



Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), 2019

**Actuaciones de gestión forestal adaptativa, protección de anfibios y gestión
de especies exóticas invasoras en la finca del OAPN de Las Marismillas (PN de
Doñana)**

Índice

1. Introducción	3
2. Antecedentes	3
3. Objeto de las actuaciones	4
4. Estado natural y legal	4
5. Descripción de las actuaciones	6
5.1. Gestión Forestal adaptativa. Cerramiento de exclusión.....	6
5.1.1. Objeto de la actuación.....	6
5.1.2. Descripción de los trabajos.....	7
5.2. Restauración de hábitats de anfibios. Restauración y mantenimiento de zacayones	9
5.2.1. Objeto de la actuación.....	9
5.2.2. Descripción de los trabajos.....	9
5.3. Eliminación de exóticas invasoras.....	12
5.3.1. Objeto de la actuación.....	12
5.3.2. Descripción de los trabajos.....	12
6. Presupuesto.....	13
7. Planos de la actuación.....	13

1. Introducción

Los trabajos incluidos en este Informe se integran en el conjunto de actuaciones englobadas dentro del **Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España** (PIMA Adapta), que se puso en marcha en 2015 con carácter pionero y con vocación de continuidad en el tiempo, a través de proyectos concretos de adaptación al cambio climático. Frente a este fenómeno se requieren **medidas de mitigación** para frenar la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, pero también de **adaptación** para minimizar los riesgos e impactos que se deriven.

El Plan PIMA Adapta incluye una batería de actuaciones en los ámbitos de las costas, el dominio público hidráulico y los **Parques Nacionales**, para regeneración de playas, protección de marismas y humedales, restauración de dunas y lagunas, hábitats y adaptación de masas forestales.

En los Parques Nacionales, ecosistemas que muestran una capacidad de resistencia mayor que otros más degradados, el PIMA Adapta prevé la restauración y **creación de nuevos hábitats para anfibios**, ya que se trata de uno de los grupos de vertebrados que más sufrirá el aumento de las temperaturas y la disminución de la pluviometría. El Índice de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), indicador que revela las tendencias de extinción a nivel global, señala que, de todos los grupos faunísticos, los anfibios son los que están decreciendo más rápidamente.

Otras actuaciones a desarrollar en los Parques Nacionales englobadas en el Plan PIMA Adapta son el control de **especies exóticas invasoras**, otra importante amenaza para la biodiversidad, y una **gestión de adaptación de las masas forestales** frente al cambio climático.

Las actuaciones descritas, desarrolladas en los capítulos siguientes, se han ejecutado durante las anualidades 2018 y 2019 en Andalucía:

- Finca de Las Marismillas, Parque Nacional de Doñana (Huelva)

2. Antecedentes

Una parte de la biodiversidad española está actualmente amenazada por diversas causas, donde la principal es la modificación de los hábitats naturales y seminaturales. El cambio climático es una grave amenaza cuyos impactos ya afectan a nuestra biodiversidad, y lo harán de manera más importante en el futuro.

Considerando las alteraciones climáticas proyectadas para el futuro, se estima que una elevada proporción de la biodiversidad Ibérica podrá encontrarse amenazada o empeorar su situación actual. Los potenciales efectos negativos del cambio climático pueden reducirse tomando medidas previas de adaptación o mitigación, como los planes concretos sobre formaciones arbóreas o arbustivas.

En la finca de Las Marismillas, la biodiversidad y la conservación de las especies autóctonas se ven amenazada por múltiples factores, algunos susceptibles de ser paliados:

- Los herbívoros domésticos y ungulados silvestres ejercen una gran presión sobre la vegetación natural impidiendo su crecimiento y regeneración. A su vez, el pisoteo amenaza el desarrollo de anfibios.
- Existe un alto nivel de predación de zorros y jabalíes sobre las colonias de cría de ciconiformes, situadas en el suelo sobre vegetación de carrizal.
- Existen, además, especies exóticas en expansión preocupante.

3. Objeto de las actuaciones

Para la finca de Las Marismillas se han considerado una serie de actuaciones con el objetivo de mitigar los efectos que el cambio climático podría generar sobre la biodiversidad Ibérica de este territorio.

Por un lado, se ha llevado a cabo el establecimiento de un cercado de exclusión, habilitando un cerramiento que impida la acción de los herbívoros domésticos y ungulados silvestres sobre la vegetación natural de la zona de Juncabalejo y el Chujarro, y al mismo tiempo permita la instalación de colonias de cría de ciconiformes, impidiendo su predación por jabalíes y zorros.

Por otra parte, se ha realizado la restauración y mantenimiento de un total de 23 puntos de aguas (zacayones) que constituyen un refugio esencial para los anfibios en el Parque Nacional de Doñana, ante la creciente escasez de puntos de agua y lagunas permanentes debido a diversos factores (cambio climático, sequía, extracciones, etc). Esta actuación resulta esencial para mantener la biodiversidad de flora y fauna acuática que necesitan un hidoperiodo largo y, concretamente para los anfibios, siendo los únicos puntos de reproducción de la mayoría de especies, entre otras, Gallipatos (*Pleurodeles waltl*), Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) y Tritón ibérico (*Triturus boscai*) y también el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*).

Por último, se ha llevado a cabo la eliminación de especies exóticas invasoras presentes en dicho hábitat.

4. Estado natural y legal

Las actuaciones descritas se sitúan en el interior de La Finca de Las Marismillas. Es una finca titularidad del Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), que se encuentra situada dentro de los límites del Parque Nacional de Doñana, con una superficie de 10.286,05 ha, y pertenecen en su totalidad al término municipal de Almonte (Huelva).

El Parque Nacional de Doñana está constituido por un conjunto de paisajes donde pueden observarse diferentes ecosistemas: Dunas litorales, masas forestales, marismas, cauces naturales, cauces transformados y numerosas lagunas.

Respecto a la climatología en la Finca de Las Marismillas: el clima es templado, con gran influencia atlántica dado su contacto directo con el océano Atlántico, que actúa suavizando las temperaturas y aumentando el grado de humedad. El terreno se encuentra incluido, según la clasificación de pisos bioclimáticos elaborada por Montero de Burgos, en el horizonte Termomediterráneo

Superior, con valores, según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España, del índice de termicidad de 363, dos meses de heladas posibles, entre diciembre y febrero, inviernos cálidos con temperaturas medias entre 4,2° y 15,6° y precipitación media anual de 647 mm, distribuidos en dos períodos; uno más intenso en otoño-invierno y otro más débil en primavera, con un fuerte período de sequía estival entre los meses de julio a septiembre en los que prácticamente no se registran lluvias. Los vientos son habituales, en ocasiones de fuerte intensidad en dirección SO-NE.

Respecto a la hidrología, el monte "Las Marismillas" se encuentra situado en la cuenca hidrográfica del río Guadalquivir, en contacto permanente a la unidad hidrológica Almonte-Marismas del Guadalquivir.

La unidad constituye un acuífero detrítico, permeable por porosidad, que funciona como libre en las áreas donde afloran las arenas y en régimen de confinamiento por debajo de las marismas. Su extensión es de unos 2.400 km², corresponda a la zona de arenas, y el resto a marisma.

Los materiales acuíferos que la forman son depósitos detríticos y en los que es frecuente que aparezcan intercalaciones arcillosas que les confieren, en cierto grado, carácter de acuífero multicapas. El fondo impermeable general lo constituyen las margas, azules subyacentes.

Las entradas naturales de agua en Doñana proceden principalmente de las precipitaciones y de las aportaciones de la red fluvial (Guadalquivir, Rocina, etc.) incluyendo desbordamientos del Guadalquivir y de mareas vivas, y en una mínima parte, procedentes de la descarga de los freáticos. Las salinas son debidas a la evaporación en lámina libre, evapotranspiración por la vegetación y a los desagües hacia el Guadalquivir.

En cuanto a la red fluvial, el desarrollo de la red hídrica en las arenas es muy escaso, pues éstas presentan escasa escorrentía debido a su gran poder de infiltración y posterior descarga del agua en la marisma y en las cubetas de deflación eólicas, donde se forma lagunas.

El Guadalquivir es el responsable de la génesis y evolución de la marisma, aunque también son importantes otros como el Guadiamar y La Rocina. El Guadalquivir se caracteriza por un caudal irregular, débil la mayor parte del año, pero extremadamente alto coincidiendo con la época de máximas precipitaciones. El factor más característico del Guadalquivir es la irregularidad de las riadas que inundan gran parte de las marismas. Dichas riadas presentan, con frecuencia, un caudal superior a 5.000 m³/s. El desarrollo de las riadas se inicia con el incremento de los caudales debido a las precipitaciones. Las descargas se producen de manera diferente según sean las características de la red fluvial, de forma más suave por parte de los arroyos comprendidos entre La Rocina y el Guadiamar y de manera más acusada por parte del Guadiamar y Guadalquivir.

En un año normal, la altura del agua en la marisma alcanza los 40 cm.

Aunque no muy importante, otro aporte hídrico para las marismas lo constituyen las corrientes mareales, ya que realizan la intensidad y duración de determinadas riadas, reduciendo, la capacidad de vaciado por elevación del nivel de base. Recíprocamente, el fuerte caudal fluvial influye en la marea, alterando su ciclo dentro del estuario.

Su importancia ha ido decreciendo de forma natural por la progresiva colmatación y continentalización del medio.

Respecto a la biodiversidad en la finca, la flora del Parque es muy diversa (más de 900 especies de plantas vasculares y helechos) debido a los diferentes ecosistemas presentes, tanto acuáticos como terrestres.

Crece en el Parque especies vegetales raras o endémicas como la gramínea *Vulpia fontquerana* y la diminuta escrofulariácea *Linaria tursica*, ambas incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, así como el enebro costero (*Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*) y otras rarezas como *Micropyropsis tuberosa*, *Hydrocharis morsus ranae* o *Thorella verticillatinundata*, incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada y consideradas de interés comunitario. En el año 2000 fueron además incluidas numerosas especies raras, endémicas o singulares del Parque en la "Lista Roja de la Flora Vasculare Española", elaborada por la UICN.

En Doñana se realizan labores periódicas para la eliminación de especies vegetales exóticas, como eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), mimosas (*Acacia sp.*), árbol de la seda (*Gomphocarpus fruticosus*), tabaco moruno (*Nicotiana glauca*) y uña de gato (*Carpobrotus edulis*).

Cada ecosistema posee una fauna propia y diferenciada. Aquí encontramos 20 especies de peces de agua dulce, 11 de anfibios, 21 de reptiles, 37 de mamíferos no marinos y 360 aves, de las que 127 se reproducen habitualmente en el Parque.

5. Descripción de las actuaciones

5.1. Gestión Forestal adaptativa. Cerramiento de exclusión

5.1.1. Objeto de la actuación

La finalidad principal de esta actuación ha sido habilitar, mediante un cercado de exclusión, un cerramiento eficaz que impida la acción de los herbívoros domésticos y ungulados silvestres sobre la vegetación natural de la zona de Juncabalejo y el Chujarro, y al mismo tiempo permita la instalación de colonias de cría de ciconiformes impidiendo su predación por jabalíes y zorros.

- **Regeneración de las formaciones vegetales.** La zona se sitúa en las inmediaciones de la Zona de Reserva denominada en el PRUG "carrizales y eneales de Juncabalejo" (Zonificación del Parque Nacional), cuyo principal valor radica en la existencia de las mejores formaciones de carrizales y bayuncales de la marisma del Parque Nacional. Entre las actividades de gestión programadas en el PRUG vigente se encuentra el mantenimiento de aquellas actuaciones iniciadas para la regeneración y restauración de las formaciones vegetales emblemáticas, en particular (entre otras), de los carrizales de Juncabalejo y antiguas zonas de bayuncales. Por este motivo se ha realizado el cerramiento de exclusión, tanto en las zonas de Juncabalejo como del Chujarro. El OAPN procedió hace unos años a cercar un área de exclusión aledaña al cercado del Chujarro, que ha servido para impedir la entrada de ganado doméstico, beneficiando claramente la formación de carrizal, sin impedir la entrada de predadores.

- **Fomento de colonias de cría de ciconiformes.** En las marismas del Parque Nacional las principales colonias de aves ciconiformes se sitúan en La Pajarera, Lucio de la FAO y Caño Guadamar, Juncabalejo y Chujarro, estas dos últimas dentro de la finca propiedad del OAPN y sobre las que se ha actuado. En ellas anidan diferentes especies de ardeidas, así como moritos y espátulas. Destacan especies amenazadas catalogadas, como son la garcilla cangrejera y el avetoro (vulnerable y En peligro de Extinción respectivamente). Las colonias situadas en el suelo sobre vegetación de carrizal deben ser defendidas de la predación de jabalíes y zorros. Aunque el Parque Nacional de Doñana está haciendo un gran esfuerzo para controlar las poblaciones de jabalíes (actualmente se está diseñando una metodología de eliminación en coordinación con el IREC y la EBD), lo cierto es que se necesita de este tipo de cercados de exclusión para garantizar el éxito en la reproducción de estas aves, ya que la acción de una piara de jabalíes puede ser devastadora y acabar con toda una colonia de aves.

Por otro lado, se está estudiando el fomento de nuevas colonias de aves en terrenos de marisma (principalmente en el Caño La Madre) para propiciar el abandono progresivo de la nidificación de las aves sobre alcornoques en la Pajarera de la Reserva Biológica, dado el grave daño que ocasionan al arbolado.

5.1.2. Descripción de los trabajos

Las actuaciones han consistido en la construcción de un vallado de traviesa de madera tratada en autoclave de 2,55 m de altura y sección 20x10 cm, colocadas cada 3 m y enterradas 0,85 m, con 2 pletinas de hierro de 50x5 mm y 6 m de longitud cada una, pintadas previamente con una mano de imprimación y otra de acabado en verde carruaje. Unidas a la traviesa mediante tornillo pasante de 8 mm, arandela y tuerca. Guarnecido con malla electrosoldada galvanizada de 100x100 y 6 mm de espesor, enterrada 50 cm y sobresaliendo 100 cm.

Instalación de Cerramiento de exclusión



Acopio de malla para cercado



Replanteo vallado y traviesas



Colocación de malla del cercado



Cerramiento de exclusión finalizado



Detalle de cerramiento finalizado

5.2. Restauración de hábitats de anfibios. Restauración y mantenimiento de zacayones

5.2.1. Objeto de la actuación

Los zacayones son puntos de agua de la zona que constituyen un refugio esencial para los anfibios en el Parque Nacional de Doñana. Ante la creciente escasez de puntos de agua y lagunas con aguas permanentes debido a diversos factores (cambio climático, sequía, extracciones, etc), el mantenimiento y conservación en buen estado de dichos zacayones resulta fundamental para mantener la biodiversidad de flora y fauna acuática que necesitan un hidropериodo largo, y concretamente para los anfibios.

5.2.2. Descripción de los trabajos

Las actuaciones que se han llevado a cabo han consistido en:

- Limpieza de zacayones de forma mecanizada, retirando la capa de cieno que se acumulaba en el fondo, con métodos tradicionales no impactantes sobre el medio natural.
- Restauración del perfil edáfico de aquellos zacayones en los que era necesario, de manera que se elimine la pendiente actual y resultan más accesibles para los anfibios.

Las labores se han realizado conforme a la siguiente descripción:

- **Limpieza de zacayones con trailla:** Limpieza de zacayón con trailla de 2,1-3 m³, remolcada por tractor de rueda 71/100 CV, previa retirada de agua con bomba y retirada manual de vegetación, teniendo especial atención en la afección sobre anfibios.

A continuación, se incluye la localización del centro de cada una de las zonas de trabajo:

NOMBRE	Coord. X	Coord. Y
ZACAYON 1 (Corral de Félix)	728564.42	40903.18
ZACAYON 2 (Eucalipto Hondón)	730313.62	40899.42
ZACAYON 3 (Corral Zaos)	729188.86	40884.20
ZACAYON 4 (Majada Real)	731803.69	40877.41
ZACAYON 5 (Rincón Sotillo)	730743.10	40865.51
ZACAYON 6 (Laguna Honda)	731903.34	40859.74
ZACAYON 7 (Punta del Caño)	733429.36	40866.91
ZACAYON 8 (Zalabar1)	730991.69	40844.19
ZACAYON 9 (Zalabar2)	731377.93	40835.82
ZACAYON 10 (De las pajas)	732893.32	40827.64
ZACAYON 11 (Mancha Grande)	732608.21	40825.28
ZACAYON 12 (Los Palos)	733126.77	40819.20
ZACAYON 13 (De la Higuera)	732349.50	40816.85
ZACAYON 14 (Eucalipto Inglesillo)	730922.62	40810.05
ZACAYON 15 (Máquina Inglesillo)	731357.25	40804.54

NOMBRE	Coord. X	Coord. Y
ZACAYON 16 (La piedra)	734808.78	40805.47
ZACAYON 17 (Las Eneas)	732764.48	40797.24
ZACAYON 18 (Navazo Hondo)	733489.91	40800.49
ZACAYON 19 (Corral Grande)	733203.94	40789.19
ZACAYON 20 (Camino viejo)	732297.23	40786.32
ZACAYON 21 (Torre San Jacinto)	733031.24	40771.36
ZACAYON 22 (Calle Segovia)	734432.24	40766.10
ZACAYON 23 (Taraje)	735587.68	40762.78

Restauración y mantenimiento de zacayones



Extracción de lodos en zacayón



Zacayón limpio de lodos

Llenado de zacayón de forma natural



Zacayones finalizados



5.3. Eliminación de exóticas invasoras

5.3.1. Objeto de la actuación

La chumbera brava (*Opuntia dinelli*) es un cactus proveniente del Sureste de Estados Unidos, que fue introducida principalmente como fijadora de taludes y como seto vivo.

Actualmente se comporta como exótica invasora, ya que desplaza a especies de alto valor ecológico para la conservación de ecosistemas costeros, como son el pino piñonero (*Pinus pinea*), la retama blanca (*Retama monosperma*) o el lentisco (*Pistacia lentiscus*), compitiendo con estas especies autóctonas por nutrientes y espacio.

5.3.2. Descripción de los trabajos

Para preservar la biodiversidad de estos ecosistemas costeros se han llevado a cabo trabajos orientados a la eliminación de esta especie en varias zonas invadidas: Zona del Fajinao y Palacio de Las Marismillas.

- **Trabajos para la eliminación mecanizada de exóticas** mediante el empleo de retrocargadora y el apoyo de peón. El método de eliminación ha consistido en la apertura de una zanja, el enterrado de las mismas, asegurando que la potencia de tierras impida la futura proliferación de la misma, mínimo 1,5 metros de resguardo sobre las especies invasoras.

Las exóticas se encuentran en 3 puntos bien localizados, sobre el Cortafuegos N°1, Cortafuegos N°2 y Cortafuegos N°6.

Eliminación de especies exóticas invasoras



Existencia de chumbera brava (*Opuntia dinelli*) previa a la actuación



Eliminación de las exóticas: resultado de la actuación

6. Presupuesto

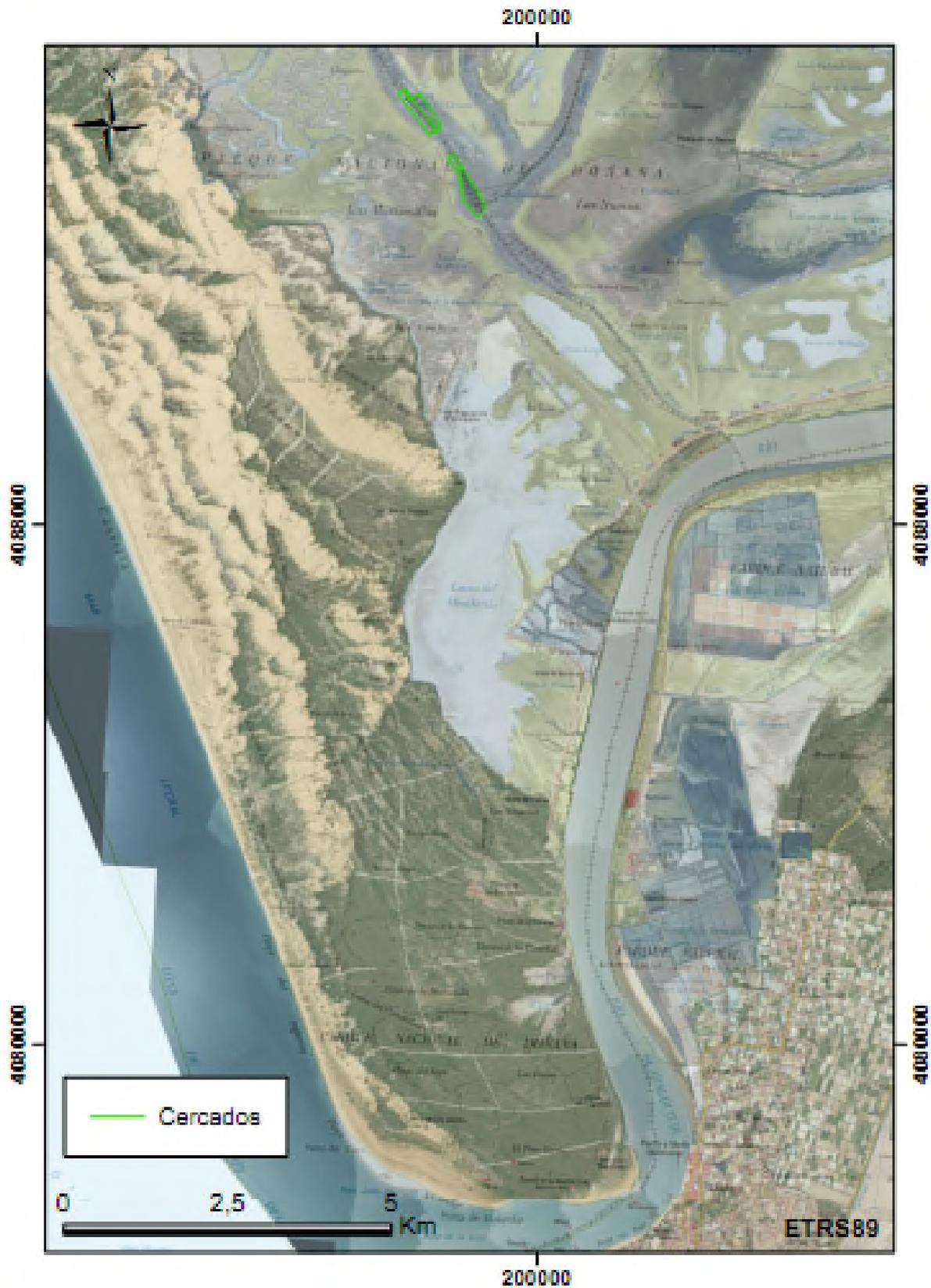
FINCA LAS MARISMILLAS	COSTES DIRECTOS TOTALES	TOTAL PEM
GESTION FORESTAL ADAPTATIVA	126.804,70	146.535,51
ELIMINACION ESPECIES EXOTICAS	549,76	635,30
RESTAURACION HABITATS ANFIBIOS	8.387,64	9.692,76
SEGURIDAD Y SALUD	2.277,75	2.632,17
PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO	570,76	659,57
PRESUPUESTO TOTAL	138.590,61 €	160.155,31 €

7. Planos de la actuación

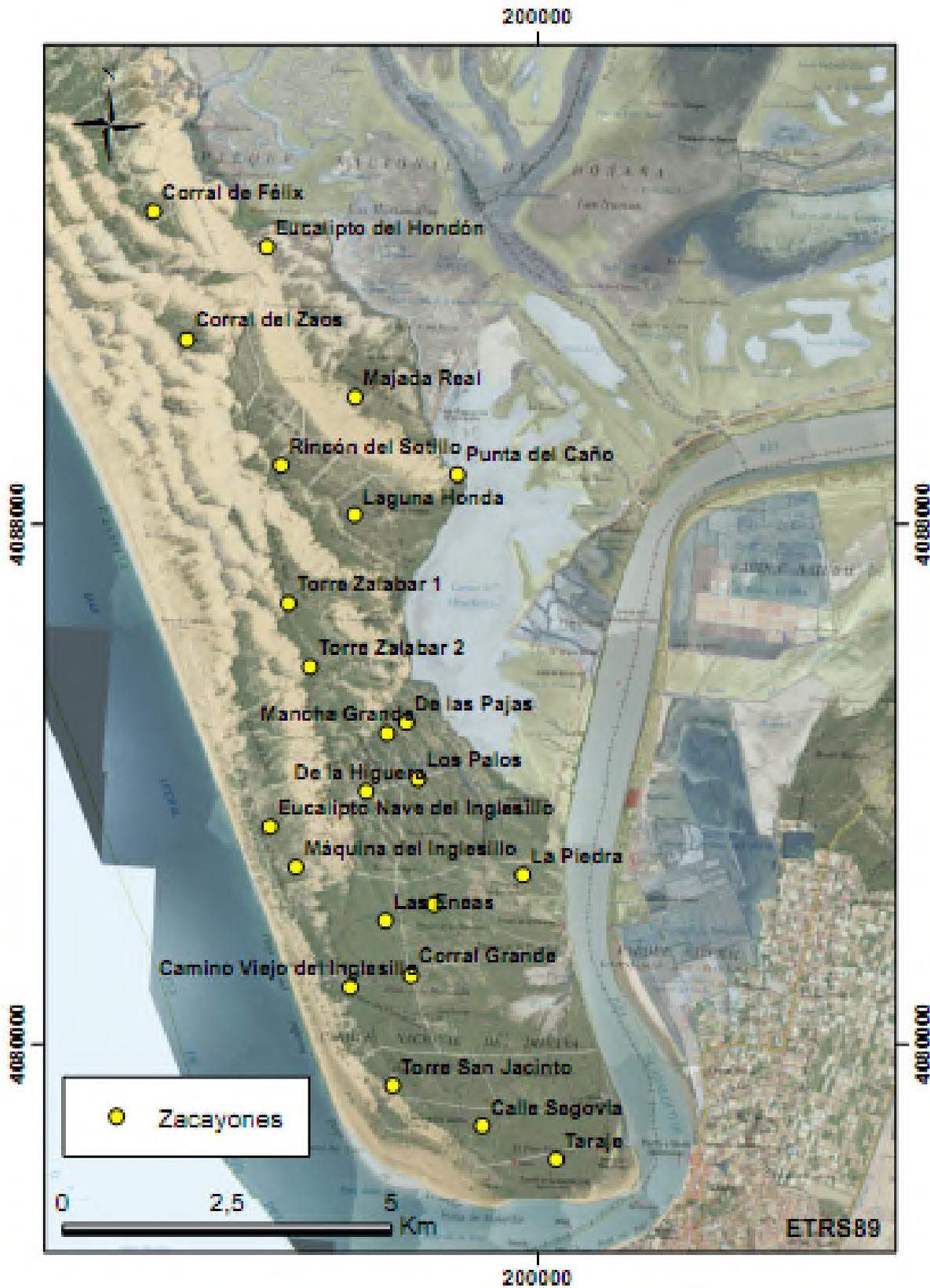
A continuación, se presentan un plano con la ubicación y delimitación de cada una de las actuaciones:

- Croquis 1: Ubicación de cerramiento de exclusión
- Croquis 2: Ubicación de zacayones restaurados
- Croquis 3: Ubicación de zonas de eliminación de especies exóticas invasoras

Croquis 1: Ubicación de cerramiento de exclusión



Croquis 2: Ubicación de zacayones restaurados



Croquis 3: Ubicación de zonas de eliminación de especies exóticas invasoras

