

PLAN DE RECUPERACIÓN DE *Cistus heterophyllus*. DOCUMENTO TÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

El presente Documento Técnico se redacta y actualiza en cumplimiento del art. 3.1.b del Decreto 21/2012, de 27 de enero, del Consell, por el que se regula la aprobación de los planes de recuperación y conservación de especies catalogadas de fauna y flora silvestres y el procedimiento de emisión de autorizaciones de afectación a especies silvestres (DOCV núm. 6702, de 30/2/2012).

1.2. Especie objeto del plan

La especie objeto del plan de recuperación es la 'Jara de Cartagena': *Cistus heterophyllus* Desf., representada en la Comunitat Valenciana a través de la subespecie *carthaginensis* (Pau) M.B. Crespo & Mateo.



La especie es de distribución íbero-norteafricana, con dos subespecies:

- heterophyllus*, del N de África, presente en España en territorio de la ciudad autónoma de Melilla.
- carthaginensis* (Pau) Mateo & Crespo (= *C. carthaginensis* Pau), localizada en Cartagena para la

Región de Murcia y en la Poble de Vallbona dentro de la Comunitat Valenciana.

La descripción detallada de la especie, figura en el trabajo de Dansereau (1939); la subespecie *carthaginensis* está descrita en los trabajos de Crespo & Mateo (1988), Crespo (1990), Demoly & Montserrat (1993), Martín & Guinea (1949, Navarro (2002). Otros elementos sustanciales para el conocimiento de dicha subespecie figuran en: Aguilera & al. (2010), Güemes & al. (2004, 2006), Fabregat & al. (2006), Laguna (1994, 1998) y Sánchez Gómez & al. (2002a).

1.3. Resumen sucinto de las características del taxon relevantes para su conservación en la Comunitat Valenciana

Descripción: Para la especie, Desfontaines (1798). La población presente en la península ibérica (subsp. *carthaginensis*), descubierta hacia 1901 (Jiménez, 1903), se describió como *Cistus carthaginensis* (Pau, 1904), recombinándose posteriormente como subespecie (Mateo & Crespo (1988).

Tipo biológico: Arbusto de hasta 1-1,2 m, con numerosos tallos, perennifolio, de vida larga -al menos 30 años, probablemente superior-. Parecido a otras jaras de flor rosada valencianas, de las que se diferencia bien por el aspecto de sus hojas adultas, vellosas, falciformes y con el borde fuertemente revuelto hacia el envés; las hojas juveniles, visibles sobre todo el primer año de vida, son morfológicamente parecida a las de *Cistus albidus*, pero de color verde intenso.

Fenología: Especie de floración primaveral, con óptimo hacia abril.

Hábitat: Matorrales calcícolas de talla moderada -hasta 1-1,5 m- de óptimo en clima seco-semiárido (Crespo, 1989, 1999), con o sin cobertura arbórea de *Pinus halepensis*, en zonas de baja altitud. Sólo se constata el mantenimiento de ejemplares implantados en suelos de reacción básica (Herrero-Borgoñón, 1995). En la población de Cartagena vive en hábitats parecidos pero de vegetación más densa y con concentración temporal de nieblas matinales.

Localización: Una sola localidad natural conocida en la Comunitat Valenciana en la Poble de Vallbona. En una plantación hecha en la Microrreserva de Flora 'Tancat de Portaceli' (Serra, Valencia) se han localizado entre 2012 y 2013 nuevos ejemplares aparentemente puros, sin rasgos de hibridación. Referencias a otros *Cistus* dadas para Moncada por Cavanilles (1797) y de los alrededores de Valencia por Léon Dufour (1860) se han interpretado como atribuibles a *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Crespo & Mateo, 1988). En Murcia existe una única población original conocida en Llano del Beal (Cartagena) con 25-30 ejemplares, que se consideran hibridados con *C. albidus* (Jiménez & al., 2007), aunque se mantienen en cultivo pies aparentemente puros (Crespo, 2006).

Estrategia reproductiva: Reproducción sexual por alogamia (fecundación cruzada). Se considera autoincompatible para la producción de semillas a partir de un sólo ejemplar, aunque se constata que se producen en pequeña cantidad en el único ejemplar vivo de Poble de Vallbona, y ocurre igualmente sin polinización artificial en ejemplares cultivados en exterior, con una tasa de hasta el 5% de las flores (Boscaiu & Güemes, 2001).

Polinización: Entomófila (por insectos).

Dotación cromosómica: $2n=18$, diploide (Boscaiu & al., 1997)

Hibridación: La hibridación es un fenómeno frecuente y con interés evolutivo en el género *Cistus* (Guzmán & Vargas, 2005) y afecta particularmente a *C. heterophyllus*, cruzándose con otras jaras de flor rosada/rojiza (Demoly, 1996, 2005). Se han descrito hasta el momento 5 híbridos de interés para el Plan de Recuperación:

Cistus albidus x *heterophyllus*: *Cistus* x *clausonii* Font Quer & Maire

-*C. albidus* subsp. *albidus* x *heterophyllus* subsp. *heterophyllus*: *C. x clausonii* nothosubsp. *clausonii*

-*C. albidus* subsp. *albidus* x *heterophyllus* subsp. *carthagenensis*: *C. x clausonii* nothosubsp. *crepoi* P.P. Ferrer & E. Laguna

Cistus creticus x *heterophyllus*: *Cistus* x *escartianus* Demoly

-*C. creticus* subsp. *creticus* x *heterophyllus* subsp. *heterophyllus*: *C. x escartianus* nothosubsp. *escartianus*

-*C. creticus* subsp. *creticus* x *heterophyllus* subsp. *carthagenensis*: *C. x escartianus* nothosubsp. *navarroi* P.P. Ferrer & E. Laguna

Cistus heterophyllus subsp. *carthagenensis* x subsp. *heterophyllus*: *C. heterophyllus* nothosubsp. *marzoi* P.P. Ferrer-Gallego, I. Ferrando, F. Campestre & E. Laguna

Se ha comprobado la presencia espontánea de *C. x clausonii* nothosubsp. *crepoi* en la Poble de Vallbona y Cartagena, y la nothosubsp. *clausonii* es frecuente en el N de África (Navarro & al., 2009). La producción de frutos y semillas híbridas (*C. x clausonii* nothosubsp. *crepoi*) en *C. heterophyllus* subsp. *carthagenensis* al ser polinizada por *C. albidus* es muy activa y con alta tasa de germinación (Boscaiu, 1997 y 1999, Boscaiu & Güemes, 2001), y los nuevos ejemplares son particularmente vigorosos. Igualmente el cruzamiento entre las dos subespecies de *C. heterophyllus* da lugar a resultados parecidos (Ferrer & al., 2003)

Producción de semilla: En la mayoría de plantas cultivadas, obtenidas por propagación vegetativa del único ejemplar silvestre original de Poble de Vallbona, no se producen casi nunca frutos ni semillas por autofecundación, y se observa una abscisión prematura de la cápsula en formación. Con polinización natural en ejemplares cultivados se obtienen frutos en hasta al 5% de las flores; los tamaños de tales frutos y cantidades de semillas producidas (en torno a 11-12 por cápsula) son muy inferiores a los esperados.

Diversidad genética: Nula en la población natural valenciana por tratarse de un único ejemplar, aunque los ejemplares producidos in vitro muestran diferencias en la tinción cromosómica para marcadores de ADN ribosomal respecto de los nativos obtenidos por esqueje de la misma planta, considerándose que dicha mutación es consecuencia de la citada técnica de cultivo.

Propagación artificial: La especie puede propagarse de esqueje. Se ha depurado el protocolo de propagación in vitro, descrito por Arregui & al. (1993) para la planta de la Poble de Vallbona y por Ros & al. (2003) para Murcia. La semilla obtenida por autofecundación posee una razonable tasa de germinación en torno al 40-50% (Boscaiu & Güemes, 2001; Navarro & al., 2009) e incluso

puntualmente superior (Escribá & al., 2007). En experiencias con material murciano se han obtenido tasas superiores de germinación natural del mediante pretratamiento de choque térmico seco pasando del 43,0% natural el 81,5% (Navarro & al., 2009).

Dispersión: La unidad de dispersión es la semilla dispersada por vía exozoócora, por hormigas. En especies próximas se ha observado el consumo por aves granívoras pero se desconoce si pueden hacer de dispersores endozoócoros.

Post-dispersión y germinación en el hábitat natural: Las experiencias de plantación demuestran que la especie medra en hábitats favorecidos por la reducción de evaporación que provee la cubierta arbórea (Laguna & al., 1998), pero la especie es fácilmente desplazada por otras especies del matorral. En Murcia se ha comprobado que los estratos densos de lastón (*Brachypodium retusum*) limitan y perjudican la germinación y emergencia de nuevas plantas (Navarro, 2008)

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL: SITUACIÓN DE LA ESPECIE, DISTRIBUCIÓN, ESTADO DE LAS POBLACIONES, ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT Y AMENAZAS

2.1. Situación de la especie

Situación legal

Catalogada En Peligro de Extinción en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (Decreto 70/2009 de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación (DOCV núm. 6021, de 26.05.2009), Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de fauna y flora (DOCV núm. 6996, de 04.04.2013) y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas; BOE núm. 46, de 23.02.2011). La protección estricta afecta a las 2 subespecies, *carthaginensis* y *heterophyllus*, dado que la segunda se encuentra de modo natural en la ciudad autónoma de Melilla.

Evaluación técnica

Incluida en la Lista Roja de Flora Vasculare Española Amenazada (Moreno, 2008) dentro de la categoría En Peligro Crítico, figurando en el Libro Rojo nacional (Güemes & al., 2004). Evaluada para la Comunitat Valenciana como En Peligro Crítico (Aguilella & al., 2010). En los últimos criterios orientadores vigentes acordados por la Comisión Nacional para la Protección de la Naturaleza se evaluó En Peligro de Extinción (Aguilella & al., 2010).

2.2. Distribución

Cistus heterophyllus Desf. subsp. *carthaginensis* es un endemismo del E y SE ibérico, con 2

poblaciones nativas conocidas:

-Pla dels Aljubs, la Pobla de Vallbona (Comunitat Valenciana), con 1 sólo ejemplar. Población descubierta en 1986 (Crespo & Mateo, 1988). A menudo también indicada por el nombre del paraje anexo 'Loma Llarga'.

-Llano del Beal (Cartagena), con una población variable en función de los años de censo, usualmente entre 20 y 30 ejemplares. Población descubierta en 1993 (Robledo & al., 1995).

Con antelación a 1986, se consideró durante varias décadas que la especie estaba extinguida en España.



Distribución mundial de *C. heterophyllus* Desf. Mapa elaborado a partir del contenido en el trabajo de LÓPEZ ESPINOSA (2008a)

2.3. Estado de las poblaciones

La población valenciana, con un único ejemplar nativo, se ha visto incrementada por plantaciones, realizadas a partir de plantas obtenidas por propagación vegetativa del ejemplar de la Pobla de Vallbona (Tablas 1 y 2).

Cada población de origen artificial ha albergado una única plantación, sin refuerzos posteriores. Del seguimiento realizado se deduce que en las plantaciones puede llegar a darse regeneración natural (caso de la MRF Tancat de Portaceli) en situaciones en las que se aprecia un equilibrio entre las facilidades que proveen el suelo -relativamente profundo, de mejor calidad que el de la parcela

original de la Pobra de Vallbona aunque de textura aparentemente más arcillosa y con menor descalcificación superficial- y el microclima -cobertura de *Pinus halepensis*, que evita un exceso de evapotranspiración-, y el efecto negativo de la competencia ejercida por de la vegetación periférica.

Tabla 1. Población natural e implantada de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* en la Comunitat Valenciana.

Tipo	Nombre	Término municipal	UTM ETRS89	Año de plantación (nº ej.)	Estado	Censo 2013 (adultos + juveniles)
N	Pla dels Aljubs	Pobra de Vallbona	30SYJ1289	---	Activo	1 + 0
P	MRF Tancat de Portaceli	Serra	30SYJ1691- 1791	1997 (25)	Activo	10 + 4
P	MRF Puntal de l'Abella	Estivella	30SYJ2496	2002 (50)	Inactivo	2 + 0
P	PNM La Manguilla	Pobra de Vallbona	30SYJ1390	2010 (52)	Inactivo	5 + 0
P	Casa Forestal de Portaceli	Serra	30SYJ1593	1997 (6)	Inactivo	1 + 0

Tipo: N: Nativa, P: Plantación; Estado: Activo: En el caso de plantaciones, se consideran activas las que poseen al menos 2 ejemplares a los 5 o más años desde su implantación.

Tabla 2. Datos de las zonas donde existe de modo natural o se ha plantado de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* en la Comunitat Valenciana.

Figura de protección	Nombre	Sup. (ha)	Tipo de sustrato	Ombro-clima ¹	Tipo vegetación
--	Pla dels Aljubs ²	0,5	Calizo	SSA	Matorral bajo abierto
Microrreserva de Flora	Tancat de Portaceli	2,4	Calizo	S	Pinar carrasco semidenso
Microrreserva de Flora	Puntal de l'Abella	0,9	Silíceo	S	Brezal alto denso
Paraje Natural Municipal	La Manguilla	10,8	Calizo	SSA	Pinar carrasco abierto
Monte de Utilidad Pública	Casa Forestal de Portaceli ³	--	Calizo	SSA	Pinar carrasco abierto

¹Ombroclimas: S: Seco, SSA: Seco-Semiárido

²Parcela catastral urbana 2801643YJ1829N, C/ Azahar Lloma I 3 del t.m. de Pobra de Vallbona. Superficie catastral: 4.824 m², Superficie real proyectada: 5.300 m².

³Perímetro de plantación de 0,2 ha en el Monte de UP V013-V1002 'Portaceli'

2.4. Estado de conservación del hábitat

Protección legal

La parcela donde crece el ejemplar nativo de la Pobra de Vallbona es un tramo de matorral encerrado entre zonas urbanizadas y de uso agrícola y carece de protección específica, estando calificada como terreno urbano. Corresponde a la parcela catastral urbana 2801643YJ1829N, C/ Azahar Lloma I 3, del citado término municipal. Sobre esta parcela pesan limitaciones especiales del planeamiento urbanístico, establecidas para evitar la desaparición de la especie.

Las 3 zonas donde existen ejemplares procedentes de implantaciones poseen protección específica como Microrreservas de Flora (MRF) o Paraje Natural Municipal (PNM), a través de las siguientes normas:

-MRF Tancat de Portaceli: Orden de 17 de julio de 2006, de la Conselleria de Territorio y

Vivienda, por la que se declaran 16 microrreservas vegetales en la provincia de Valencia (DOGV núm. 5343, de 11 de septiembre de 2006).

-MRF Puntal de l'Abella: Orden de 4 de mayo de 1999, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 33 microrreservas vegetales en la provincia de Alicante y 29 microrreservas vegetales en la provincia de Valencia (DOGV núm. 3505, de 28 de mayo de 1999).

-PNM La Manguilla: Decreto 35/2011, de 1 de abril, por el que se declara el Paraje Natural Municipal el enclave denominado La Manguilla, en el término municipal de La Pobla de Vallbona (DOCV núm. 6495, de 5 de abril de 2011).

Protección física

La MRF Tancat de Portaceli es un terreno vallado y con acceso limitado. El tipo de vallado no permite el acceso sencillo de personas ni de animales de gran talla, pero puede ser permeable al paso de pequeños mamíferos y posee diversos pasos subterráneos realizados por conejos u otras especies excavadoras.

2.5. Amenazas

2.5.1. Reducción de la diversidad genética / Insuficiente número de poblaciones

Tanto por el número de ejemplares como por el grado de reclutamiento obtenido (4 ejemplares en 15 años en la MRF Tancat de Portaceli, y ningún ejemplar en la parcela de Pla dels Aljubs) la viabilidad de la especie es prácticamente nula a medio y largo plazo si no se obtiene un mayor número de ejemplares implantados.

La producción de frutos y semillas no híbridas sobre la planta de la Pobla de Vallbona y las cultivadas en exterior obtenidas clonalmente a partir de ella suele ser muy reducida, aunque se hace puntualmente elevada en algunos años (ver referencias más adelante sobre predación de partes florales). A pesar de que se trata de una especie formalmente autoincompatible y de la ausencia de diversidad genética, la capacidad germinativa de las semillas obtenidas por autofecundación se considera inusualmente elevada (Navarro, 2002; Navarro & al., 2009; Boscaiu 1997, 1999; Boscaiu & Güemes, 2001). Se desconoce si la descendencia recientemente encontrada en la MRF Tancat de Portaceli (2 individuos en 2012 y otros 2 en 2013) o la que puede obtenerse de las semillas recolectadas en la planta de la Pobla de Vallbona pueden exhibir variabilidad genética.

2.5.2. Coexistencia de especies simpátricas y riesgos de hibridación

La convivencia natural con *Cistus albidus* es un riesgo evidente para *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, por la formación espontánea y mayor vigor del híbrido *C. x clausonii* nothosubsp. *crespoi*, que desplaza a los parentales. Simultáneamente, se da la circunstancia de que en caso extremo de desaparición de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, *C. x clausonii* nothosubsp.

crepoi constituye el principal refugio del genoma de la planta en extinción. Se considera que parte del genoma actual de las especies de este género puede contener ya una fracción permanente común con otras, quizá, derivada de hibridaciones ancestrales o un origen común (Guzmán & Vargas, 2005; Ellul & al., 2002), y *C. albidus* parece mostrar mayor afinidad que otras especies con *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Navarro & al., 2009).

La hibridación es actualmente un riesgo mayor para la conservación de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis* en Murcia, donde además de ser morfológicamente evidente (Güemes & al., 2004, 2006; Sánchez Gómez & al., 2002a y b) se ha corroborado a nivel genético (Jiménez & al., 2007), aunque se estima que existen también ejemplares suficientemente puros (Crespo, 2006), en especial a partir de plantas obtenidas de semilla con material original de Llano del Beal, recolectado antes de que esta zona sufriera un incendio forestal (Navarro, 2002; Navarro & Rivera, 2001; Robledo & al., 1995).

Las experiencias desarrolladas cruzando *Cistus albidus* y *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Boscaiu 1997, 1999; Boscaiu & Güemes, 2001; Navarro, 2002) indican una alta receptividad en ambos sentidos del cruzamiento y otros síntomas asociados al vigor híbrido como el mayor tamaño de frutos y mayor producción de semillas sobre los pies portadores en el caso de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis*. Estos efectos se dan igualmente cuando se han realizado cruzamientos artificiales intraespecíficos entre los materiales ibérico y norteafricano (*carthaginensis* x *heterophyllus*).

C. heterophyllus subsp. *carthaginensis* se hibrida artificialmente con *C. creticus*, pero no coinciden sus áreas de distribución valencianas. Se desconoce la potencialidad de hibridación con *C. crispus*, jara silicícola de flor rosada, con la que puede llegar a coincidir si se desarrollan plantaciones sobre sustratos ácidos.

2.5.3. Incendios forestales:

Las zonas donde está actualmente la especie en la Comunitat Valenciana no han padecido incendios forestales recientes pero están altamente expuestas a ello, y en algunos casos los han sufrido en el pasado. Este factor sería especialmente grave si afecta a la MRF Tancat de Portaceli, ya que los nuevos ejemplares jóvenes allí existentes podrían morir sin haber dejado descendencia.

Las especies de *Cistus* no suelen rebrotar tras el paso del fuego, son plantas consideradas a menudo pirófitas cuya germinación se ve favorecida por la reducción de la cobertura vegetal que provoca el fuego y el propio choque término del incendio (Navarro & al., 2009), pero en el caso de Llano del Beal (Cartagena) el efecto tras un incendio en 1996 fue un alto reclutamiento de *Cistus x clausonii*, que prácticamente desplazó el genoma local de la especie aquí tratada (NAVARRO & RIVERA, 2001; LÓPEZ ESPINOSA, 2008a y 2009; SÁNCHEZ GÓMEZ & al. 2002a y b).

2.5.4. Desplazamiento por otras especies

El desplazamiento ecológico por competencia del lastón común (*Brachypodium retusum*) se ha demostrado en la población de Murcia (Navarro, 2008), donde tal especie alcanza una densidad

muy elevada. En la MRF Tancat de Portaceli, donde se produjo tras la plantación de 25 ejemplares en 1997 un fuerte declive inicial, la muerte progresiva de ejemplares, a ritmo mucho más lento, se ha debido fundamentalmente a la expansión de las especies de maquia anexas a los pies de jara (*Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, etc.). La ausencia de tratamientos de clareo de la vegetación ha favorecido aparentemente la desaparición casi completa de ejemplares plantados en el caso de la MRF Puntal de l'Abella.

2.5.5. Predación de partes florales y semillas, herbivoría

No se conocen daños significativos por herbivoría de mamíferos, pero la ausencia de plántulas - principal fase vital susceptible de daños, ya que las partes adultas son menos palatables y poseen mayores defensas químicas- impide saber si, en caso de que esté dándose un verdadero reclutamiento regular en la MRF Tancat de Portaceli, parte de las emergencias de nuevas plantas se ven afectadas por este factor. Es previsible que en el caso de nuevas poblaciones puedan producirse daños por el ganado si la zona es objeto de pastoreo.

Las partes florales de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis* están habitualmente afectadas diversos coleópteros polípagos que no han sido detalladamente identificados a nivel de especie¹, y que aparentemente pueden causar daños intensos a la producción de polen; tampoco se conoce el efecto positivo simultáneo de estos mismos polípagos como polinizadores.

Se observa con frecuencia que los escasos frutos en que parece haber vencido las barreras de autoincompatibilidad, poseen larvas que actúan como predadores endógenos, no identificados hasta el momento. Los frutos son destruidos en su interior y exhiben orificios característicos (Arregui & al., 1993). Es probable que la aparente presencia de fluctuaciones intensas en la producción de semillas, en los ejemplares cultivados en exterior y en el nativo de la Pobl. de Vallbona, estén relacionados con la dinámica de los predadores de polen y óvulos.

2.5.6. Destrucción del hábitat por infraestructuras o expansión urbanística.

La Orden que regula el presente Plan de Recuperación no permite el desarrollo urbanístico de la parcela donde vive la especie en Pla del Aljubs, pero las actuaciones en la zona periférica ya urbanizada han implicado riesgos directos en un pasado reciente por ampliación del firme de la carretera anexa, instalación de conducciones subterráneas, etc.

2.5.7. Pisoteo, acceso humano y de vehículos

Las áreas donde vive o se ha instalado por repoblación *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* son poco visitadas, salvo en el caso del PNM La Manguilla, donde precisamente la plantación se realizó con la opción de un futuro uso educativo medioambiental en el caso de que la especie llegara a medrar.

1 *Oedemeridae* y *Scarabaeidae*, particularmente géneros *Tropinota* y *Oxythyrea*.

2.5.8. Otros factores

No se han detectado problemas significativos con otros factores (plagas, enfermedades, parasitismo por *Cuscuta*, etc.), y la escasez de datos sobre la biología de la especie y sus interrelaciones ecológicas no permite prever fácilmente riesgos asociados a eventos estocásticos susceptibles de darse con una probabilidad aceptable (p.ej. prolongación en el tiempo de lluvias torrenciales).

2.6. Evaluaciones del efecto de las amenazas sobre el riesgo de extinción

No se han realizado evaluaciones ni proyecciones de viabilidad poblacional, ya que los datos obtenidos hasta el presente no permiten aún una modelización matemática.

3. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN REALIZADAS.

Además de las actuaciones legales de protección de la especie y de su hábitat ya señaladas, se han realizado las siguientes acciones de conservación activa:

3.1. Siembras y plantaciones

No se han desarrollado experiencias exitosas de siembra *in situ*, al carecerse de suficiente material para ello. De las plantaciones realizadas (Tabla 3), sólo la realizada en la MRF Tancat de Portaceli ha dado lugar a nuevos ejemplares .

Tabla 3. Datos básicos de las plantaciones desarrolladas con *Cistus heterophyllus*

Sitio	Año plantación	Nº ej. plantados	año censo supervivencia	Nº años desde plantac.	Nº ej. superv.	% superv.
MRF Tancat de Portaceli	1997	25	2013	16	10	40,0
Casa Forestal Portaceli	1997	6	2012	15	1	16,7
La Lloma – Cerro del Guarda	1997	15	1998	1	0	0,0
Peñas Altas	1997	9	1998	1	0	0,0
Peñas Altas	2002	15	2003	1	0	0,0
Saragatillo	2002	5	2003	1	0	0,0
Puntal de l'Abella	2002	50	2012	10	2	4,0
La Manguilla	2010	51	2013	3	5	9,8

Como síntesis de la actividad, se observa que los ejemplares pueden medrar mejor en una primera fase de desarrollo si se plantan bajo cubierta arbórea, en terreno no excesivamente arcilloso -si es posible franco-arcilloso- pero sobre suelos derivados de rocas calizas, con apoyo inicial de riegos y protectores contra herbívoros, y en terrenos donde se prevea una competencia vegetal reducida o de efecto muy lento. Sin embargo, la mayoría de sitios con estas condiciones poseen ya poblaciones de *Cistus albidus*, susceptible de hibridarse con *C. heterophyllus*.

En la población con mayor información y éxito, MRF Tancat de Portaceli, la mortalidad inicial fue elevada (13 ejemplares en los 3 primeros años), manteniéndose luego un número relativamente constante que se ha ido reduciendo lentamente (15 ejemplares en 2007, 11 en 2008) hasta alcanzar 10 ejemplares en 2012 y 2013. En 2012 se localizaron 2 ejemplares juveniles de nuevo reclutamiento, y otros 2 en 2013 (en los 4 casos eran plantas de más de 1 año de edad, que no se habían localizado en censos anteriores). En esta plantación se han localizado 5 híbridos adultos y juveniles en las inmediaciones de 5 pies de *C. heterophyllus*.

La principal causa de la pérdida de ejemplares en poblaciones que parecen mantener un número constante sería la competencia. En la plantación del Puntal de l'Abella (50 ejemplares en 2002) se produjo una reducción rápida manteniéndose hasta 13 ejemplares en 2007 -en parte a atribuir a aclareos del brezal en el entorno de cada ejemplar-, y disminuyendo nuevamente con rapidez a medida que se ha incrementado la cobertura vegetal periférica, hasta quedar un solo pie en 2012.

3.2. Material en bancos de germoplasma

Se poseen accesiones en el Banco de Germoplasma del CIEF y en el Banco de Germoplasma del Jardí Botànic de la Universitat de València (JBUV) (Tabla 4). Desde 2002 se han obtenido y conservado en el Banco de Germoplasma del JBUV y en el CIEF hasta 6 accesiones de escaso número de semillas. Sólo una, recolectada en 2013, corresponde a la población natural de la Poble de Vallbona (otras recolecciones anteriores se sometieron a germinación).

Tabla 4: Resumen del números de lotes y accesiones de semillas de *Limonium perplexum* existentes en el Banco de Germoplasma del CIEF en junio de 2013

	Nº Lotes*	Nº accesiones colección base**	Nº accesiones colección activa***	Nº total accesiones
CIEF				
Nº lotes de población natural original	1	0	1	1
Nº lotes de nuevas poblaciones creadas in situ	3	0	3	3
JBUV				
Nº lotes de nuevas poblaciones creadas in situ	2	2	0	2
Nº total accesiones	-	2	4	6

*Material procedente de una recolección, que puede subdividirse en varias muestras para conservación (accesiones)

**Colección para conservación a muy largo plazo, mantenida a -20°C

*** Colección para conservación a corto, medio o largo, mantenida a +4°C

De las 5 accesiones de poblaciones nuevas creadas, una almacenada en el JBUV procede de la población de la MRF Puntal de l'Abella, del mismo año de plantación (2002), por lo que con gran probabilidad es una accesión pura de la especie, con semillas que se habían producido *ex situ* en el vivero del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (VIA) sin hibridación con *C. albidus*. Las otras 4 (1 del JBUV y 3 del CIEF) corresponden a la MRF Tancat de Portaceli, que ha de contener necesariamente una fracción híbrida importante, susceptible de producir ejemplares de *Cistus x clausonii* tras la germinación.

El CIEF posee además accesiones (2012 y 2013) del híbrido entre las dos subespecies

(*heterophyllus* y *carthaginensis*) procedente de cruzamientos artificiales, material norteafricano y de Murcia.

3.3. Huertos semilleros

Se han realizado intentos de establecer huertos semillero a partir de ejemplares con material de la Poble de Vallbona propagados vegetativamente de primera o posteriores generaciones *in vitro*, sin obtenerse resultados exitosos, por la inadecuación de la planta al suelo de cultivo. Desde 2012 se poseen colecciones de plantas de la subespecie *carthaginensis* de origen valenciano y de la subsp. *heterophyllus* de origen norteafricano, y desde 2013 se ha incrementado la colección CIEF de esta especie con material murciano -ver más abajo referencia a cruzamientos artificiales-, lo que permite la implantación de un huerto-semillero mantenido en macetas.

3.4. Cultivo por vía vegetativa

El primer intento de cultivo de la especie tras el descubrimiento de la planta en 1986, se realizó entre 1987 y 1989 por la empresa de producción de planta autóctona Viveros Todolí S.L. teniendo éxito en el enraizamiento inicial, pero no en el mantenimiento posterior de los esquejes enraizados.

El 24 de abril de 1990 se recolectaron meristemas de la planta de la Poble de Vallbona, por parte de la Unidad de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro del IVIA, obteniéndose ese mismo año el protocolo exitoso de propagación, y en 1991 la primera floración de plantas en umbráculo (Arregui & al., 1994). Este protocolo se ha obtenido igualmente con planta murciana (Ros & al., 2003).

Toda la producción de planta valenciana realizada hasta época reciente se ha realizado vía cultivo *in vitro*. Los ejemplares obtenidos son en general homogéneos, aunque se detectan ocasionalmente plantas diferentes, para las que se desconoce si las variaciones morfológicas corresponden a mutaciones somaclonales o al efectos ulteriores (ataques de insectos, sustratos de cultivo). La localización de posibles mutaciones somaclonales producidas por el cultivo *in vitro*, detectada en tinciones cromosómicas para marcadores de ADN ribosomal tanto en esta especie como en otras amenazadas sometidas a prácticas similares de propagación (p.ej. *Limonium perplexum*), pueden desaconsejar provisionalmente el empleo de dicha técnica como vía principal para la producción de planta con destino a futuras plantaciones *in situ*, aunque no puede descartarse su empleo si la producción de nuevas plantas semilla o esqueje resulta insuficiente para salvar a la especie del alto riesgo de extinción que posee.

A finales de 2012 se recolectó por el CIEF material vegetativo para ensayar el cultivo mediante estaquillado a partir del ejemplar de la Poble de Vallbona, obteniéndose provisionalmente resultados positivos.

3.5. Cultivo de semilla

Se conoce el protocolo de germinación sin y con pretratamientos (Escribá & al., 2007; Boscaiu 1997, 1999; Navarro, 2002, 2008), y de las experiencias de germinación se han obtenido plántulas

que en el caso del material valenciano no han medrado hasta época reciente. En 2012 se recolectó en la planta de la Pobra de Vallbona una única cápsula con 2 semillas, siendo una de ellas viable y habiendo producido un ejemplar, mantenido en el CIEF.

3.6. Cruzamientos artificiales

Por parte del JBUV, de la Universidad de Murcia y de la Universidad de Alicante, se han desarrollado con resultados dispares diversos cruzamientos interespecíficos (*C. albidus* x *heterophyllus*) como intraespecíficos, abarcando estos últimos tanto los entre las dos subespecies, como de modo más puntual el de materiales valenciano y murciano. Salvo rara excepción –alguna de las experiencias abordadas en el proyecto Araar de la Asociación de Naturalistas del Sureste en Cartagena- los trabajos no han tenido suficiente continuidad.

En 2011 el CIEF inició una línea de cultivos con cruzamientos orientada a conocer a medio plazo la trazabilidad concreta de genes mediante distintas técnicas de detección cromosómica y de variabilidad genética, desarrollada por la Unidad de Investigación de Diversidad Genética y Evolución del JBUV. Los trabajos han incluido la germinación y puesta en cultivo de material norteafricano de la subsp. *heterophyllus*, desarrollándose cruzamientos controlados en 2012 y 2013, y obteniéndose plantas de la combinación *carthaginensis* x *heterophyllus* (=nothosubsp. *marzoi*). En 2013 se han incorporado nuevas plantas para generar un contingente de planta de Murcia, incluyendo tanto ejemplares de semilla recolectada post-incendio en la población de Llano del Beal (en consecuencia introgrida con *C. albidus*) como seleccionada tras varias generaciones sin trazas de hibridación a partir de semillas recolectadas entre 1993 y 1995 (antes del incendio de 1996) en esa misma población.

3.7. Participación institucional y concienciación social

Las actuaciones de conservación de la especie han contado con el apoyo del Ajuntament de la Pobra de Vallbona, abordándose entre otras actuaciones la plantación de ejemplares de la especie en el PNM La Manguilla o el acogimiento en 2009 de una exposición sobre la especie elaborada por la Asociación de Naturalistas del Sureste con el apoyo de la Región de Murcia y la Generalitat Valenciana.

3.8. Colaboración entre la Región de Murcia y la Comunitat Valenciana

Se han mantenido desde la década de 1990 contactos técnicos regulares con el servicio y dirección general de la Región de Murcia equivalentes a los competentes para la conservación de *C. heterophyllus*. En 2007, a iniciativa de la administración murciana, se inició la elaboración de un borrador de estrategia conjunta murciano-valenciana, que sirva en el futuro para plantear una estrategia coordinada para la población ibérica esta planta (subsp. *carthaginensis*) a nivel nacional (López Espinosa, 2008b).

En 2012-13, la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia ha tramitado el proyecto de Decreto por el que se aprobará los planes de recuperación de 5 especies vegetales en peligro de extinción, incluyendo entre ellas a *Cistus heterophyllus*, haciendo partícipe a la Dirección

General del Medio Natural de la Generalitat Valenciana, a través del Servicio de Vida Silvestre, del contenido de dicha propuesta normativa.

4. PROGRAMA DE ACTUACIONES: ACCIONES NECESARIAS PARA ELIMINAR LAS AMENAZADAS Y FOMENTAR EL MANTENIMIENTO DE LAS POBLACIONES EN UN ESTADO DE CONSERVACIÓN FAVORABLE

Se establecen en este programa las acciones necesarias para mantener y mejorar las poblaciones de la especie. Las diferentes incidencias y avances experimentados deberán incorporarse en las sucesivas actualizaciones de este documento técnico, actualizándose igualmente las tablas de indicadores de evolución del plan que aparecen como anexo final.

4.1. Objetivo del plan

El plan se centra en reducir el factor de amenaza 'reducción de la variabilidad genética / insuficiente número de poblaciones', mediante el incremento de poblaciones estables a través de repoblación (siembras y plantaciones).

El objetivo concreto consiste en el establecimiento de al menos 6 poblaciones, cuya suma total de ejemplares alcance al menos los 250 especímenes adultos mantenidos en censos realizados durante 5 o más años, distribuidos en al menos 6 cuadrículas UTM de 1 km².

A estos efectos, se considera establecida o activa la población que posea ejemplares durante 5 o más años consecutivos desde su implantación y exhiban regeneración natural. Las poblaciones que no cumplan este criterio no deberán considerarse a los efectos de los indicadores de resultados exitosos, con excepción de la de la Pla dels Aljubs.

4.2. Actores/Entidades que intervienen en el plan

Es responsable de la actualización y ejecución de este plan del Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General del Medio Natural.

Otras entidades se encargan de acciones concretas a su propio coste o con el apoyo de terceros, pudiendo incluir el de la propia Generalitat Valenciana (Tabla 5), siendo deseable la incorporación de otras para la consecución de los objetivos del presente Plan.

Tabla 5: Entidades diferentes al Servicio de Vida Silvestre, encargadas parcial o totalmente de acciones del plan de recuperación.

Organismo o entidad	Centro	Unidad, en su caso	Actividad	Años
Universitat de València	Jardí Botànic	Banco Germoplasma	Conservación de semillas	1998-
		U.I. Diversidad vegetal y Evolución	Testado cromosómico y genético	2012-

4.3. Áreas de aplicación del plan

4.3.1. Áreas de conservación: Son áreas de conservación las siguientes:

- Parcela catastral urbana 2801643YJ1829N, C/ Azahar Llama I 3 del t.m. de la Poble de Vallbona, paraje del Pla dels Aljubs.
- Microrreserva de flora de Tancat de Portaceli, declarada mediante la Orden de 17 de julio de 2006, de la Conselleria de Territorio y Vivienda (DOCV núm. 5343, de 11.09.2006)

4.3.2. Áreas de recuperación: Incluyen los sitios de propiedad o gestión pública que, cumpliendo las condiciones establecidas en la normativa vigente para este tipo de áreas, se designan específicamente en la Tabla 6, disponiéndose dentro de las siguientes 2 zonas de distribución:

A: Zona Norte o 'Edetánica': Términos municipales del NE de la provincia de Valencia, dentro de los siguientes límites:

- Al Norte, límite entre las provincias de Valencia y Castellón.
- Al Este, el mar Mediterráneo
- Al Oeste, los términos municipales de Lliria, Casinos, Benaguasil, Vilamarxant, Riba-roja de Túria, Quart de Poblet, Aldaia, Torrent i Picassent, que quedan incluidos en el perímetro.
- Al Sur, los términos municipales de Picassent, Silla y Valencia, que quedan incluidos en el perímetro.

A: Zona Sur o Alicantina: Términos municipales del centro y sur de la provincia de Alicante. Territorio definido por los siguientes límites:

- Al Norte, los términos municipales de El Pinòs, Monòver, Elda, Petrer, Agost, Alicante, Sant Vicen del Raspeig, Torremanzanas, usot, Aguas de Busot y Campello, que quedan incluidos en el perímetro.
- Al Este, el mar Mediterráneo
- Al Oeste y al Sur, límite entre las provincias de Alicante y Murcia.

Tabla 6. Áreas de recuperación adscritas al Plan de Recuperación (PR) de *Cistus heterophyllus* en la Comunitat Valenciana.

Zona y término municipal	Nombre	Unidad catastral o administrativa	Superficie ha.	Fecha incorporación*
ZONA EDETÁNICA				
Poble de Vallbona	La Manguilla	PNM La Manguilla	10,8	Aprobación PR
Serra	Casa Forestal de Portaceli**	Monte de UP Portaceli***	2,0	Aprobación PR
ZONA ALICANTINA				
Mutxamel	Bec de l'Àguila	MRF Bec del l'Àguila	1,1	Aprobación PR
Alicante	Corrals del Marqués	MRF Corrals del Marqués	0,6	Aprobación PR

*Fecha de la revisión del Plan de Recuperación

**Zona condicionada al control regular de las poblaciones cercanas de *Cistus albidus*

***Terreno de 2 ha con centroide en la Casa Forestal de Portaceli (x: 715933, y: 4393612)

4.4. Acciones para eliminar las amenazas

4.4.1. Amenaza: Insuficiente número de poblaciones.

Se propone como principal acción la implantación de nuevas poblaciones y el seguimiento de las existentes o ya realizadas, con los siguientes criterios:

- Para realizar nuevas plantaciones se recomienda el seguimiento de instrucciones de la Guía de Reintroducciones y otras Traslocaciones de Conservación de la UICN (versión 2013).
- Evitar en primera instancia el reforzamiento de poblaciones preestablecidas o plantaciones ya realizadas, ya que ello dificulta el seguimiento de la descendencia en el caso de que se plantee desarrollar un seguimiento demográfico a largo plazo. Se acudirá al reforzamiento en caso necesario, al no localizarse suficientes sitios aptos para nuevas implantaciones o al detectar que las previamente realizadas no evolucionaron suficientemente, por razones achacables a la metodología, insuficiencia de riegos, etc.
- Abordar preferentemente las plantaciones en áreas donde no se haya localizado la presencia periférica de *Cistus albidus* en un radio de al menos 250 m. En caso de observarse hibridación en alguna de las ya establecidas, ha de procederse a la extracción (descaste) de híbridos.
- En los nuevos sitios deberán plantarse al menos 50 ejemplares o una cantidad similar de hoyos de siembra, salvo que la obtención de nuevas plantas por esqueje o semilla impida alcanzar tales cifras. La depuración progresiva del protocolo de plantación en campo podrá aconsejar cantidades superiores.
- Cuando sea factible, se proyectará el ensayo conjunto comparado de siembras y plantaciones, y/o de plantaciones en diferentes sustratos, orientaciones, coberturas, etc. No obstante, y en tanto el número de ejemplares puros procedentes de cultivo se considere un factor limitante, se procurará realizar la plantaciones de modo adaptativo, acogándose a las condiciones de los mejores resultados obtenidos en experiencias anteriores.
- Al menos en una primera fase las siembras o plantaciones se acompañarán de riegos de apoyo y protectores contra herbívoros, salvo en los casos en que se desee testar justamente el efecto de la ausencia de tales complementos. Las plantaciones serán en lo posible señalizadas, y en caso conveniente se aconseja establecer sistemas de persuasión o limitación de acceso para evitar el paso del ganado.

Respecto al material genético a utilizar, se seguirán los siguientes criterios:

- A. Zona edetánica: El material a implantar será exclusivamente el procedente de dicho

territorio, obtenido del medio natural o de cultivo sin hibridación con el originario de Murcia.

B. Zona alicantina: El material a implantar en esta zona podrá incluir:

- Material edetánico, a efectos de comprobar su viabilidad ante el cambio de condiciones ambientales entre las zonas de origen e implantación.
- Material mixto obtenido por cruzamiento del edetánico con murciano.

4.4.2. Amenaza : Coexistencia de especies simpátridas y riesgos de hibridación.

Se abordará la reducción dentro de las poblaciones en establecimiento o ya establecidas, de efectivos de las especies para las que se haya comprobado un riesgo efectivo de hibridación.

4.4.3.-Amenaza: Incendios forestales.

Previo análisis de su viabilidad y conveniencia, se abordará la creación de perímetros de protección de baja combustibilidad o fajas cortafuego para aquellas poblaciones de la especie que puedan estar más expuestas al efecto del incendio forestal. En caso de que alguna de las poblaciones de la especie resulta afectada por incendios forestales se inscribirán los datos y su seguimiento periódico.

4.4.4.- Amenaza: Desplazamiento por otras especies

A medida que se observe la presencia de una competencia activa ejercida por especies del mismo hábitat podrán diseñarse y ejecutarse actividades de control manual o mecanizado ligero de dichas plantas. Dada la cantidad de variables necesarias para realizar un adecuado seguimiento a largo plazo en este tipo de trabajos, se aconseja la emisión de informes específicos a añadir a la página web del Plan de Recuperación.

4.4.5.- Amenaza: Predación de partes florales y semillas, herbivoría.

Se aconseja establecer un seguimiento de aquellas situaciones en las que la predación de las plantas o sus partes por la fauna silvestre, incluyendo la de polen y óvulos por insectos, suponga un riesgo evidente. En caso necesario podrán abordarse tratamientos fitosanitarios específicos de lucha biológica o integrada.

4.4.6.- Amenaza: Destrucción del hábitat por infraestructuras o expansión urbanística.

El Servicio de Vida Silvestre promoverá el contacto regular con aquellas entidades públicas y privadas que puedan ser responsables del mantenimiento e instalación de infraestructuras, usos urbanísticos u otros que puedan afectar de modo directo o indirecto a las poblaciones naturales o establecidas de la especie, facilitándoles el asesoramiento necesario y en su caso la búsqueda de alternativas viables para evitar daños a la planta protegida y su hábitat. Se procederá a la vigilancia regular de las poblaciones, estableciéndose los correspondientes protocolos de aviso o alerta por incidencias que puedan ayudar a dicha labor preventiva.

4.4.7.- Amenaza: Pisoteo, acceso humano y de vehículos

Se desarrollarán las siguientes actuaciones:

- Seguimiento regular (vigilancia) del efecto del acceso peatonal a las zonas donde se sitúan las poblaciones naturales o de implantación artificial.
- Seguimiento y retirada de basuras.
- Señalización y reposición periódica de señales de las zonas de plantación.
- En caso necesario delimitación perimetral de las zonas de plantación para prevenir el acceso.
- En caso necesario, limitación temporal de acceso mediante estructuras físicas.
- En caso necesario, y tras las consultas que puedan proceder con los sectores afectados cierre perimetral temporal mediante vallado.

4.4.8. Otros factores

Se realizará el seguimiento de incidencias negativas sobre la especie, causadas por otros factores. En caso necesario se establecerán acciones de remediación.

4.5. Acciones para fomentar el mantenimiento de las poblaciones en un estado de conservación favorable

4.5.1. Conservación *in situ*: Censo y establecimiento de unidades de seguimiento

Se abordará el rastreo regular de zonas en las que no se hayan realizado previamente visitas de búsqueda intensiva de la especie dentro del área de conservación.

Se desarrollará el censo anual, por conteo directo, de todas las poblaciones, natural e implantadas, preferentemente en periodo estival y con la mínima distancia posible de fechas de muestreo. Si se plantean y desarrollan censos adicionales, como los estratificados por clases de desarrollo (plántulas, juveniles, adultos), orientados a seguimiento demográfico finos, deberán ser objeto de informes accesibles en la página web de la Generalitat.

En tanto no se posean estudios demográficos que permitan establecer predicciones, se considerarán preventivamente poblaciones permanentes aquellas que manteniéndose durante 5 o más años tras la plantación (poblaciones establecidas o activas) exhiban regeneración natural con plántulas aparentemente no híbridas.

4.5.2. Conservación *in situ*: Rastreo y análisis de idoneidad de nuevas áreas óptimas de implantación

Se realizarán rastreo en localidades susceptibles de albergar la especie (tipología geológica y geomorfológica, tipo de suelo y profundidad útil, cobertura, estimación preventiva de competencia

vegetal, presencia/ausencia de especies susceptibles de hibridación, etc.).

4.5.3. Conservación *ex situ*: Recolección de semillas y establecimiento de accesiones en bancos de germoplasma.

En tanto no se obtengan semillas a través de huertos semillero se deberá recurrir a la recolección de las cápsulas en el medio natural, sin merma de que parte de éstas puedan corresponder a híbridos, a descascar tras la germinación. En las poblaciones ya establecidas que se dediquen a seguimiento demográfico, se realizará una estima de línea de corte para los años de baja, media y alta productividad en función de los resultados observados en los años sucesivos, tomándose decisiones sobre las cantidades a recolectar en campo para permitir en lo posible un reclutamiento natural.

4.5.4. Conservación *ex situ*: Pruebas de germinación o propagación.

Para todos los lotes recolectados se desarrollarán pruebas de germinación, como base para el conocimiento e interpretación de futuros resultados (siembras) o de la toma de decisiones del destino de las accesiones (colecciones base o activas). En caso de uso de otras técnicas (propagación vegetativa) se incorporarán acciones y resultados a este documento técnico.

4.5.5. Conservación *ex situ*: Cultivo , producción de planta.

Se pondrán en cultivo al menos: 1) suficientes cantidades de planta como para abastecer las plantaciones previstas en el Plan; 2) id. para abastecer el establecimiento y reposición de huertos-semillero, y 3) las plántulas resultantes de pruebas de germinación, si no se destinaran a las finalidades anteriores.

4.5.6. Conservación *ex situ*: Huertos semillero.

Se mantendrán anualmente uno o más huertos-semillero para producir semilla que abastezca las plantaciones, con el menor recurso posible a la obtención de germoplasma de las poblaciones naturales.

6. Actividades de investigación.

6.1. Prioridades de investigación

Se consideran puntos débiles del conocimiento de la especie los más abajo especificados, para los que se aconseja que los fondos públicos y privados para la investigación prioricen su apoyo:

- Determinación y efectividad de los agentes polinizadores y dispersores de la especie, que pueden influir sobre el éxito del automantenimiento de las plantaciones.
- Identificación, biología y efecto de los predadores de partes florales o frutos.

- Diversidad genética intra e interpoblacional con marcadores (cromosómicos y extracromosómicos) de precisión creciente, y su influencia real en la capacidad adaptativa.
- Seguimiento de la diversificación genética que se genera en el cultivo y participación de cada genoma originario en los huertos semillero, sus progenies y las plantaciones, así como la detección temprana de mutaciones, que puede evitar inversiones innecesarias en líneas productoras de plantas.
- Selectividad de la especie hacia el microhábitat (tipos concretos de suelos y rocas, orientaciones, etc).
- Demografía fina de la especie (porcentajes de paso de semilla a plántula, grado de supervivencia de plántulas y paso a juveniles, etc.).

6.2. Recopilación de la información

Se adscribirán al Plan de Recuperación:

- Los trabajos experimentales directamente ejercidos por el Servicio de Vida Silvestre.
- Los proyectos o actividades de investigación desarrollados por centros de investigación
- En su caso, los estudios u otros trabajos que deseen aportar personas individuales colaboradoras

6.3. Registro de actividades de investigación

Los resultados de los trabajos, en forma de informes, publicaciones, comunicaciones, etc., deberán ser accesible a través de Internet, o contar con indicaciones para su obtención en el caso de publicaciones científicas de acceso restringido.

7. Actividades educativo-formativas y de participación social

7.1. Actuaciones prioritarias.

- Formación de agentes medioambientales u otros efectivos encargados de la vigilancia de las poblaciones y la prevención de daños a los ejemplares, a fin de identificar adecuadamente la especie.
- Desarrollo de un programa de voluntariado aplicado al rastreo y búsqueda de nuevas poblaciones, extensible a otras formas de colaboración para la conservación del taxon.
- Desarrollo de programas locales de educación ambiental y concienciación ciudadana para la conservación de la especie, y el establecimiento de formas de colaboración con centros educativos o agentes sociales interesados en su difusión.
- Inclusión de la especie en jardines educativos y colecciones de planta viva, para conseguir una mejor identificación de la planta por la sociedad

7.2. Entidades y personas colaboradoras

Se fomentará la incorporación de personas o entidades, que podrán recibir el nombramiento de colaboradores en la conservación en conservación (art. 25, Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell y art. 9, Decreto 21/2012, de 27 de enero, del Consell), para realizar actividades previstas en este plan.

7.3. Registro de actuaciones y colaboraciones

Todas las actividades realizadas indicadas en este apartado y las entidades y personas participantes en el desarrollo de este Plan se incorporarán al presente documento técnico.

8.- Colaboración con otras administraciones ambientales

8.1. Colaboración con la Región de Murcia

Se desarrollarán contactos técnicos y actividades para:

- Elaborar y desarrollar programas conjuntos de trabajo, y en especial aquellos que permitan la mejora genética de la especie mediante el cruzamiento controlado de plantas de las dos comunidades autónomas.
- Intercambio de materiales vegetales que sean necesarios para para la conservación y recuperación de la especie en ambas comunidades autónomas, siguiendo las directrices previamente señaladas.
- Elaboración de una estrategia conjunta de actuación, y si procede proponer su presentación a los órganos nacionales competentes.

8.2. Colaboración con la Administración General el Estado

Cumplido el trámite previo de colaboración con la Región de Murcia, se promoverá la presentación de la estrategia conjunta citada en el apartado anterior, para su aprobación por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente la Estrategia de Conservación de *Cistus heterophyllus*, conforme a lo dispuesto en el art. 57 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007) y en el art. 11 del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, de 23 de febrero de 2011).

REFERENCIAS

- AGUILELLA, A., S. FOS & E. LAGUNA (coord. eds.). 2010. *Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas de Flora*. 358 pp. Col. Biodiversidad nº 18. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Generalitat Valenciana. Valencia.
- ARREGUI, J.M., J. JUÁREZ, E. LAGUNA, S. REYNA & L. NAVARRO. 1993. Micropropagación de *Cistus heterophyllus*. Un ejemplo de la aplicación del cultivo de tejidos a la conservación de especies amenazadas. *Flora Silvestre*, 74: 24-29.
- BOSCAIU, M. 1997. *Relaciones entre el sistema reproductor y la rareza de Cistus heterophyllus Desf. subsp. carthaginensis (Pau) M. B. Crespo & Mateo*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BOSCAIU, M. 1999. *Regeneración y estudio de la variabilidad morfológica y genética de Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BOSCAIU, M. & J. GÜEMES. 2001. Breeding system and conservation strategy of the extremely endangered *Cistus carthaginensis* Pau (Cistaceae) of Spain. *Israel Journal of Plant Science*, 49: 213-220.
- BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES. 1997. Números cromosómicos de plantas occidentales, 751-776. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 55(2): 430-431.
- CAVANILLES, A.J. 1797. *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*, vol. 2. Imprenta Real. Madrid.
- CRESPO, M.B. 1989. *Contribución al estudio florístico, fitosociológico y fitogeográfico de la Sierra Calderona (Valencia-Castellón)*. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia.
- CRESPO, M.B. 1999. Novedades sintaxonómicas y nomenclaturales en matorrales seriales valencianos del orden *Rosmarinetales* Br.-Bl. & Moliner 1934. *Acta Bot. Malacitana* 24: 208-220.
- CRESPO, M.B. 1990. Tipificación de *Cistus carthaginensis* Pau (Cistaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid*, 48(1): 88-90.
- CRESPO, M.B. (coord.) 2006. *Estudios aplicados de conservación de dos especies vegetales amenazadas: Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis y Silene hifacensis*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- CRESPO, M.B. & G. MATEO. 1988. Consideraciones acerca de la presencia de *Cistus heterophyllus* Desf. en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 165-171.
- DANSEREAU, P. 1939. Monographie du genre *Cistus* L. *Boissiera* 4: 1-90.
- DEMOLY, J.P. 1996. Les hybrides binaires rares du genre *Cistus* L. (Cistaceae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 54: 241-254
- DEMOLY, J.P. 2005. Notes et nouveautés nomenclaturales pour des hybrides du genre *Cistus* (L.) (Cistaceae). 5ème partie: hybrides de *Cistus heterophyllus* Desf. *Biocosme Méditerranéen* 22(2): 65-68
- DEMOLY, J.P. & P. MONTSERRAT. 1993. *Cistus* L. In: CASTROVIEJO, S. (coord. ed.). *Flora Iberica*, vol 3. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid
- DEFONTAINES, R.L. 1798. *Flora Atlantica: sive historia plantarum quae in Atlante, agro tunetano et algeriensi crescunt*, vol. 1. Paris.
- ELLUL, P., M. BOSCAIU, O. VICENTE, V. MORENO & J.A. ROSELLÓ. 2002. Intra- and interspecific variation in DNA content in *Cistus* (Cistaceae). *Ann. Bot.*, 90(3): 345-351.
- ESCRIBÁ, M.C., J.M. ARREGUI & E. LAGUNA. 2007. Germinación de *Cistus heterophyllus* Desf. subsp. *carthaginensis* (Pau) M. B. Crespo & Mateo, taxon gravemente amenazado en la Comunidad Valenciana. *Lazaroa*, 28: 101-107.
- FABREGAT, C., S. LÓPEZ UDIAS & J.V. ANDRÉS. 2006. *Conservación de especies arbóreas raras o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge - Generalitat Valenciana. Valencia.
- FERRER, P.P. & E. LAGUNA. 2012. Nuevos híbridos en el género *Cistus* L. (Cistaceae). *Flora Montiberica* 52: 60-67
- FERRER, P.P., I. FERRANDO, F. MESQUIDA & E. LAGUNA. 2013. *Cistus heterophyllus* nothosubsp. *marzoi*, nsubsp. nova. (Cistaceae). *Bouteloua* 16: 27-33.
- GÜEMES, J., J.F. JIMÉNEZ MARTÍNEZ & P. SÁNCHEZ GÓMEZ. 2004. Cistaceae: *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*

- M.B. Crespo & Mateo. In BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España: Taxones prioritarios*: 192-193. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- GÜEMES, J., J.F. JIMÉNEZ MARTÍNEZ, P. SÁNCHEZ GÓMEZ & M.A. CARRIÓN. 2006. Cistaceae: *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*. In IUCN: The 2007 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland & Cambridge.
- GUZMÁN, B. & P. VARGAS. (2005). Systematics, carácter evolution and biogeography of *Cistus* L. (Cistaceae) based on ITS, trnL-trnF and matK sequences. *Molecular Phylogen. Evol.* 37: 644-660.
- HERRERO-BORGOÑO, J.J. 1995. *Caracterización edáfica de endemismos vegetales valencianos*. Informe inédito. Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- JIMÉNEZ, F.P. 1903. Las plantas de Cartagena. *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 2: 63-118.
- JIMÉNEZ, J.F., P. SÁNCHEZ GÓMEZ & J. A. ROSSELLÓ. 2007. Evidencia de introgresión en *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Cistaceae) a partir de marcadores moleculares RAPD. *Anales de Biología*, 29: 95-103.
- LAGUNA, E. (coord.) 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. (coord.) 1998. *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E., G. BALLESTER, M.C. ESCRIBÁ, J.M. ARREGUI, J. JUÁREZ & L. NAVARRO. 1998. Reintroducción y reforzamientos poblacionales de especies amenazadas en la Comunidad Valenciana. *Conservación Vegetal*, 3: 4-5.
- LÉON DUFOUR, J.M. 1860. De la valeur historique et sentimentale d'un herbier. II. Souvenirs d'Espagne, II. *Bull. Soc. Bot. France* 7: 146-151.
- LÓPEZ ESPINOSA, J.L. 2008a. *Plan de recuperación de Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis (jara de Cartagena) en la Región de Murcia*. Informe inédito. Biocyma y Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia. Murcia.
- LÓPEZ ESPINOSA, J.L. 2008b. *Estrategia de conservación de Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis (jara de Cartagena)*. Biocyma y Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia. Murcia
- LÓPEZ ESPINOSA, J.L. 2009. *Anexo Mejoras al Plan de recuperación de Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis (jara de Cartagena) en la Región de Murcia*. Informe inédito. Biocyma y Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia. Murcia.
- MARTÍN, M. & E. GUINEA. 1949. Jarales y jaras (*Cistografía hispánica*). 228 pp. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MORENO, J.C. (coord.). 2008. *Lista roja de la flora vascular española amenazada 2008*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid.
- NAVARRO, J.A. 2002. *Taxonomía, propagación y conservación de Cistus heterophyllus Desf (Cistaceae): una planta en peligro de extinción en España*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Murcia. Murcia.
- NAVARRO, J.A. 2008. Effect of grass litter on seedling recruitment of the critically endangered *Cistus heterophyllus* in Spain. *Flora* 203(8): 663-668.
- NAVARRO J.A. & D. RIVERA. 2001. Hacia la recuperación de la jara cartagenera en Murcia. *Quercus*, 189: 26-29.
- NAVARRO, J.A., D. RIVERA & G. G. BARBERÁ. 2009. Induction of seed germination in *Cistus heterophyllus* (Cistaceae), a rock rose critically endangered in Spain. *Res. J. Bot.* 4(1): 10-16.
- NAVARRO, J.A., J. SÁNCHEZ-BALIBREA, G. G. BARBERÁ, M. FERRÁNDEZ & M. EL ANDALOSI. 2009. Siguiendo la huella de la hibridación en poblaciones de *Cistus heterophyllus* en el Rif marroquí. *Conservación Vegetal* 13: 9-10.
- PAU, C. 1904. A. Engler. Das Pflanzenreich. Cistaceae von W. Grosser. *Bol.Soc. Aragonesa Hist. Nat.* 3: 259-266.
- ROBLEDO, A., J.A. NAVARRO, D. RIVERA & F. ALCARAZ. 1995. Los últimos ejemplares de jara cartagenera. *Quercus*, 110: 12-14.
- ROS, A.F., P.J. SOLANO, A.A. CALDERÓN & M.A. FERRER. 2003. Establecimiento de un protocolo de micropropagación para *Cistus heterophyllus*, una especie en peligro de extinción. *Actas V Reunión de la Sociedad Española de Cultivos In Vitro de Tejidos Vegetales*. Pamplona. <http://www.ivia.es/secivtv/lineas/V%20Reuni%F3n.pdf>
- SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ & J. GUERRA. 2002a. *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. 2 vols. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Murcia.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, J.F. JIMÉNEZ MARTÍNEZ & J. GÜEMES. 2002b. Estado de conservación de tres plantas amenazadas del Sureste Ibérico. *Conservación Vegetal*, 7: 19-20.

ANEXO: INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE RECUPERACIÓN

Número de individuos

Grado de desarrollo del objetivo del plan en censo total estabilizado.

Fecha revisión	Nº ejemplares adultos*			Nº años sucesivos de censo superior a 250 ejemplares
	N	I	Suma	Acumulado

*N: Poblaciones naturales; I: Poblaciones implantadas

Número de poblaciones

Grado de desarrollo del objetivo del plan en número de poblaciones.

Fecha revisión	Número de poblaciones*		Nº poblaciones activas**		NPP1 ***	NPP2 ****
	N	I	N	I		

*N: Poblaciones naturales; I: Poblaciones implantadas

**Al menos 3 años con registro de ejemplares adultos visualizados en el terreno.

***Número de poblaciones pendientes si no se considera el requisito de cuadrículas.

****Número de poblaciones pendientes si se incluyen las que se deberían crear en cuadrículas para las que debe implantarse, a fin de alcanzar el valor mínimo establecido para las áreas de ocupación.

Área de ocupación

Grado de desarrollo del objetivo del plan en número de cuadrículas UTM. El Valor 'suma' excluye las cuadrículas en las que coinciden poblaciones de origen natural y de implantación artificial.

Fecha revisión	Número de cuadrículas con poblaciones			Nº cuadrículas con poblaciones activas		
	N	I	Suma	N	I	Suma