colocando los tubos tumbados, retirando otros en los que la planta había muerto, retirando algunas malas hiervas, protegiendo algunas plántulas naturales, y reforzando los protectores nuevos de malla, en los que un solo tutor no garantiza su buena estabilidad y fueron reforzados con un segundo tutor.



PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES

**RESTAURACIÓN DEL ÁREA DE EUCALIPTAR DE LOS SOTOS
Y CASA DE LOS GUARDAS.**

UNIVERSIDAD DE LA RÁBIDA ABRIL 2004



**ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS
ACTIVIDADES FORESTALES DE MANEJO DEL MEDIO
NATURAL Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES
CONTRAINCENDIOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA PIÑA EN
EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (2001-2003)**

FCO. JAVIER LÓPEZ-PASARÍN BASABE

La importancia y complejidad de la presente obra, radica principalmente en la superficie a la que afecta (1556 ha), en la cuantía de las inversiones (unos 440 millones de pesetas), y la intensidad, duración y diversidad de los trabajos contemplados. En 1998 se inicia esta obra, finalizando en enero del año 2003.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.

El área de restauración comprende ecosistema de Cotos y Vera.

* **Propiedad:** Fincas públicas

* **Terreno arenoso :**

- génesis eólica,
- variabilidad edáfica en función principalmente de la vegetación y el grado de hidromorfía existentes,
- En la vera, aumenta paulatinamente la cantidad de arcillas.

• **Topografía:** pendientes medias inferiores 1% salvo cuando el conjunto de arenas es drenado por arroyos.

• **Hidromorfía:**

- Presencia de múltiples lagunas y criptohumedales, cuyo estado depende de ligeras variaciones en el nivel freático.
- Arroyos naturales tienen una marcada estacionalidad, (Soto Grande, Soto Chico, Guaperal o Casa de los Guardas).

• **Vegetación** previa a la restauración:

- ***Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camaldulensis***, con aprovechamiento irregular y prácticamente nulos tratamientos selvícolas desde principios de los años 90

- **Retazos de vegetación autóctona**, por lo general con índices de degradación elevados, estrechamente ligada a la profundidad de la capa freática, diferenciándose tres grandes grupos:

- **Monte Blanco** (capa freática a más de un metro de profundidad durante todo el año). Matorral con jaguarzo blanco (*Halimium halimifolium*) acompañado por *Thymus*, *Lavandula* y *Rosmarinus*, acompañada de. (*Pinus pinea*) en expansión.

- **Monte Negro**: (capa freática aparece a menos de 1 metro de profundidad). Matorral de los géneros *Erica*, *Phillyrea*, *Arbutus*, *Myrtus* con raros ejemplares de alcornoque, acebuches y piruétanos.

- La **vegetación de caños y arroyos** (Soto Grande y Soto Chico), constituida por fresnedas y saucedas en sotos y bosques de galería. Ambas formaciones son escasas, apareciendo generalmente una etapa de sustitución en la que abundan zarzas y madre selvas.

- **Fauna**, es en general una zona de valor extraordinario, con multitud de especies representadas, aunque con graves problemas para el correcto desarrollo de sus poblaciones por la escasez de hábitats adecuados.
- **Factores económicos**: actividad ganadera y apícola, y más ocasionalmente la saca de leñas
- **Factores socioculturales**: Romería del Rocío (Vía Pecuaria).

PROBLEMÁTICA DETECTADA.

- **Degradación del medio tras** la consecución y aprovechamiento continuado de las **plantaciones** de eucalipto, ya que estas suponen:
 - Destrucción de la **vegetación autóctona** de matorral y pastos.
 - Degradación muy seria del **complejo de lagunas** estacionales (destrucción de la vegetación lagunar de efecto estabilizador, alteraciones de su régimen de inundación, etc).
 - El eucaliptar impide la **evolución del suelo** hacia etapas más maduras, ya que sus restos se descomponen difícilmente.

- Transformaciones agrícolas en el área de cabecera de cuantos arroyos discurren por la zona de trabajo (**Plan Almonte – Marismas**, explotación agrícola de la finca de los Mimbrales), con parcelación, apertura de pozos para regadío y, captación y canalización artificial de las escorrentías superficiales. Esto supone una **disminución del nivel de la capa freática**, la **contaminación** de las escorrentías superficiales con productos químicos de uso agrícola, y la evacuación de estas escorrentías por un **canal artificial** de lecho hormigonado, conocido como Canal de Los Mimbrales, que discurre por el límite norte de la finca de los Sotos de Doñana hasta la marisma.

Consecuencias:

- alteración del equilibrio de la cobertura vegetal, dependientes del nivel de la capa freática,
- degradación de los arroyos y las numerosas lagunas y criptohumedales que ven alterado su régimen y disminuida su extensión.
- el Canal de los Mimbrales en épocas de lluvias es causante de numerosas riadas y desbordamientos, aportando una grave cantidad de sedimentos a la marisma que se refleja en una amplia área de deyección en su desembocadura.

- La presión ejercida por **ungulados silvestres** y principalmente por **ganado** doméstico en estas fincas tan próximas a la Aldea del Rocío, ejerce un efecto destructor sobre la vegetación autóctona existente, principalmente en los lechos de los arroyos, lagunas y criptohumedales.

ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE RESTAURACIÓN.

En función de la problemática existente y de la distinta capacidad para absorber el conjunto de impactos potenciales que se derivasen de los trabajos previsibles en la restauración, el proyecto estableció la siguiente zonificación previa del terreno.

Zonas muy sensibles: Presentan baja capacidad para absorber el conjunto de impactos potenciales previsibles. Incluyen aquellas zonas de **escorrentía temporal y permanente confirmada** y una **franja de 100 metros de anchura en la zona de contacto del área de eucaliptar con la marisma.**

Zonas moderadamente sensibles: Capacidad media para absorber los impactos previsibles. Incluye aquellos **cantones con densidad superior a 250 cepas por hectárea** y aquellos que no llegando a esa cantidad de cepas, están próximos y su situación especial dentro del área de eucaliptar así lo recomienda.

Zonas poco sensibles: Capacidad elevada para absorber o recuperarse naturalmente frente de los impactos previsibles. Se incluyen aquellos cantones con pocas cepas por arrancar, más alejados de la marisma.

Zonas especiales : Se corresponden con **criptohumedales y lagunas interiores**. Pueden absorber ciertos impactos, siendo muy sensibles frente a otros. En ellas hay que identificar individualmente los posibles impactos y valorarlos adecuadamente.

TRABAJOS DE RESTAURACIÓN Y MEDIDAS DE EJECUCIÓN.

Se elaboraron exhaustivos trabajos de inventariación, estudios de viabilidad y planificación, estudio de impacto ambiental, y contando con experiencias previas en labores de erradicación de eucaliptos a menor escala, en otros territorios del interior del Parque Nacional, se proyectó la erradicación de eucaliptos y restauración ecológica de las fincas “Los Sotos de Doñana” y “Monteruelos”. Los **objetivos básicos** a alcanzar con este proyecto son:

- La **correcta y completa eliminación de los eucaliptos** en las fincas Los Sotos de Doñana y Monteruelos (operaciones de corta, arranque y restitución microtopográfica del terreno, acordonado y amontonado, quema y eliminación de restos).

- La **recuperación ecológica de los territorios** afectados por la eliminación de eucaliptos, y concretamente, de cuantos arroyos lagunas y criptohumedales que se ubican en ambas fincas (adecuación de enclaves específicos con plantaciones de árboles y arbustos, así como protección de las mismas frente a ganado y fitófagos silvestres).

MEDIDAS ESPECIALES DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS.

Los condicionantes específicos que afectan a estas actuaciones han siendo muy numerosos. El hecho de transformar una superficie tan amplia de eucaliptar como la considerada, ha requerido afrontar los trabajos con suma cautela y cuidado.

Por ello además de lógicas medidas **de carácter general** extensibles a todo trabajo en un Parque Nacional (referentes a basuras, fuegos, etc), se están siguiendo unas normas concretas de ejecución, con el fin de prevenir impactos, entre las que destacan las siguientes:

- La **suspensión temporal de los trabajos**, por motivos de cría y reproducción de la fauna silvestre, desde el *30 de enero hasta el 31 de junio*.

- La **ordenación de la circulación** de maquinaria y personal, empleando principalmente la **Vía Pecuaria** El Rocío- Sanlúcar de Barrameda (en esta vía se han preservado tres hileras de eucalipto a cada lado para minimizar el impacto de los tránsitos) y otros viales principales. Queda prohibido abrir nuevos carriles permanentes.

- En cada uno de los trabajos descritos, los movimientos de avance y retroceso de la maquinaria, los de personal, se realizan por **calles definidas** dañando lo menos posible la vegetación autóctona existente, y sin atravesar, cauces, lagunas ni criptohumedales. Esta vegetación, que está sirviendo de base para una más rápida recuperación ecológica del área, permitirá la existencia de corredores para fauna terrestre y amortiguará el impacto visual inicial.

- Identificación de árboles con **nidos** de especies singulares como águila imperial (en el único existente en la zona se preservó un área de unas 40 ha en la que los trabajos se están ejecutando a un ritmo más lento), águila calzada, cernícalo común, milanos negro y real, etc, habiéndose dejado estos ejemplares y los aledaños en pie.

Como resultado de estas medidas, principalmente en el área de vera de la finca de La Casa de los Guardas, y en la desembocadura del Soto Chico, se han debido dejar tal cantidad de ejemplares de eucalipto en pie, que no han permitido la transformación deseada de estas zonas, y se recomienda ir planeando una restauración más ralentizada pero constante de las mismas.

- Puntualmente, y a razón media (aunque no de un modo uniforme) de unos tres montones cada 10 ha, se han ido dejando montones de tocones sin quemar para que estos sean utilizados por los conejos para la construcción de sus **conejas**. Además de este tipo de conejas, y aprovechando los cerramientos existentes para regeneración de vegetación, se han construido multitud de conejas de diferentes materiales.

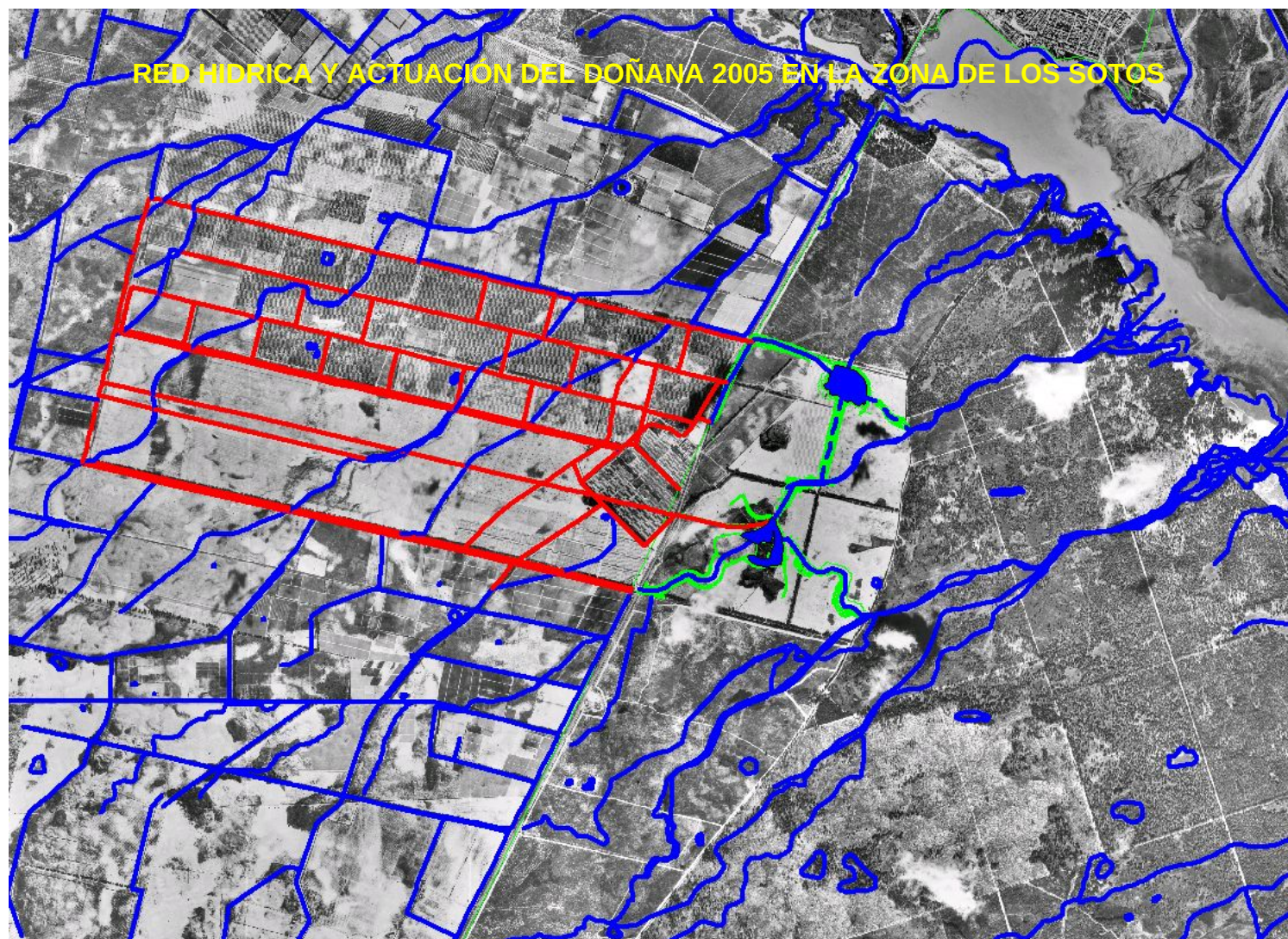
- En la **vera**, se dejaron inicialmente tres hileras de eucalipto en pie para que no quedara el área desprotegida de vegetación y evitar así problemas erosivos superficiales al actuar como barrera cortavientos, de defensa frente a arrastres superficiales. Esta barrera posteriormente ha sido eliminada al proliferar una nueva cobertura vegetal de los suelos de vegetación autóctona.

RESEÑA DE LA ACTUACIÓN Nº1 DEL PROYECTO DOÑANA 2005.

Esta actuación emprendida por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y asesorada por técnicos del Parque Nacional, ha acometido la regeneración de la fracción Este de la finca agrícola de Los Mimbrales.

El principal efecto de esta actuación sobre las fincas de Los Sotos y Monteruelos, es la **eliminación de los canales** que captaban todas las aguas superficiales de la zona. Mediante la construcción de **cauces naturalizados**, de dos **balsas con efecto de filtro verde**, y con la eliminación total del Canal de los Mimbrales (también conocido como Canal Nuevo de la Arenilla), las escorrentías superficiales vuelven a fluir hacia los arroyos naturales que desembocan en la marisma (Soto Grande, Soto Chico y Arroyo de la Arenilla básicamente), con el objetivo de que aporten a ésta aguas más limpias, con menos sedimentos, y recuperando los cauces sus regímenes naturales.

Ejecutadas las obras de movimiento de tierras y las plantaciones programadas, las primeras lluvias abundantes de otoño de 2001 supusieron un verdadero examen para la obra. La evacuación de aguas hacia Soto Grande y Soto Chico fueron satisfactorias. Las aguas vertidas en dirección al Arroyo de la Arenilla buscaron su curso abriendo un nuevo cauce próximo al eliminado canal artificial de los Mimbrales. En su tramo final este cauce penetra en la finca de los Sotos, en las proximidades de la Cancela Verde, produciendo un importante movimiento de tierras. **Debe acometerse la fijación de este cauce, proponiéndose para ello una pronta forestación de sus riberas con las típicas especies ripícolas de la zona.**



2. ERRADICACIÓN DEL EUCALIPTAR.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS INDICADOS EN EL PROYECTO.

* La actividad con la que se inició la eliminación del eucaliptar fue la *corta y saca* de madera. Ésta fue subastada por el Organismo Autónomo Parques Nacionales, imponiendo las correspondientes normas de ejecución, con limitaciones para el tránsito de camiones, etc.

* A continuación se procedió a la eliminación de la actividad de cepas y raíces mediante *destoconado* por arranque puntual y selectivo de cepas con el empleo de retoexcavadoras con un fleco de uña doble. La máquina avanzaba entre dos hileras de tocones, destoconando simultáneamente 4 hileras y acordonando los restos en dos fajas con el fin de realizar posteriormente un menor transporte cuando hubieran de amontonarse los restos. Al mismo tiempo, la retoexcavadora tras arrancar y desplazar el tocón, rellenaba los agujeros abriendo empujando las arenas acumuladas en sus inmediaciones.

Los trabajos de arranque se planificaron por cantones, siendo su arranque generalizado en el caso de estar clasificados como “Zonas poco sensibles”. En “Zonas moderadamente sensibles”, de eucaliptar denso con más de 400 cepas/Ha., el arranque del cantón se realizó durante dos años consecutivos, a razón de la mitad de la superficie total en cada uno de ellos, por parcelas rectangulares de unas 10 ha, con su lado mayor con orientación N-S. Su disposición se intercaló a modo de tablero de ajedrez para evitar problemas de erosión eólica.

En las “Zonas muy sensibles” (franja de 30 m. en las márgenes de las zonas de escorrentía superficial y franja de 100m en la vera en contacto con la marisma), se destoconó con extrema precaución afectando en la menor medida posible a la vegetación autóctona existente así como a los cauces presentes.

En casos específicos en los que esto no fue posible, se dejó sin destocoar y se van repasando los rebrotes periódicamente.

En las “Zonas especiales” se procedió de modo similar según cada situación concreta, interviniéndose en cualquier caso cuando éstas se encontraban secas.

* La eliminación de restos de tocones requirió una fase inicial de *amontonado* efectuado mediante excavadoras con pala de empuje. Estos montones preparados para su posterior quema, se fueron ejecutando con un tamaño variable en función de la densidad de restos existentes, de modo que no se arrastrase un tocón más de 25-30 m, con los tocones ya secos y siempre en enclaves sin vegetación natural.



Retroexcavadora destocando.



Pala de amontonado.

* La *quema* de restos se realizó sobre los montones una vez que las cepas se hubieron secado suficientemente y con las garantías suficientes de seguridad. Para ello, en cada área de quema se contó con dos palas excavadoras que abrían un acerado alrededor de cada montón, y que removían estos montones hasta su quema completa. Además un retén contra incendios vigilaba la quema las veinticuatro horas del día. Para realizar estas quemas, en cualquier caso se esperó a que cayeren las primeras lluvias y humedeciesen la zona.

Estas labores no pudieron completarse en el otoño-invierno 2000 - 2001 tal y como estaba previsto, por problemas de inundaciones. Quedaron 258,88 ha ya amontonadas pero a falta de quema, en la zona de menor densidad inicial de eucaliptos de la finca de la Casa de los Guardas, efectuándose finalmente ésta durante el mes de diciembre de 2001 y enero de 2002.



Operarios prendiendo un montón de tocones. Se observa el acerado perimetral.

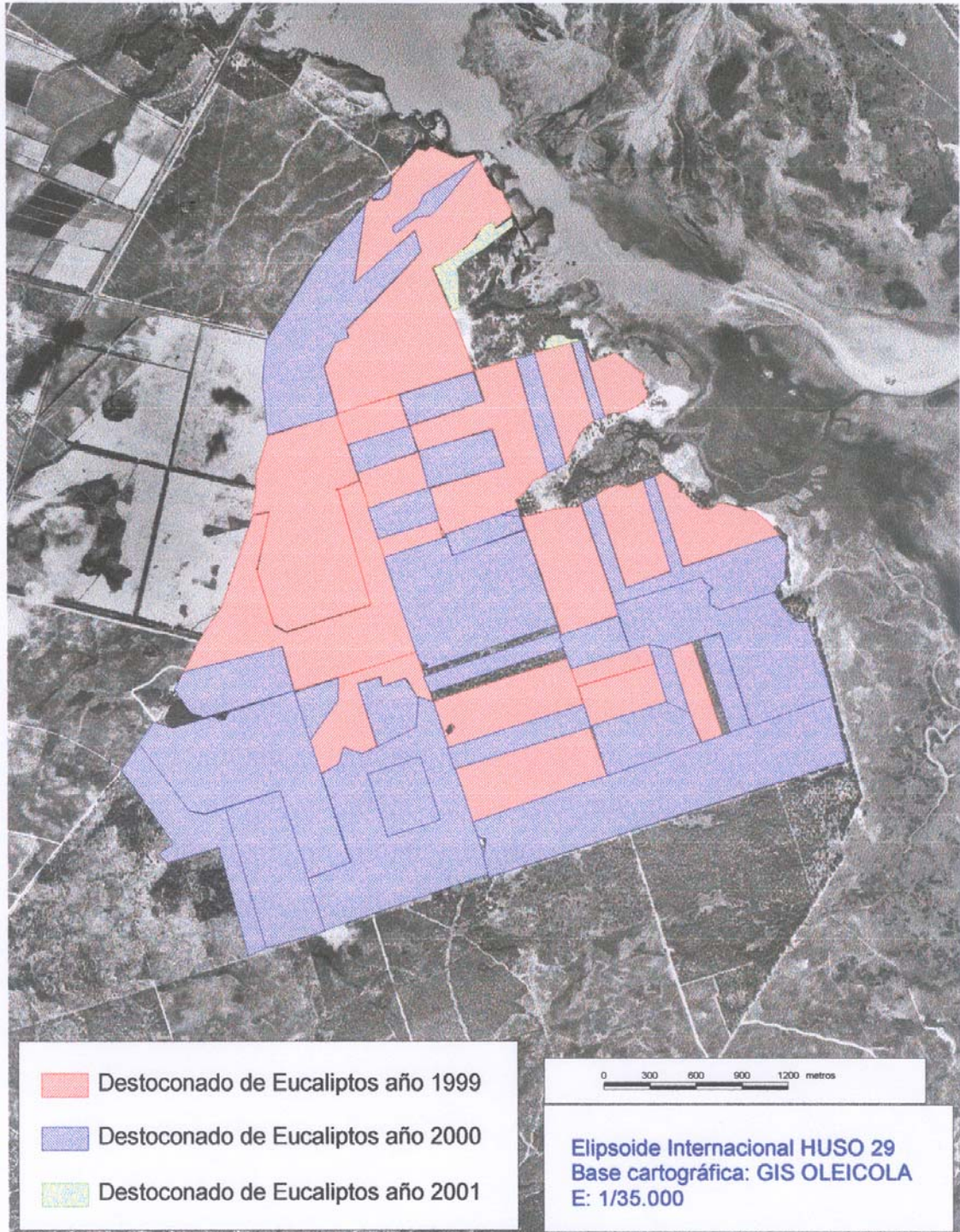


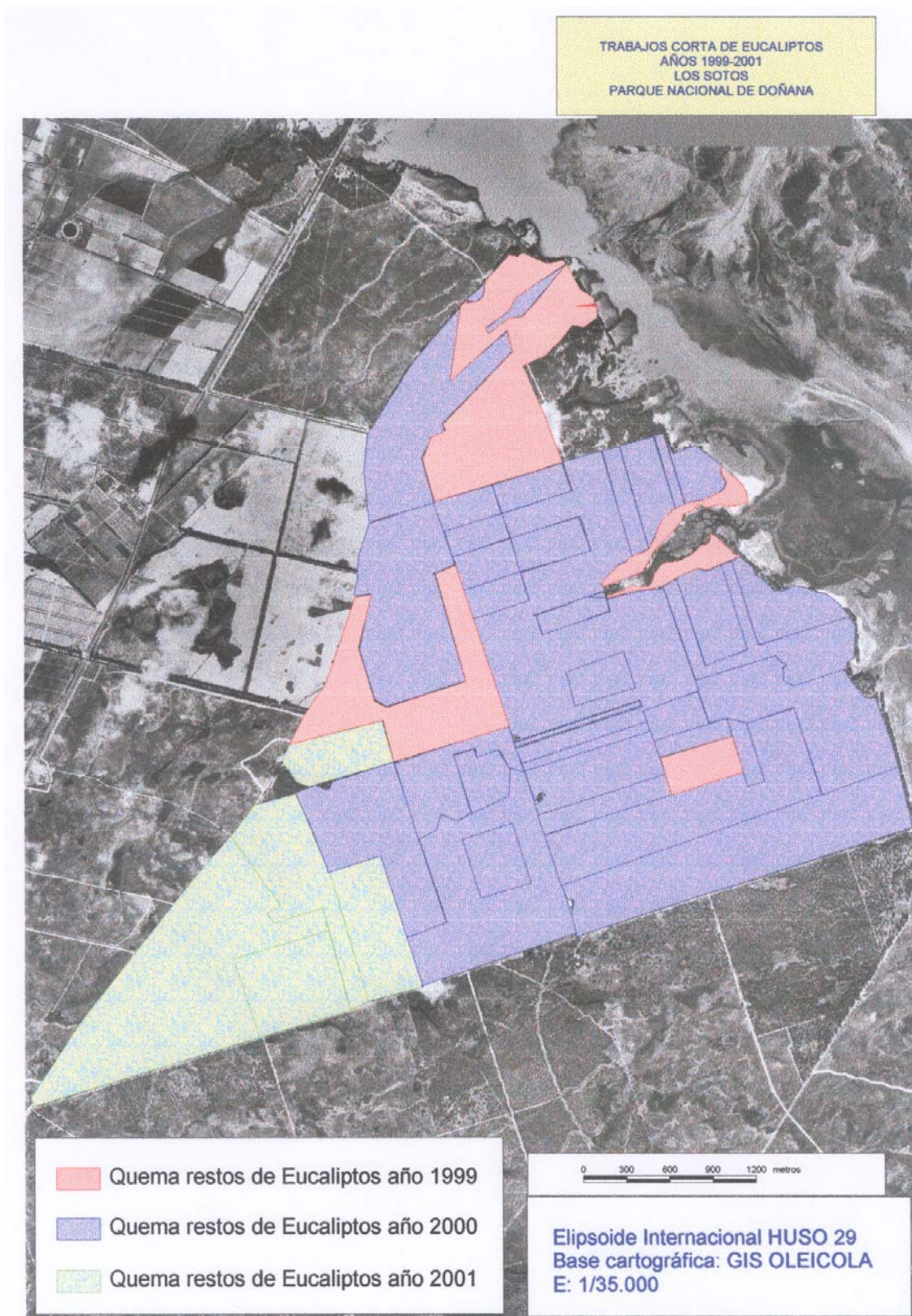
Pala excavadora atizando el motón de tocones para su mejor combustión.

La progresión de estos trabajos a lo largo de la obra se refleja en los siguientes Planos.



TRABAJOS CORTA DE EUCALIPTOS
AÑOS 1999-2001
LOS SOTOS
PARQUE NACIONAL DE DOÑANA





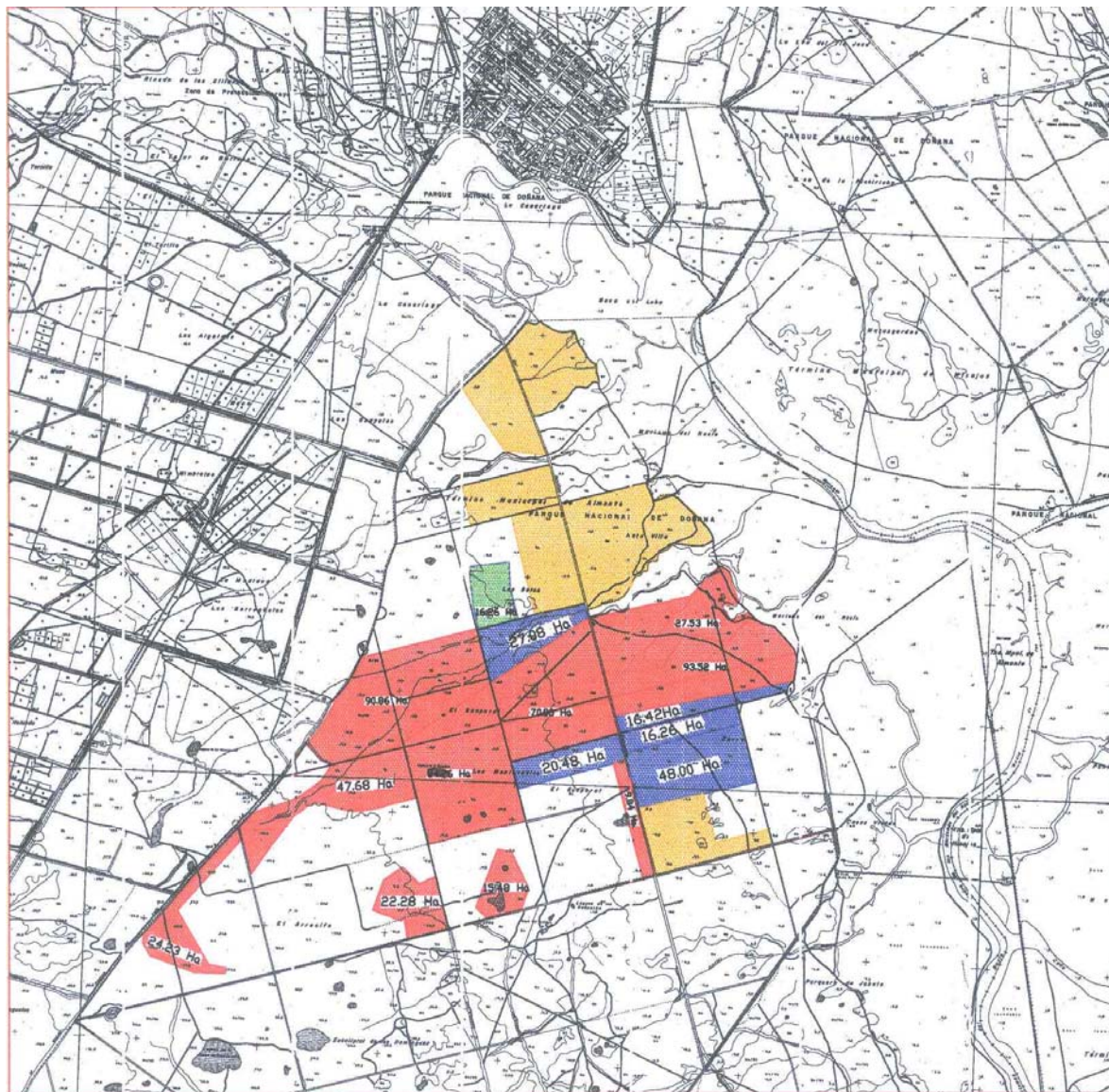
TRABAJOS POSTERIORES DE ELIMINACIÓN EUCALIPTOS.

- **Eliminación de rebrotes de eucalipto:**

Prácticamente desde el inicio de la obra se hizo evidente que tras la eliminación del eucaliptar, durante años sería necesaria la eliminación de brotes, tanto los provenientes de raíz como de semilla.

La aparición de **rebrote de raíz** así como de **plántulas de semilla** de eucalipto, fue muy irregular. En algunas zonas resultó casi inexistente, pero en otras como en las denominadas moderadamente sensibles en la zonificación del proyecto, y principalmente allá donde el eucalipto implantado era eucalipto negro, en general brotaron de modo muy intenso.

Los trabajos para su erradicación se iniciaron manualmente y a pequeña escala ya en la primavera del año 2001, y desde entonces se continuaron de modo irregular. En el verano de este año, se comenzó a emplear maquinaria con este fin. Concretamente se utilizó un tractor, con un apero consistente en una cuchilla horizontal enterrada a una cierta profundidad variable, y que avanzaba cortando o arrancando las raíces de los brotes. Su uso a hecho se generalizó en una zona entre la Vía Pecuaria y la Vera, en la finca de La Casa de los Guardas. Aunque se obtuvieron buenos resultados, estos no fueron del todo satisfactorios dado que parte de las plantas arrancadas quedaban medio enterradas con la posibilidad de que volviesen a arraigar. Otros, ejemplares muy pequeños, directamente no eran arrancados por la cuchilla que pasaba por debajo de ellos sin cortarlos.



BROTES1

- Tractor
 - 16.26 Ha C. cerramiento
 - 128.24 Ha A. Degradada
 - 475.9 Ha R. de Incendios
- 656 Peonadas

Rendimiento = 1.38 Pe./Ha.

OCT.-2001

En el año 2002 se trató de efectuar una planificación global para la ejecución de los trabajos de eliminación de rebrotes. En ésta, se localizaban las áreas llanas, de monte blanco, y con alta densidad de rebrotes, en las que los trabajos debían ser claramente mecanizados. Asimismo, en fondos y taludes de arroyos y lagunas, con topografía ondulada, vegetación a potenciar, y densidades de rebrotes en general bajas o medias, los trabajos se planteaban necesariamente de un modo manual. Había otros casos intermedios en los que la metodología a emplear no estaba clara.

La ejecución de estos trabajos no se pudo iniciar hasta comienzos de septiembre, empezando por la eliminación manual de rebrotes en el tramo final del arroyo del Soto Grande y en el Arroyo del Guaperal. Esta misma labor se repite en octubre en el vallado de Soto Chico Marisma, en el interior y taludes de los dos arroyos presentes en el mismo.

El caso en el que la eliminación se veía más claramente mecanizable era el del área comprendida entre la Vía Pecuaria y la Vera en la finca de la Casa de los Guardas. En esta zona la densidad de rebrotes era muy alta, algunos de ellos ya de tamaño importante, con alturas superiores a los 2 m. Estudiada la situación, se estimó que el método más oportuno sería el del tractor con cuchilla empleado en el año 2001, pero con un nuevo diseño de la cuchilla en forma de cuña para facilitar el corte y el avance del apero, y con la participación de un par de peones que fueran tras el tractor repasando su labor.

Así se trabajó en esta zona entre los meses de septiembre y noviembre. Aunque no se pudo completar toda el área de intensos brotes (restarían unas 18 ha por eliminar), los resultados fueron muy buenos, considerándose la técnica como muy apropiada para futuras nuevas eliminaciones a hecho.

- **Fajado de Eucaliptos:**

A finales de invierno del año 2001, se consideró oportuna la eliminación de un reducido número de eucaliptos, dejados en pie por formar parte de las tres primeras hileras de eucaliptos que bordean la Vía Pecuaria, pero que por estar a orillas del arroyo de Soto Grande, estaban suponiendo un continuo semillero que se extendía aguas abajo. Para solucionarlo, a comienzos de marzo se efectuó el “fajado”, descortezado total de la parte inferior de cada pie de eucalipto, trabajo con el que se pretendía la desecación de los mismos. Dado que los resultados no fueron todo lo efectivo que se esperaba, el día 16 de Julio de 2002, ya en plenos calores veraniegos, se insistió en este tratamiento, descortezando el anillo con mayor profundidad. Pasados los meses, el vigor de estos ejemplares de eucalipto decayó notablemente, pero de modo muy lento, sin alcanzarse su marchitamiento total.



Trabajos de fajado de eucalipto.



Eucaliptos fajados.

El día 3 de julio de 2003, se repasa nuevamente el fajado dado que hay ejemplares muy decaídos pero otros presentan aún cierta vitalidad. A finales de ese mes ya se podía certificar la muerte de algunos de ellos, quedando listos para su tala y tronzado.

En definitiva, parece que esta técnica, aunque muy barata y de fácil ejecución, es muy lenta tal y como se ha ejecutado, y sería recomendable únicamente para acabar con mojeas o ejemplares muy concretos.

- **Erradicación de los eucaliptos de las márgenes de la Vía Pecuaria Sanlúcar de Barrameda – El Rocío, dentro de las fincas de Los Sotos y Casa de los Guardas:**

Ya se había comentado que en esta obra de Erradicación de Eucaliptares, a lo largo de la Vía Pecuaria Sanlúcar de Barrameda – El Rocío, y dentro de las fincas de Los Sotos y Casa de los Guardas, se dejaron en pie tres hileras de eucalipto. Esta medida se había contemplado con el objeto de minimizar el impacto que suponía la circulación que soporta esta Vía, dado que en un primer momento, las tierras colindantes con ésta, tras la eliminación de los eucaliptos, contendrían una pobre vegetación con muy escasos refugios para la fauna.

Pasados dos o tres años, los terrenos colindantes con esta Vía Pecuaria, ya estaban provistos de una abundante vegetación, y la persistencia de los eucaliptos suponía la continua aparición masiva de brotes de esta especie. Por ello, su efecto protector era ya innecesario, y constituían un problema que recomendaba su pronta eliminación.

Por ello se inició la corta de los mismos el 25 de noviembre de 2002. El trabajo se ejecutó con una cuadrilla compuesta de 8 personas, concluyéndose el 15 de diciembre. En la saca de la madera intervinieron dos camiones con pluma.

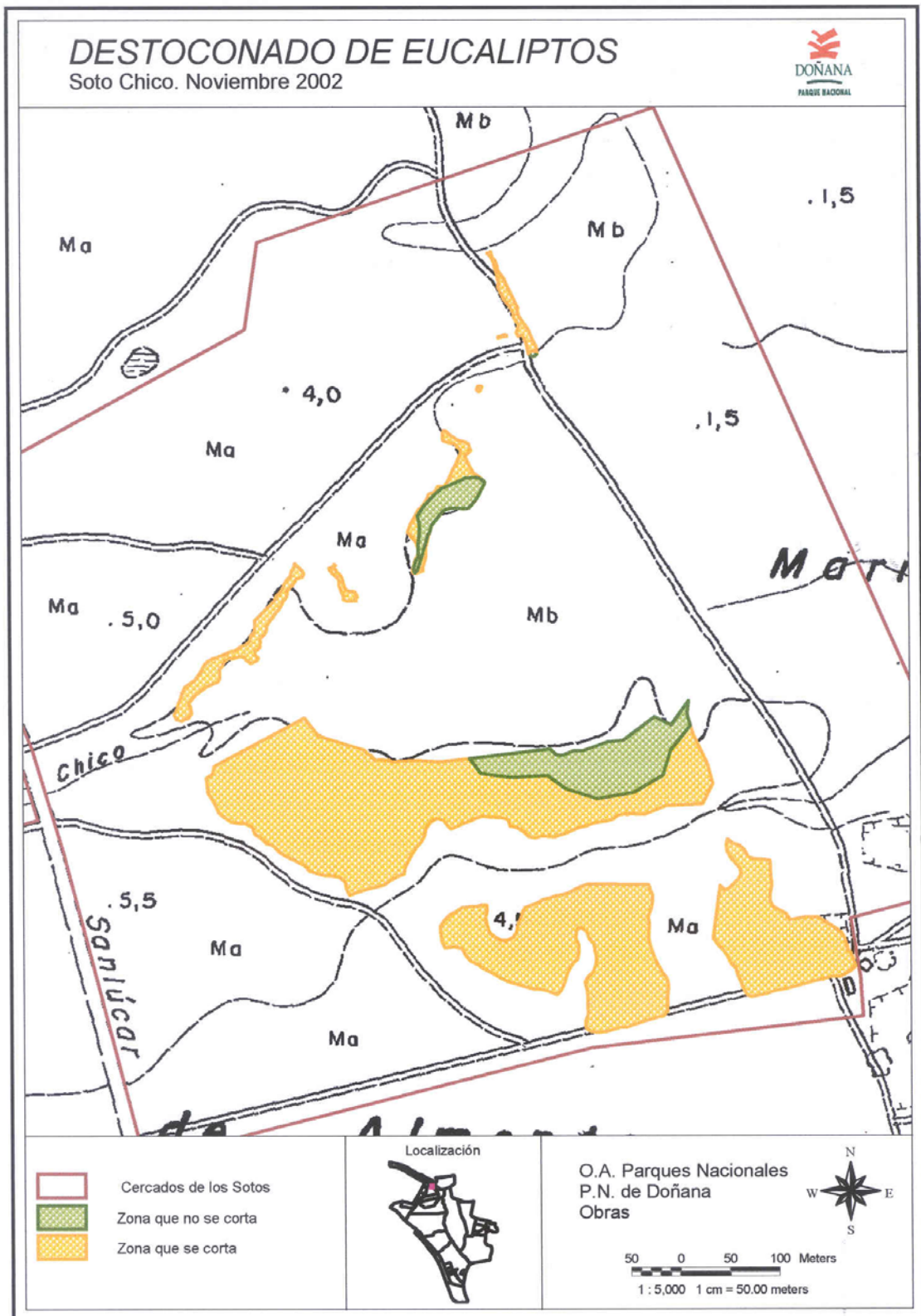
A continuación se procedió al destocoado y acordonado de los mismos. Concretamente el día 18 de diciembre comenzó una retroexcavadora los trabajos, empezando por la Cancela Verde, y concluyendo el día 13 de enero de 2003 en el límite entre las fincas de la Casa de los Guardas y El Lobo.

Estos tocones no se quemaron sino que se destinan a la construcción de conejeras.

- **Eliminación de eucaliptos de la Desembocadura de Soto Chico.**

Debido a la presencia de un nido de Águila imperial en la desembocadura del **Soto Chico** se tuvo que dar un tratamiento especial a la zona, efectuando el destocoado de un modo progresivo en fases sucesivas. Concretamente tras el comienzo del destocoado en esta área en el año 2000, se preservaron inicialmente unas 40 ha sin destoconar en torno del nido para protección del mismo. De éstas, en el verano-otoño del año 2001 se destocaron 29,1 ha. A lo largo del mes de diciembre se completó la eliminación de tocones, que en un principio no iban a ser quemados sino cargados en camión tras el amontonado, y sacados del Parque Nacional (con destino a una planta de carboneo en Almendralejo). Esta actividad no transcurría al ritmo necesario y finalmente, antes de que concluyera el mes de diciembre hubo que recurrir al método habitual de quemas para acabar con los restos que aún quedaban.

Desde entonces la zona permaneció inalterada hasta que en agosto de 2003 se emprendió nuevamente la eliminación de estos eucaliptos. Entre mediados de agosto y comienzos de septiembre se efectuó la corta de la práctica totalidad de los eucaliptos que quedaban en la margen derecha de la desembocadura del Soto Chico. Únicamente se dejaron en pie tres hileras de eucalipto próximas al cauce del Arroyo.





Aspecto general de la corta



Carga de madera en la corta

En el mes de octubre de 2003, concluida la corta, se inicia el destocoado mediante el empleo de una retroexcavadora, ejecutándose de la forma habitualmente empleada en trabajos previos. El modo de deshacerse de los tocones sí supone sin embargo una novedad. Éstos no son amontonados y quemados como en ocasiones previas, sino que son cargados en remolques tirados por tractor y conducidos a la cercana finca de La Algaida empleándose para la construcción de conejeras. Este transporte se inicia el día 30 de octubre con el empleo de un único tractor, incorporando nuevos tractores en noviembre para incrementar el ritmo de los trabajos con el objetivo de que los mismos estuvieran concluidos cuando se aproximara el periodo de celo del águila imperial.

Durante el mes de noviembre se evacuan todos los tocones considerados necesarios para la construcción de las conejeras deseadas.



Los pocos tocones no destinados a este uso, así como todo el resto de ramas y demás deshechos, han sido amontonados quedando preparados para su quema en el momento en que esta actividad sea posible. Esta labor seguramente quedará aplazada hasta el otoño siguiente dada la imposibilidad de completar dichos trabajos antes de que se confirme la presencia de la pareja de águilas imperiales que suele nidificar en la zona.



Aspecto del amontonado de restos para quema

Nuevamente se han identificado problemas de presencia de ganado así como de ungulados silvestres en la zona, habiéndose tenido que proceder a su expulsión.



Aspecto general del Soto Chico tras la corta. Margen derecha en la que únicamente ha quedado de eucalipto una mogea en su desembocadura.

TAREAS PENDIENTES.

Como resultado de estas medidas de prevención de impactos, principalmente en el área de vera de la finca de La Casa de los Guardas, y en la desembocadura del Soto Chico, se dejaron tal cantidad de ejemplares de eucalipto en pié, que no han permitido la transformación deseada de estas zonas, y se recomienda ir planeando una restauración más ralentizada pero constante de las mismas.

También, aunque a menor escala, en pequeñas mogleas o de modo aislado en arroyos y lagunas, han quedado eucaliptos adultos en pie, que suponen una fuente de semillas permanente, con la consiguiente proliferación de plántulas.

* Durante algunos años será necesario continuar con la *eliminación de brotes*, tanto de raíz como de semilla. Como ya se ha dicho, estos ya se han estado eliminando con resultados satisfactorios, pero hay zonas en las que deben seguir repitiéndose los trabajos dada la impresionante capacidad de rebrote de estos árboles, tanto de raíz como de semilla.

3 RECUPERACIÓN ECOLÓGICA.

Tras la erradicación del eucaliptar, se ejecutó un plan de recuperación ecológica de los territorios afectados, enfocado hacia la recuperación y potenciación de la vegetación natural para la consecución de hábitats estables aptos para la fauna.

En el caso del *Monte Blanco*, la recuperación se fue basando en la propia capacidad de regeneración natural de esta vegetación autóctona tras la retirada del eucalipto. Para restaurar el *Monte Negro* y la *Vegetación de Ribera*, las medidas, se fueron apoyando en trabajos de repoblación con especies autóctonas, y en el establecimiento de vallados con el objetivo de proteger adecuadamente todas las plantaciones y zonas especiales de recuperación, contra posibles daños producidos por el ganado y ungulados silvestres.

Las *repoblaciones* comprendieron plantaciones de plántones de matorral con cepellón, y plantación de ejemplares arbóreos, de plántones con cepellón o de adultos mediante la técnica del escayolado.

Las especies se seleccionaron en función de que fueran autóctonas de la zona y preferiblemente pertenecientes a comunidades maduras, que contribuyesen a la madurez edáfica, preferiblemente leñosas y que contribuyeran al incremento de biomasa y con fruto comestible por fauna y ganado.

En todo caso se trató de emplear planta con procedencia lo más próxima o similar a Doñana, pasando un riguroso control sanitario en origen.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

VALLADOS O CERRAMIENTOS.

Se establecieron mediante instalación de malla de simple torsión de acero galvanizado de 2,2 m. de altura (a enterrar 40 cm en el terreno) y con postes de madera de pino tratada cada 4 metros, de 2,5 m. de altura, enterrados 80 cm. en el terreno. Se construyeron todos en torno a diversas lagunas y arroyos.

Cerramientos en la finca de los Sotos:

Soto Chico Interior: comprende el tramo medio del arroyo y una amplia laguna al norte del mismo. Mide **4816 ml** y comprende **54,40 ha.**

Soto Chico Marisma: comprende el tramo final del arroyo, incluyendo un pequeño afluente en su margen derecha. Mide **3415 ml** y comprende **70,50 ha.**

Chaparro Matías: comprende dos pequeñas lagunas con restos de vegetación a regenerar y buenas zonas de plantación. Mide **896 ml** y comprende **4,27 ha.**

Soto Grande Interior: comprende el tramo medio del arroyo y dos lagunas cercanas, al norte del mismo. Mide **7623 ml** y comprende **134,46 ha.**

Soto Grande Marisma: Es el primer vallado que se realizó. En un principio se ejecutó con malla cinegética, y dada la insuficiente protección, se sustituyó por malla de simple torsión con 50 cm enterrados, ampliándose además adjuntándole el Arroyo del Guaperal. En total se trata de **4949 ml** de vallado que comprenden **66,93 ha.**

Instalación de vallados de protección.



Cerramientos en la finca de la Casa de los Guardas:

Casa de los Guardas 1: con 1566 ml comprende 15,48 ha.

Casa de los Guardas 2: con 1306 ml comprende 11,20 ha.

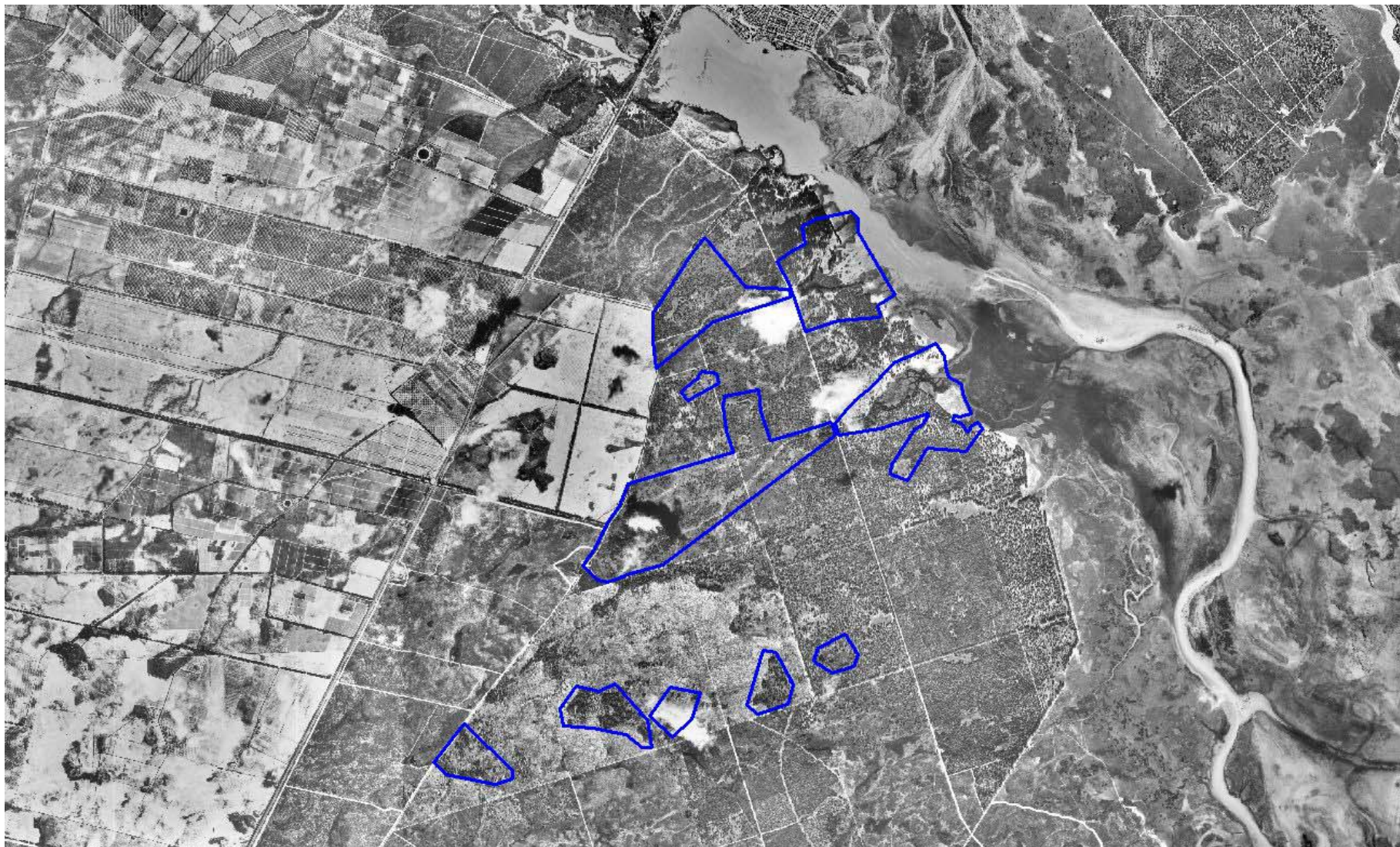
Casa de los Guardas 3: con 2427 ml comprende 32,62 ha.

Casa de los Guardas 4: con 2000 ml comprende 17,19 ha.

Cerramiento Parada Guaperal: con 1400 ml comprende 10.85 ha.

Todos ellos comprenden en total 418 ha de lagunas o criptohumedales, con ciertas posibilidades de efectuar plantaciones con las especies determinadas en el proyecto, pero además con un fin claro de protección de la vegetación natural preexistente y de su posible regenerado natural.

Aún aparentando un funcionamiento bueno de los vallados en general, se fueron detectando continuas incursiones de ungulados silvestres en los mismos. Aprovechando los puntos en los que la malla se encontraba menos enterrada, principalmente los jabalíes eran capaces de excavar y abrir pasos. Esto era debido a que aunque se abría una zanja de 40 cm de profundidad para enterrar la malla de simple torsión, dadas las irregularidades del terreno, al tensar la malla esta perdía profundidad, quedando en algunos puntos enterrada únicamente unos 15 o 20 cm.



Para evitar estos problemas, en los dos últimos vallados contruidos, el de Soto Chico Marisma y Parada del Guaperal, se ideó una importante **novedad en su diseño**. La malla de simple torsión no se colocó en una sola pieza sino que se instalaron dos. Una de 2 m de altura que no se enterró más que 20 cm. Una segunda pieza de 50 cm de altura se colocó en el tramo inferior y una vez enterrada 40 cm y doblada en su extremo inferior, se amarró al otro tramo. Con este nuevo sistema se confiaba en evitar la apertura de portillos excavados por la fauna. Las observaciones realizadas al respecto parecen bastante positivas.

REPOBLACIONES

Tal y como se especificaba en proyecto, comprendieron además de plantaciones de plántulas de una o dos savias, la plantación de ejemplares arbóreos adultos mediante la técnica del escayolado.

Las especies se seleccionaron en función de que fueran autóctonas de la zona y preferiblemente pertenecientes a comunidades maduras, que contribuyeran a la madurez edáfica, preferiblemente leñosas y que favorecieran el incremento de biomasa y con fruto comestible por fauna y ganado.

Esto no se siguió rigurosamente pero en todo caso se empleó planta procedente de zonas lo más próximas posible (geográfica y ecológicamente) a Doñana, pasando un riguroso control sanitario en origen.

Las plantaciones (excepto 28 alcornoques escayolados colocados en Soto Chico Interior en 1998 a modo de prueba) se comenzaron en el otoño de 1999. Por motivos climatológicos, en los que se pasó de un periodo seco a importantes inundaciones que imposibilitaban los trabajos, las plantaciones sufrieron ciertos retrasos que condujeron a la prórroga de la obra. Ésta que debía concluirse en 2001, se prolongó durante todo el año 2002, hasta enero de 2003.

Los datos sobre **cantidad de planta por especies** empleada en las plantaciones efectuadas a lo largo de toda la obra, y distribuidas por vallados, son los siguientes.

- **Soto Chico Interior:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	183 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	104 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	766 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	170 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	1.290 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	533Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	1.149 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	1.620 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	267 Ud
Plántula de <i>Crataegus monogyna</i>	39 Ud
Plántula de <i>Pistacea lentiscos</i>	228 Ud
Plántula de <i>Populus alba</i>	390 Ud
Plántula de <i>Salix atrocinerea</i>	90 Ud
Estaquilla de <i>Salix atrocinerea</i>	107 Ud
Estaquilla de <i>Frangula agnus</i>	10 Ud

- **Soto Chico Marisma:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	46 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	0 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	25 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	0 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	204 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	54 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	0 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	511 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	250 Ud
Plántula de <i>Crataegus monogyna</i>	0 Ud
Plántula de <i>Pistacea lentiscus</i>	0 Ud
Plántula de <i>Populus alba</i>	200 Ud
Plántula de <i>Salix atrocinerea</i>	454 Ud
Estaquilla de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Frangula alnus</i>	46 Ud

- **Soto Grande Interior:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	239 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	143 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	823 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	230 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	1.571 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	631 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	1.411 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	1.965 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	531 Ud
Plántula de <i>Crataegus monogyna</i>	25 Ud
Plántula de <i>Pistacea lentiscus</i>	434 Ud
Plántula de <i>Populus alba</i>	422 Ud
Plántula de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Salix atrocinerea</i>	220 Ud
Estaquilla de <i>Frangula alnus</i>	0 Ud

- **Soto Grande Marisma:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	153 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	88 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	408 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	200 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	1.386 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	246 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	615 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	956 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	1020 Ud
Plántula de <i>Crataegus monogyna</i>	0 Ud
Plántula de <i>Pistacea lentiscus</i>	0 Ud
Plántula de <i>Populus alba</i>	564 Ud
Plántula de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Frangula alnus</i>	0 Ud

- **Chaparro Matías:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	27 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	15 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	124 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	50 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	100 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	160 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	200 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	270 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	120 Ud
Plántula de <i>Crataegus monogyna</i>	35 Ud
Plántula de <i>Pistacea lentiscus</i>	138 Ud
Plántula de <i>Populus alba</i>	0 Ud
Plántula de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Salix atrocinerea</i>	0 Ud
Estaquilla de <i>Frangula alnus</i>	0 Ud

- **Casa de los Guardas 1:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	40 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	21 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	100 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	50 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	589 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	100 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	714 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	25 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	125 Ud

- **Casa de los Guardas2:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	28 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	14 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	100 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	50 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	0 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	100 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	0 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	10 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	100 Ud

- **Casa de los Guardas 3:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	27 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	17 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	100 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	50 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	0 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	100 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	0 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	0 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	0 Ud

- **Casa de los Guardas 4:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	27 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	17 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	100 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	50 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	0 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	100 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	0 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	0 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	0 Ud

- **Laguna del Guaperal:**

<i>Quercus suber</i> escayolado	45 Ud
<i>Olea europaea</i> escayolado	8 Ud
Plántula de <i>Arbutus unedo</i>	54 Ud
Plántula de <i>Pyrus bourgaeana</i>	100 Ud
Plántula de <i>Fraxinus angustifolia</i>	0 Ud
Plántula de <i>Phillyrea angustifolia</i>	162 Ud
Plántula de <i>Myrtus communis</i>	0 Ud
Plántula de <i>Quercus suber</i>	0 Ud
Plántula de <i>Olea europaea</i>	0 Ud

- **Trabajos durante el año 2001:**

Respecto a las **características de la planta**, todas las **plántulas** inicialmente fueron de 1 ó 2 savias, con cepellón, excepto el fresno plantado a raíz desnuda.

La **procedencia** hasta el mes de diciembre de 2001, fue casi en exclusiva del vivero de la Almoraima (Parque Natural de los Alcornocales de Cádiz), excepto 3.800 plantones de alcornoque, recolectada la semilla en las inmediaciones del Parque Nacional y cultivada en Hinojos.

Entre los **árboles escayolados**, el acebuche llegaba ya con intensa poda. El alcornoque no tenía esta poda y no se le daba previamente a la plantación hasta que en diciembre de 2001 se decidió que esta poda era necesaria.

Respecto al manejo del cepellón escayolado, en un principio se estuvieron plantando con la escayola puesta aunque rota por varios puntos, hasta que a principios del año 2001 se decidió cambiar la técnica y eliminarle la totalidad de la malla al plantarlo.



Plantación de árbol escayolado.



Retirada de la malla antes de su plantación.

La técnica de plantación de planta pequeña fue el ahoyado manual, de 30X30X30 cm, con alcorque y aporcado, con empleo de tubo protector perforado y de tutor para su fijación. La técnica para la planta escayolada se basó en el uso de un tractor con pluma para su reparto, y de una retroexcavadora de cadenas para el ahoyado.

Plantación mediante ahoyado manual.

Se puede observar la formación del alcorque y el aporcado, así como el tipo de tubo protector y tutor empleados.



La distribución de la planta sobre el terreno siguió un diseño condicionado por la distancia a los cauces de los arroyos o bajos lagunares. Fuera de la zona de inundación pero lo más próximo a ella se colocaron los fresnos. Ya en una segunda línea, el madroño, el mirto y el alcornoque. En una tercera línea, y ya más alejado de la capa freática, se plantó el acebuche.

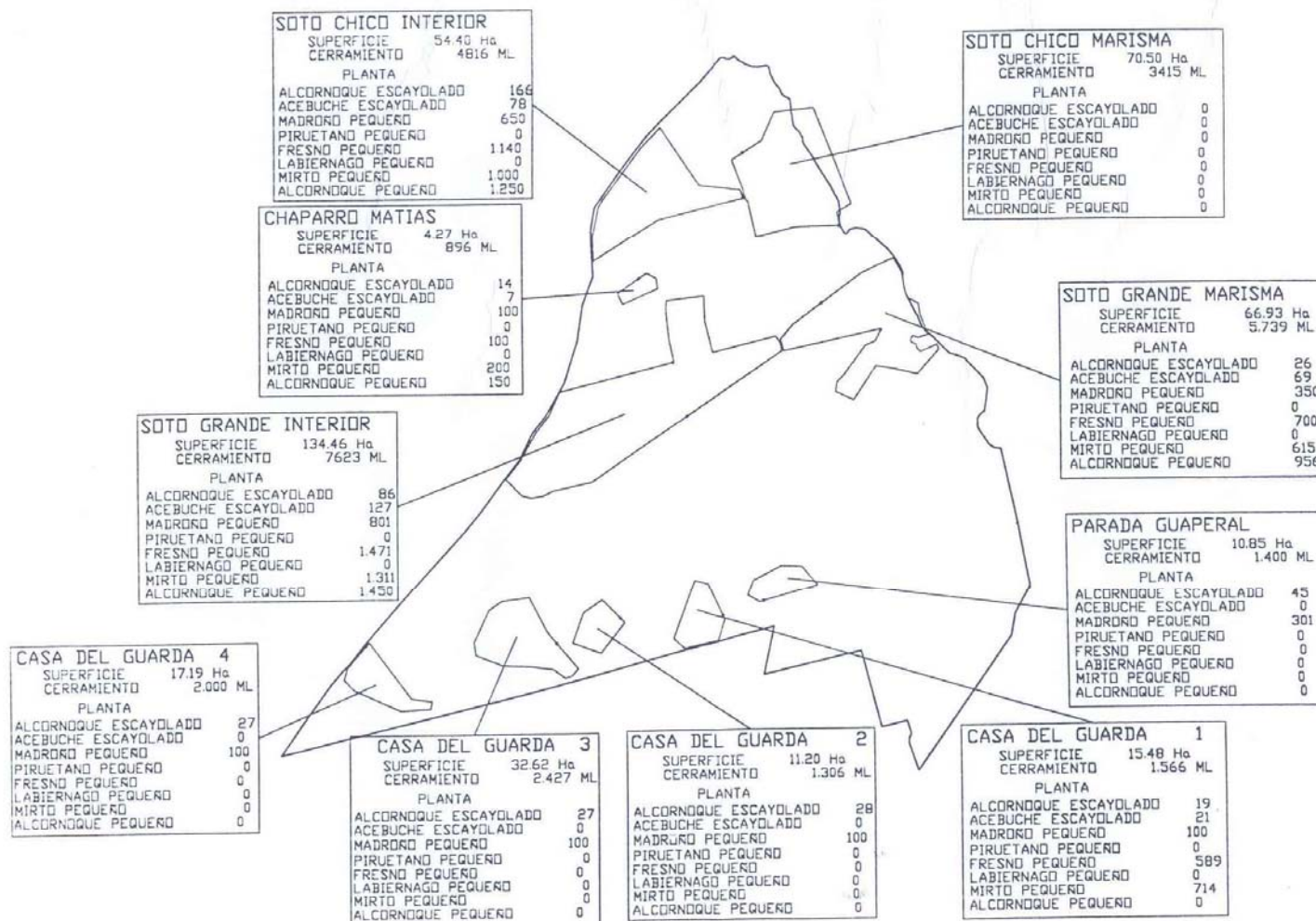
Plantación en el Arroyo del Guaperal, Soto Grande.

Puede verse la disposición de la planta sobre el talud.



En la siguiente imagen se observa el reparto de planta a finales del año 2001.

DIC.-2.001



- **Trabajos durante el año 2002:**

- Plantaciones en Invierno Primavera de 2002.

En el mes de enero de 2002 los trabajos de plantación se intensificaron aumentando la diversidad de especies y de procedencias de la planta. De modo esquemático, la cantidad de ejemplares plantados fue la siguiente:

- *Quercus suber* escayolado; 4 ejemplares procedentes de la finca de la Almoraima (Parque Natural de los Alcornocales) y aviverados en la misma.
- *Olea europaea* escayolado; 91 ejemplares procedentes de la finca de la Almoraima (Parque Natural de los Alcornocales).
- Plántula de *Arbutus unedo*; 54 ejemplares procedentes de Sierra Morena y cultivados en la finca de la Almoraima (Parque Natural de los Alcornocales).
- Plántula de *Pyrus bourgaeana*; 950 ejemplares procedentes de la Sierra Norte de Sevilla y cultivados en los viveros Sierra Norte (Villanueva del Río y Minas).
- Plántula de *Fraxinus angustifolia*; 600 ejemplares procedentes de la finca de la Almoraima (Parque Natural de los Alcornocales) y aviverados en la misma.
- Plántula de *Phillyrea angustifolia*; 1840 ejemplares procedentes de la Comarca de Doñana y cultivados en los viveros Plantas y Flores Castejón S.L. (Huelva).

En febrero de 2002, la diversidad se amplía aún más, con la introducción de dos nuevas especies y distintas características y procedencia de otras dos. La cantidad de ejemplares plantados fue la siguiente:

- Plántulas de *Populus alba*, 1.062 ejemplares, con certificado de procedencia y fitosanitario, procedentes de la Sierra Norte de Sevilla, viveros Sierra Norte.

- Plantones de *Salix atrocinerea*; 420 plantones naturales obtenidos en el inicio de la Algaída de Bernabé.
- Plantones de *Olea europaea*: 225 ejemplares de 3 savias procedentes de semilla de Doñana y cultivados en el Acebuche.
- Plantones de *Quercus suber*: 35 ejemplares de 3 savias procedentes de semilla de Doñana y cultivados en el Acebuche.

En el mes de marzo, ya no se introducen más plántulas, concluyéndose todos los trabajos de repoblación con la implantación de 72 alcornoques escayolados procedentes de la sierra de Huelva, suministrados por el vivero Plantas y Flores Castejón S.L. Por motivos climatológicos estos trabajos se suspendieron hasta la llegada de las lluvias de otoño.

Como ya se ha dicho, respecto al manejo del cepellón escayolado, en un principio se estuvieron plantando con la escayola puesta aunque rota por varios puntos, hasta que a principios del año 2001 se decidió cambiar la técnica y eliminarle la totalidad de la malla al plantarlo. En otoño del 2002 se vuelve a plantar con escayola porque del otro modo en ocasiones se desmenuzaba el cepellón.

Aprovisionamiento de
acebuches para su plantación.

Se pueden ver las
características del cepellón
escayolado, y la poda de los
árboles.



En cuanto a la técnica de plantación de plantones no varió respecto a lo practicado en el año 2001.

▪ Plantaciones en Otoño – Invierno de 2002
(incluyendo enero de 2003)

i

A finales de octubre se organizó la plantación de estaquillas de sauce (*Salix atrocinerea*) y sanguino (*Frángula alnus*) aviveradas desde mediados del mes de febrero en la finca del Acebuche. Se emplearon para ello tutores de aproximadamente 1,5 de longitud, de madera de eucalipto.

La plantación se inició el día 30 de octubre, repartiendo 200 plantas (178 *Salix atrocinerea* y 22 *Frangula alnus*) en la vera norte del Soto Chico, de las que se plantaron la mitad ese mismo día. El día 5 de noviembre se plantó la otra mitad, y se decidió suspender nuevas plantaciones hasta las siguientes lluvias, dada la sequedad del terreno y las inusualmente altas temperaturas del momento. Así, hasta los primeros días de diciembre en los que se plantaron otras 300 estaquillas en la misma zona, 276 sauces y 24 sanguinos. Ya en el mes de enero se plantaron 90 sauces más y 10 sanguinos.

Respecto a los plantones, se modificó la técnica de plantación. Dadas las dificultades observadas a la hora de los riegos, y los efectos de suspensión de la planta sobre el aporcado se efectuaron los trabajos comprendiendo los cinco pasos siguientes:

- 1º- Ejecución de la pileta de recogida de aguas.
- 2º- Ahoyado en el centro de la pileta.
- 3º- Aporte de unos 100 cl de sustrato rico en nutrientes.
- 4º - Colocación del plantón.
- 5º - Enterramiento y compactación.

Así la planta quedaría a la altura de la pileta y no elevada sobre la misma. Se dejó asimismo de ejecutar el aporcado.

La planta empleada fue la siguiente:

DECISIONES DE PLANTACIÓN 38255
CAMPAÑA 2002-03

<u>PLANTA ESCAYOLADA</u>				
Vivero	Especie	contenedor	tamaño	unidades
ALMORAIMA	Alcornoque	Quercus suber	escay	46
CASTEJÓN	Alcornoque	Quercus suber	escay	120
<u>PLANTA PEQUEÑA</u>				
Vivero	Especie	contenedor	tamaño Altura cm	unidades
ALMORIMA	Alcornoque	Quercus suber	c-20 50/80	500
	Chopo	Populus alba	r.d. 200/250	200
	Madroño	Arbutus unedo	c-20 50/80	245
CASTEJÓN	Chopo	Populus alba	r.d. 150	314
	Fresno	Fraxinus angustifolia	b-200cc 45/60	540
	Majuelo	Crataegus monogina	c 3 l 40/50	100
	Lentisco	Pistacia lentisco	b-200cc 20/30	800
	Olivilla	Phyllirea angustifolia	c 3 l 30/40	346
SEMISUR	Alcornoque	Quercus suber	b-300cc 50/60	1.016
	Acebuches	Olea europaea var. sil	b-300cc 90/100	2.188
	Mirto	Mirtus communis	b-300cc 10/15	249

En estas plantaciones se usaron tres tipos de tubos protectores; el perforado (para fresnos, lentiscos, labiérnagos y mirtos) y el de malla (para alcornoques, madroños, y majuelos) empleados hasta entonces, y unos tubos de malla de altura doble (para álamos y acebuches).

Se actuó con el criterio de que preferiblemente se realizara primero la plantación de los árboles escayolados, ya que al ser mecanizada pudiera causar destrozos sobre planta pequeña si ésta estuviera ya implantada.

Así a finales del mes de noviembre se recibió toda la planta procedente del vivero de la Almoraima, comenzándose por la plantación de **46 alcornoques escayolados**, y continuando ya en el mes de diciembre con plantones de álamo, alcornoque, acebuche y madroño, ya también con planta de otros dos viveros: Viveros Castejón, de Huelva, y Viveros SEMISUR de Aljaraque.

4 TRABAJOS DE SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO

- **Primeros resultados sobre la efectividad de la Eliminación del Eucalipto y Regeneración Ecológica del área de intervención.**

Como **parcela de prueba** para estimar los resultados que se conseguirían, en el año 1998 se completó la erradicación del eucaliptar en el tramo final del **Soto Grande** y se valló completamente. Pasados más de tres años, el incremento del caudal transportado por este arroyo ha sido muy notorio y la cobertura vegetal del terreno es del 100%, poblada principalmente por especies herbáceas, pero con buena regeneración también del matorral. Se efectuó así mismo en un principio, en el año 1998, y a modo de prueba, la plantación de 28 alcornoques escayolados, manteniéndose actualmente todos ellos en buen estado. Esta plantación se ha ido completando y continúa aún, con una mucha mayor cantidad de planta y diversidad de especies.

Como prueba de la regeneración de esta zona gracias a la protección prestada por el cerramiento en el Soto Grande, dentro de éste, la Bióloga del Parque Nacional Dolores Cobos, localizó en el mes de Junio de 2002 una pradera con abundancia de *Scorzonea fistulosa* (ó *Avellara fistulosa*). Esto tiene especial relevancia por cuanto se trata posiblemente de la mejor población de esta especie en el momento actual, de la que sólo se conocen poblaciones en Doñana, y que próximamente será incluida en la “Lista Roja de la Flora Vascular Española”.

Plantación de árboles
escayolados en Soto
Grande.

Completa cobertura
vegetal de los suelos.



En el resto del territorio, se observa que los cantones en los que el impacto fue mayor, y menor proporción de la vegetación arbustiva natural se pudo conservar, se correspondía con las “**Zonas moderadamente sensibles**”, en las que principalmente la fase de amontonado de tocones fue muy destructiva. La capacidad de regeneración sin embargo ha sido buena.

Las **Zonas especiales y las muy sensibles**, en general se han respetado correctamente sin sufrir incidencias importantes, aunque la cautela a la hora de eliminar los eucaliptos en ellas presentes, ha condicionado el hecho de que en algunos casos no se haya podido completar satisfactoriamente, y se deba ahora repasar con la misma cautela, numerosos rebrotes y eliminar la actividad de algunos tocones que no pudieron arrancarse.

Las **Zonas poco sensibles** presentan actualmente un aspecto formidable, con buena cobertura de vegetación autóctona brotada espontáneamente tal y como se preveía. Prácticamente no presentan indicios de la antigua presencia del eucaliptar ni de las obras ejecutadas. Si acaso el indicio más perdurable en las mismas se encuentra en los puntos de quema, en muchos casos aún identificables. Así mismo la vegetación regenerada tiene menor densidad de matorral y lógicamente mayor proporción de herbáceas, que el típico monte blanco de la zona.

La aparición de **rebrote de raíz** así como de **plántulas de semilla** de eucalipto, está siendo muy irregular. En algunas zonas casi inexistente, pero en otras como en las moderadamente sensibles y principalmente allá donde el eucalipto implantado era eucalipto negro, en general muy intensa.

- **Trabajos de riego.**

Sobre la planta escayolada se han estado efectuando trabajos de riego cada verano, tratando de que una vez se hiciera patente la sequedad del campo, cada árbol recibiera un riego de unos 300 litros de agua por pie, con una frecuencia de unos 20 días. Esto no se ha podido seguir con exactitud limitándose los riegos en ocasiones a uno mensual.

En cuanto a la planta pequeña, durante el verano del año 2001, ésta no fue regada y se resintió la plantación. Por ello en el año 2002 se tomaron las medidas oportunas y cuando ya en Junio se hicieron patentes los primeros efectos de la sequedad, se iniciaron los primeros riegos.

De hecho desde inicios de este mes se comenzó con el riego de la planta escayolada. En cuanto a planta pequeña, los trabajos de riego se comenzaron unos 15 días más tarde en la finca de La Casa de los Guardas. En Julio se extiende esta actividad también a los cerramientos de la finca de Los Sotos. Estos riegos se mantuvieron hasta mediados de septiembre, momento en que llegan las primeras lluvias. Concretamente el 9 de septiembre cae un primer chaparrón de poca entidad, pero en días posteriores, a partir del 15 de este mes, las lluvias se intensifican, cayendo más de 100 l/m² y haciendo definitivamente innecesarios más riegos.

- **Revisión de las Plantaciones – Cálculo de marras.**

Las plantaciones, durante el año 2001 y hasta el verano del año 2002, mientras estuvieron acompañadas por las buenas condiciones climatológicas de la primavera, presentaban un muy buen aspecto. Solamente se observaron algunas marras motivadas aparentemente por asfixia en zonas que estuvieron un tiempo inundadas, efecto especialmente observado en la Laguna de la Parada del Guaperal, en la que se observó una amplia lámina de inundación quizá como efecto de la eliminación de los eucaliptos de la misma.

De cara a analizar los resultados obtenidos en principio, así como para organizar los trabajos de mantenimiento para el verano, se decidió durante la primavera de 2002 calcular la cantidad de planta superviviente en las plantaciones. Para ello, se muestreó y estimó la cantidad de marras acumuladas en planta pequeña, desde el inicio de la obra hasta ese momento, deduciendo de ello el número de supervivientes hasta la fecha, las cuales serían objeto de riego y demás cuidados.

Tras el muestreo y con los consiguientes cálculos, se estimó el conjunto de planta pequeña existente tras las dos campañas de plantación.

Respecto a la planta escayolada, tanto alcornoque como acebuche, la empresa TRAGSA efectuó en el mes de abril un conteo uno por uno del estado de cada pie (Localizados cada uno por su chapa identificativa).

Los datos estimados fueron los siguientes:

TOTAL PLANTA SUPERVIVIENTE	
ESCAYOLADOS SUPERVIVIENTES	926
PLANTA PEQUEÑA SUPERVIVIENTE	11056

Ésta es la cantidad de planta sobre la que se fueron calculando los trabajos de mantenimiento veraniego. Tres meses después estos datos ya no serían del todo aceptables, y menos aún en el momento actual, ya que con el paso del verano se fueron observando nuevas marras.

Se hace entonces un nuevo cálculo de marras, más ajustado al momento actual. Éste consiste únicamente en el conteo por parte de TRAGSA de los tubos protectores de planta pequeña que se han ido retirando a lo largo del verano. De los datos aportados por esta empresa, se deduce que debieran sobrevivir 12.736 plantas, dato más elevado que el considerado previamente. Esto seguramente se deba a que no se retiraron los protectores de todas las marras, y no a que las estimaciones anteriores sobre marras fuesen erróneas. No es por tanto un dato muy válido, pero sirve de referencia comparativa entre las distintas zonas de plantación. Sirve además para intuir la evolución de las plantaciones, comparando el porcentaje de marras tras las campañas de plantación 2000-01 y la del 2001-02.

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE MARRAS A LO LARGO DE LA PLANTACIÓN

(CALCULADO POR CONTEO DE TUBOS PROTECTORES RETIRADOS EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO).

VALLADO	% DE MARRAS EN EL 1^{ER} AÑO	% DE MARRAS EN EL 2º AÑO	% DE MARRAS ACUMULADO
Soto Chico Marisma	No plantación	25 %	25 %
Soto Chico Interior	35 %	14 %	34 %
Soto Grande Marism	33 %	14 %	31 %
Soto Grande Interior	30 %	12 %	30 %
Chaparro Matías	26 %	21 %	34 %
Casa los Guardas 1	9 %	24 %	29 %
Casa los Guardas 2	No plantación	38 %	38 %
Casa los Guardas 3	No plantación	39 %	39 %
Casa los Guardas 4	No plantación	34 %	34 %
Parada Guaperal	No plantación	29 %	29 %

Los porcentajes de marras obtenidos durante el segundo año de plantación (campaña 2001-02) parecían netamente inferiores a los obtenidos durante el primer año (campaña 2000-01), lo cual hacía pensar en una mejoría en los métodos de trabajo y labores de mantenimiento.

Por zonas, en los vallados ubicados en la finca de Los Sotos se estaban obteniendo mejores resultados que en los de La Casa de los Guardas. No sorprende dado que las lagunas cercadas en esta última finca presentaban una potencialidad mucho menor y una fisiología de más compleja interpretación.

En posteriores revisiones a lo largo del año 2003 se pudo comprobar que en las repoblaciones más antiguas las plantas supervivientes presentaban un aspecto en general muy bueno.



Ejemplar de fresno de unos 2 m de altura



Ejemplares de madroño, alcornoque y álamo, con distintos tipos de tubos protectores

Planta de Piruétano
con desarrollo
satisfactorio.



Se detectan sin embargo con frecuencia preocupantes casos de predación en los brotes superiores, que las impiden su normal crecimiento, en muchos casos no pudiendo desarrollarse por encima del tubo protector. Se ven además varios rastros de la presencia de jabalíes.



Planta de Mirto
con síntomas de
predación en los
brotes superiores

Por contraste también se observaban plántulas de regeneración espontánea, fruto de la menor presión por parte de ungulados.

Las últimas plantaciones parecieron haberse ejecutado de un modo irregular, acompañadas en algunos casos por planta que no se había adaptado a las condiciones de la ubicación en que se han plantado, y con una ejecución y calidad de planta en ocasiones posiblemente deficiente.

Éste parece ser el caso de los álamos, entre los que hubo gran cantidad de marras.

Aspecto de la plantación de álamos. Presentan gran cantidad de marras



Entre estas revisiones tuvo especial relevancia la del cerramiento de Soto Chico Marisma, por cuanto que a él tras la plantación no se había tenido acceso hasta el mes de agosto, ya que se encontraba incluido dentro del área de exclusión adoptada en el mes de diciembre con motivo de la presencia de una pareja de águila imperial.

Los resultados observados fueron en general decepcionantes. Las marras en sauces y sanguinos eran elevadísimas, superiores a un 90 %. También los álamos estaban dando muy mal resultado, pero detectándose una diferenciación. En las zonas franqueadas por eucaliptos la marras rondaban el 90 %, mientras que donde la presencia de eucalipto no era cercana las marras descendían a valores próximos al 45 %. Esto ha podido deberse al efecto inhibitor que según se cita en alguna bibliografía, efectúa el eucalipto sobre la vegetación circundante.



Plantación de álamos en primer término y de alcornosques escayolados al fondo.
Se observan así mismo varios brotes de eucalipto en la zona de los álamos.

Por contraste, los ejemplares de alcornosque escayolado presentan muy buen aspecto, así como las plántulas tanto de alcornosque como de acebuche.



Zona de plantación de álamos, sauces y sanguinos

Zona de plantación de plántulas de alcornosque.

La explicación a resultados tan diferentes habría que buscarla en la calidad y manipulación de la planta y en el referido efecto inhibitor de los eucaliptos ya que la ubicación de cada especie en cada caso parecía la adecuada.

- **Revisión de las Plantaciones – Causas de las marras.**

Respecto a planta escayolada, aunque no parece una causa determinante en las muertes, sino únicamente un síntoma de su estado sanitario, se han ido encontrando varios ejemplares de alcornoque con el hongo *Hypoxylum mediterraneum*. También hay bastantes ejemplares afectados por pulgón.

Las causas reales de estas muertes deben hallarse en el estrés soportado por el cambio de ubicación, en un desequilibrio excesivo entre sistema radical y parte aérea, daños en el cepellón durante la plantación, o por una ubicación inapropiada con excesivos períodos de inundación, o al contrario, con falta de humedad. El propio sistema de plantación, en el periodo en que se estuvieron rompiendo los cepellones de escayola, permitió el desmenuzamiento de los mismos, y por tanto una aireación de las raíces y una compactación del terreno inapropiadas.

En cuanto a planta pequeña, una de las causas de mortandad identificada, parece achacable a un defecto en la ejecución de los trabajos. Concretamente, de cara la ejecución de los riegos, en el verano de 2002 las cuadrillas de TRAGSA retocaron los aporcados con intención de hacerlos menos pronunciados y que recogiesen mayor cantidad de agua, de un modo similar a como se estaba haciendo en la obra de Matasgordas. En esta finca, de suelo más arcilloso, el aporcado formaba una costra bastante impermeable que dificultaba su humedecimiento. En el área de destocoado, de suelos arenosos, este efecto no era notorio, y en cualquier caso la reducción de aporcados que se empezó a practicar fue demasiado intensa, quedando algunas plantas prácticamente con las raíces al aire y pereciendo. Observado este hecho se ordenó que se interrumpiera esta práctica de reducción de los aporcados.

En cualquier caso, tanto en Matasgordas como en el área destoconada, y partiendo de una plantación con estos aporcados, parece que la solución más apropiada para la ejecución de piletas de riego, era que éstas se hubieran hecho, no excavando en torno a la planta, haciendo más pronunciada la elevación del aporcado, sino haciendo una especie de pequeño dique perimetral con tierra de los alrededores, consiguiendo un tabique circular en torno a la planta, para acumular el agua, aunque este debiera repasarse antes de cada riego.

Otra causa no desdeñable ha sido el ataque y prelación por ungulados silvestres, especialmente ciervos y jabalíes, que se han conseguido colar en los cercados.

Como contraste, ya en las inspecciones realizadas en el mes de Julio de 2002, se localizaron plantas cuyo crecimiento estaba siendo muy satisfactorio sobrepasando el tubo protector que parecía suponer en estas circunstancias un freno a este crecimiento. La detección de síntomas de predación en determinadas plantas, desaconsejaba el que se retirasen estos tubos protectores.

Por ello se decidió que habría de conseguirse cierto número de tubos de mayores dimensiones y con mayor aireación para sustituirlos por los existentes, en algunos casos puntuales.

Esta medida parecía igualmente acertada para plantas en las que el efecto de recalentamiento que producen los tubos empleados hasta ese momento era muy perjudicial, concretamente en los madroños, en los que la reducida aireación de esos tubos, los perjudicaba seriamente en el verano.

Tubo protector de malla instalado en una plántula de madroño.



En respuesta, el día 12 de Julio de 2002 TRAGSA acopió y empezó a instalar 50 protectores de malla plástica a modo de prueba, para posteriormente instalar más, de comprobarse el buen resultado de los mismos. Concretamente en el mes de agosto se adquirieron y empezaron a instalar 600 nuevos tubos de malla.

Diferenciando dentro de las plantaciones de plantones, la evolución que han seguido las distintas especies, a simple vista, sin hacer muestreos más exactos, la sensación que da es la siguiente:

- Las especies típicas de arroyo parecen haber tenido un muy buen arraigo, principalmente álamos y sauces, y asimismo, aunque tras una considerable mortandad en el momento inicial, los fresnos.

- Alcornosques y labiérnagos también están dando un resultado bastante bueno, encontrándose bastantes plántulas en un excelente estado, aunque los labiérnagos aún de pequeño tamaño dado que se plantaron con unas dimensiones mínimas.

- La supervivencia de madroños y mirtos está siendo muy irregular, con pequeñas zonas de buen arraigo, pero con un balance medio negativo.

- En el caso de los piruétanos, son difíciles de encontrar aunque puedan verse algunos pies con muy buen aspecto, y aún partiendo de que se plantaron muy poca cantidad de ellos, da la sensación de que han presentado un porcentaje de marras muy elevado.

- **Mantenimiento de los Cerramientos.**

Los cerramientos establecidos a lo largo de la obra, como ya se ha explicado, no sólo tienen la finalidad de protección de las plantaciones, sino también de permitir el desarrollo de la vegetación natural.

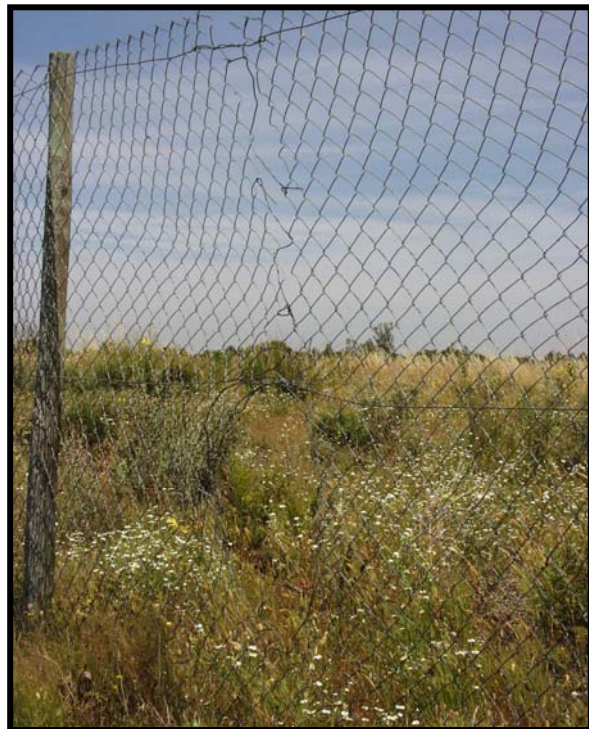
Sin embargo, la protección que cabía esperar de estos vallados no está siendo del todo efectiva. Hay tramos de vallado en los que la altura final ha quedado un tanto por debajo de lo establecido, o en los que una ondulación del terreno permite la entrada por encima de algunos ejemplares principalmente de ciervo. En otros casos son jabalíes los que logran traspasarlos por lo bajo.

El hecho es que en varios de los cercados se encuentran en su interior ungulados silvestres, causando daños más o menos considerables. Algunos de estos ejemplares están querenciados en algún cerramiento y afectan por pisoteo y predación a las plantaciones.

Aunque se han hecho batidas para expulsarlos, esta actividad es muy dificultosa en los cercados más grandes. De todos modos se sigue insistiendo en la necesidad de que estas batidas se sigan realizando.

En cualquier caso, es evidente la necesidad de estos vallados y su conservación, dada la cantidad de portillos localizados en los mismos. Estos son principalmente originados por la propia fauna, jabalí especialmente, o se tratan de cortes en la malla abiertos por cazadores furtivos aparentemente.

Portillo abierto en el vallado.



Vallado destensado y con indicios del paso de ciervos sobre él.

- **Podas en árboles escayolados.**

Es una medida que no se ha efectuado hasta ahora pero cuya conveniencia ha sido repetidamente apuntada.

Se trataría de dar una poda a los alcornoques y acebuches escayolados, para eliminar los rebrotes bajos que surgen con los primeros calores primaverales. El objetivo sería eliminar estos brotes para permitir que la savia subiera preferentemente a las copas y fueran estas las que se desarrollasen.



Recolocación de tubo protector



Retirada de tubos sobrantes por marras

El **número de marras nuevas** detectadas fue **escaso**, no superando el medio centenar. Mayor fue el número de **rebrote naturales** hallados, principalmente de alcornoque a la sombra de un árbol padre.

Efectuado este trabajo, y comprobando que la entrada de ungulados silvestres se producía por debajo de la propia cancela de paso, se dió el aviso y entre los días 13 y 14 de este mismo mes, una de las cuadrillas de campo de este Parque Nacional procedió a la búsqueda y reparación de portillos y al reforzamiento de las cancelas en todos los cercados de la Zona Adehesada de Matasgordas.