

Estudio Preliminar sobre la Ecología y Estado de
Conservación de *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp.
djafarensis Blanco Castro.

Segundo Informe
JULIO DE 2010



heliconia
s. coop. mad.

Santa Clara 3, 1º-3. Madrid 28013
91 541 26 13
cooperativa@heliconia.es
CIF: F-84110238



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes y objetivos	3
2. METODOLOGÍA	6
2.1 Trabajo de gabinete.....	6
2.2 Trabajo de Campo	7
2.2.1 Protocolo para la prospección de las poblaciones.....	8
2.2.2 Información correspondiente a las fichas de campo y la cartografía digital.....	9
2.2.3 Colocación de cercado protector de los conejos	13
2.2.4 Recogida y prensado de ejemplares para su herborización.....	13
2.2.5 Recogida de ejemplares vivos para su estudio.....	14
3. RESULTADOS	15
3.1 Datos corológicos y ecológicos.....	15
3.2 Vallado de protección frente a herbívoros.....	32
3.3 Traslado de ejemplares vivos para su estudio.....	34
4. CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	34
5. PROPUESTAS	40
5.1 Propuestas para la eliminación de las amenazas	40
5.2 Propuestas para el seguimiento de la población	40
5.3 Propuesta para la creación de un banco genético.....	44
5.3.1 Conservación <i>in situ</i>	44
5.3.2 Conservación <i>ex situ</i>	45
6. ANEXOS.....	49
6.1 Mapa de puntos de muestreo con presencia de la especie	50
6.2 Mapa de distribución.....	52
6.3 Mapa de zonificación ecológica	54
6.4 Fichas de trabajo de campo	56
6.5 Tabla de propiedades de los puntos de muestreo de la cartografía digital	58
7. BIBLIOGRAFÍA	61
8. GRUPO DE TRABAJO.....	63



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y objetivos

Brassica fruticulosa Cirillo subsp. *djafarensis*, es una crucífera, subespecie de *B. fruticulosa* s.l., que presenta dos subespecies en la península ibérica, la subsp. *fruticulosa* y la subsp. *cossoniana*. Las subespecies más próximas, *mauritanica* y *glaberrima*, habitan en el norte de África, donde son relativamente abundantes. De la primera se distingue claramente por su carácter muy glabro, glauco y por sus hojas con un número siempre superior a 4 pares de lóbulos laterales. De la subsp. *glaberrima* difiere en el color de los pétalos, amarillo intenso frente a blanco o blanco cremoso. Además la subsp. *glaberrima* está descrita en dunas arenosas marítimas de la zona oranesa de Argelia. La subespecie *djafarensis*, endémica de las zonas de acantilados de la isla de Congreso, en las islas Chafarinas, se encuentra en la Lista Roja de la Flora Vascular amenazada de España de 2008, categoría de protección asignada por la normativa IUCN es VU:D2. Esto indica que es vulnerable, y está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre y la D2 hace referencia a que no hay datos suficientes del taxón por lo que carece de información adecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción. Desde la primera vez que se citó la planta (1988) hasta el momento, no se ha estudiado en detalle, habiendo por lo tanto escasez de datos referidos a su biología, ecología, distribución y estado de la población.

La escasez de datos referidos a la abundancia, el estado de conservación de las poblaciones, y la ecología del taxón, unidos al interés de conservación y científico de las poblaciones de la planta de las islas Chafarinas hacen importante desarrollar un estudio que evalúe tanto los aspectos referidos a la conservación y ecología de la planta, como sus posibles amenazas.

El presente documento recoge la entrega final del Estudio Preliminar sobre la Ecología y Estado de Conservación de *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *djafarensis* Blanco Castro en las Islas Chafarinas, trabajo con el cual se pretende aportar datos y propuestas para mejorar su conservación y permitir gestionar adecuadamente sus poblaciones.

El trabajo se ha realizado entre Septiembre de 2009 y julio de 2010, periodo durante el cual se ha elaborado el diseño del estudio, se han realizado dos visitas a las islas para recoger datos en campo y, finalmente, se han analizado los datos y realizado las propuestas de seguimiento y gestión.

El primer informe, presentado en noviembre de 2009, recogía información obtenida en una primera visita a las islas (realizada en el mes de octubre) relativa la distribución de la población en la isla de Congreso, el número de ejemplares



observados y las posibles amenazas identificadas. En este segundo informe se completa la información expuesta en la primera entrega del trabajo con los datos obtenidos en una segunda salida de campo realizada al final de abril de 2009.

Esta parte final del Estudio Preliminar de la Ecología y estado de conservación de *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *djafarensis* Blanco Castro, tiene como objetivos:

- Determinar el número de ejemplares de la especie en la región y el estado de conservación de las poblaciones.
- Caracterizar ecológicamente la especie.
- Identificar las amenazas para las poblaciones para adelantar medidas de conservación.
- Diseñar un protocolo para el seguimiento demográfico de las poblaciones.
- Diseñar un protocolo para la creación de un banco genético y la reintroducción de ejemplares.

Todo ello, con el objetivo último de implementar las medidas correctoras necesarias para eliminar las amenazas existentes sobre la especie, promover su recuperación, conservación y manejar adecuadamente sus poblaciones.

Además de la memoria y sus anexos, se incluye las capas de puntos relativas al muestreo realizado, los polígonos correspondientes a la zonificación ecológica de la especie, y las cuadrículas donde aparece la especie en formato SIG.

[Bibliografía: 2, 3, 4, 9, 10, 12, 13.]



Fotografía 1: detalle de inflorescencia.



Fotografía 2: pequeño ejemplar en grieta.



Fotografía 3: ejemplar adulto en base de cortado.

2. METODOLOGÍA

2.1 Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete ha consistido en la búsqueda de información bibliográfica sobre el taxón, en el diseño y elaboración de las herramientas de muestreo, en el análisis de los resultados obtenidos en campo y en la elaboración de los protocolos de seguimiento y de creación del banco genético.

La información disponible sobre esta subespecie de *Brassica fruticulosa* es muy escasa; no aparece descrita en Flora Ibérica, y las únicas informaciones disponibles son las que aparecen en el Atlas Corológico de la flora de las islas Chafarinas, en Blanco, 1988 y en el AFA. Por ello, cuando ha sido necesario, se ha recurrido a información más general sobre *Brassica fruticulosa* s.l.

Para la prospección de la *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *djafarensis* Blanco Castro en la isla de Congreso, se han elaborado mapas a escala 1:5.000, con información sobre la ausencia o presencia del taxón. La información relativa a la presencia, está digitalizada en “capas en ArcMap, por cuadrículas, en el sistema de coordenadas WGS_1984_UTM_zona30. Dicha información se ha obtenido de la



base de datos del Atlas Corológico de la flora de las islas Chafarinas, elaborado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

Para sintetizar la información obtenida en el trabajo de campo se han empleado dos tipos de fichas: la primera para poblaciones confirmadas y una segunda ficha para cuadrículas sin especies confirmadas. Para completar los datos de las fichas, se han utilizado los mapas de geología, suelos y hábitats de las islas Chafarinas, elaborados por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales y los temas en “.shp” de los que dispone la Estación Biológica de las islas Chafarinas: curvas de nivel, geología y suelos de la isla de Congreso. En estas fichas se ha recogido información sobre estado de las poblaciones, amenazas, especies acompañantes, etc. Esta información aparece en la tabla de propiedades de las capas (ver anexo 6.5)

El análisis de la información de campo se ha realizado atendiendo a los datos obtenidos en las dos salidas de campo realizadas, teniendo en cuenta que durante la primera salida se realizó una primera aproximación a la distribución, ecología, etc de la planta, que ha sido ampliada con la información de la segunda salida. Así, los resultados en cuanto a distribución de la especie en la isla, número de ejemplares, ecología, etc, hacen referencia a los datos obtenidos en la segunda salida de campo (aun cuando se contrasten cuando se ha considerado necesario con los de la primera salida, dado que el tiempo de muestreo fue mayor, se conocía mejor su área de distribución, características ecológicas, etc, y no existió ninguna zona donde la especie fuese citada en la primera visita y no apareciese en la segunda).

El Protocolo para el Seguimiento de las Poblaciones se ha realizado fundamentalmente atendiendo a las pautas seguidas para la prospección de la especie empleadas en el presente trabajo, proponiendo un seguimiento continuado de la evolución de la especie en las islas, incorporando información climática y datos relativos a la depredación por herbívoros.

[Bibliografía: 3, 5, 13]

La propuesta para la creación de un banco genético se ha elaborado a partir de bibliografía consultada, que se cita en el apartado bibliográfico [6, 7, 15, 16]

2.2 Trabajo de Campo

Para la elaboración del estudio, se han realizado dos visitas a las Islas Chafarinas, coincidentes ambas con las épocas de floración de la planta.



En la primera visita se realizó una primera aproximación al estado de conservación y distribución de la especie, comprobando en qué puntos de la isla de Congreso estaba presente y contrastando esta distribución con la reflejada en el Atlas Corológico de la flora de las islas Chafarinas, elaborado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Además, se recogió información sobre su ecología, estado de conservación y amenazas. También se delimitaron dos parcelas de muestreo para contrastar si en ellas se producía una variación en el número de ejemplares entre la primera y la segunda salida de campo.

En la segunda salida de campo se ha seguido la misma metodología, muestreando las zonas en las que la planta aparecía citada en trabajos previos o en la salida de campo de octubre de 2009. Además, se ha estudiado la variación en el número de ejemplares en las parcelas delimitadas en la primera salida, y se ha realizado un cercado contra los conejos para estudiar la evolución de la población sin estar sometida a la presión depredadora de los herbívoros.

2.2.1 Protocolo para la prospección de las poblaciones.

El protocolo detallado para la prospección de la población en la segunda salida de campo ha sido el siguiente

1. Recorrido a pie por las zonas accesibles en transectos paralelos censando cada individuo presente y tomando datos precisos de su ecología, especies acompañantes, etc. (ver anexo 6.4 fichas de campo).
2. Revisión desde tierra de las zonas inaccesibles (acantilados de gran pendiente) con prismáticos y catalejo, realizando conteos de los individuos visibles en una zona desde varios puntos.
3. Revisión desde el mar (desde una lancha neumática) de los acantilados con prismáticos y catalejo, realizando observaciones de los individuos visibles en una zona desde varios puntos.

Se han recorrido a pie tanto las islas de Rey como de Isabel II. En el caso de la isla de Rey, el recorrido se realizó en el mes de abril, momento de cría de numerosas aves, motivo por el cual sólo se recorrieron las áreas que no suponían un peligro para la reproducción de las aves. También se han observado desde el mar con prismáticos los acantilados y zonas costeras de las islas de Rey y de Isabel.



2.2.2 Información correspondiente a las fichas de campo y la cartografía digital.

Las fichas elaboradas para la recopilación de los datos del trabajo de campo siguen las indicaciones del Manual de Metodología de Trabajo Corológico y Demográfico del Atlas de la Flora Amenaza (AFA), y se han adecuado a las especificidades del estudio, para lo que se han tenido en cuenta las categorías utilizadas en anteriores informes sobre vegetación de las Islas Chafarinas.

En estas tablas se aporta la siguiente información:

Numero de la población o núcleo: número al que corresponde la población prospectada. Cuando el terreno lo permitía se han señalado las poblaciones con etiquetas.

Fecha: fecha en la que se realiza el estudio de campo.

Nombre de la cuadrícula: hace referencia al número y la sigla del nombre de la isla correspondiente a las cuadrículas del Atlas corológico de la Flora de las islas Chafarinas.

Nombre de la isla: nombre de la Isla prospectada.

Archivo GPS: nombre de los puntos almacenados en el GPS.

Mapa de Referencia: mapa que se ha utilizado para hacer la prospección y su escala.

Número de núcleos por cuadrícula: número de especies prospectadas en un área de 4m².

Tipo de núcleo: se indica una de las tres categorías elegidas para designar la forma como se agrupan los individuos que forman la población. Estas tres categorías se establecen a través de la observación directa sobre el terreno.

Clase	Descripción de la clase
1	Disperso
2	Agrupado
3	Puntual

Abundancia y densidad: se refieren al número de individuos presentes. Generalmente la abundancia se refiere a una estimación del número de individuos expresada en términos relativos. Y la densidad da una idea de la distancia media entre individuos de la especie.

Escala de Hanson	Número de individuos por m ²
Escasa	1-4
Poco frecuente	5-14
Frecuente	15-29
Abundante	30-99



Muy abundante

> 100

Distancia: Para censar aquellas poblaciones que se encuentran en zonas inaccesibles se ha recurrido al uso de prismáticos para distancias entre 40 y 100m, y a catalejos para distancias de más de 100m (para estas mediciones se ha utilizado un medidor de distancia). Una vez ubicados los individuos, se anotaron las coordenadas desde donde se midió esta distancia. Las anotaciones sobre las distancias sirven para calcular factores de corrección, al comparar los datos con el recuento directo.

Altura media de los individuos: se refiere a la media de la altura de las plantas indicada en cm.

Altitud: el rango de altitudes dentro del cual se encuentra la población.

Orientación: se refiere a la orientación predominante del terreno donde aparecen los ejemplares.

Pendiente: rango dentro del cual se ha encontrado ejemplares de la especie, expresada en grados. Se ha utilizado el rango de valores de pendiente creado para el libro 4, Control y Seguimiento de los R.N.C de las Islas Chafarinas.

Clase	Porcentaje Pendiente (%)	Descripción de la Clase
1	0-4	Sin inclinación importante
2	5-7	Suavemente inclinado
3	8-15	Inclinado
4	16-30	Moderadamente escarpado
5	31-59	Escarpado
6	60-75	Muy escarpado
7	76-90	Acantilado vertical

Pedregosidad del sustrato: se refiere a la proporción relativa de piedras gruesas (límite 25 cm diámetro) que se encuentra dentro de la superficie del suelo. Se han utilizado las clases de criterios elaborados para el Atlas Corológico de la flora de las islas Chafarinas.



Clase	Descripción de la Clase
1	Totalmente arenoso (la totalidad del sustrato de la parcela es arenoso)
2	Muy poco pedregoso (menos del 10% del suelo de la parcela está ocupado por roca/piedras)
3	Pedregoso (10-50% del suelo de la parcela está ocupado por roca/piedras)
4	Muy pedregoso (50-80% del suelo de la parcela está ocupado por roca/piedras)
5	Terreno ripioso (más del 80% de la parcela está ocupado por piedras disgregadas, independientemente de su tamaño)
6	Roca viva / grietas (más del 80% de la parcela está ocupado por la roca madre que aflora a la superficie)

Hábitat principal: es el que se piensa como originario y de mayor naturalidad de la planta. Para la descripción del hábitat se ha realizado una tabla a partir del mapa de vegetación real de las islas Chafarinas, que muestra las formaciones vegetales más importantes que caracterizan el paisaje vegetal de las islas.

Clase	Descripción de la Clase
Comunidades submarinas	
1	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i>
Comunidades de acantilados y roquedos	
2	Comunidades de roquedos y acantilados xerófilos
3	Comunidades de acantilados húmedos y umbrosos
4	Playas rocosas
Comunidades halonitrófilas dominadas por quenopodiáceas arbustivas	
5	Comunidades dominadas por <i>Atriplex halimus</i> y <i>Lycium intricatum</i>
6	Comunidades higrohalófilas de <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>
7	Comunidades dominadas por <i>Atriplex halimus</i> , <i>Launaea arborescens</i> y <i>Periploca laevigata</i> .
8	Comunidades dominadas por <i>Suaeda vera</i> .
Comunidades dominadas por <i>Salsola oppositifolia</i> .	



9	Formaciones ruderales muy abiertas con escasa cobertura
10	Formaciones cerradas con <i>Pistacia lentiscus</i>
11	Formaciones en crestas rocosas con <i>Withania frutescens</i> .
12	Formaciones abiertas de cobertura media.

Sustrato Geológico: Para la descripción del sustrato geológico se ha empleado el mapa de Geología de las Islas Chafarinas, realizado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

Clase	Descripción de la clase
1	Basalto
2	Colada andesítica
3	Deposito de ladera y dunas
4	Alterita basal
5	Colada andesítica alterada
6	Coluvión inactivo
7	Costra caliza
8	Costra caliza acintada
9	Depósitos piroclásticos (con brechas liticas)
10	Playa actual

Amenazas: hace referencia a las posibles amenazas de origen antrópico y biótico que pueden suponer un riesgo para la conservación de la especie y servirá en último término para aportar información de cara a que se establezca un futuro plan de gestión de la especie en caso de estimarse necesario.

Tipo de amenaza
Obras de acondicionamiento
Pisoteo y artificialización
Desbroce o siega
Coleccionismo científico y/recolección tradicional
Ausencia de agentes polinizadores
Predación por mamíferos alóctonos
Nitrificación del suelo por excrementos de aves marinas
Zona expuesta a temporales
Zona expuesta a desprendimientos
Zona expuesta a corrimientos



Estado de conservación: hace referencia a las categorías del estado de conservación de las especies, para abordar en caso de ser necesario las medidas de conservación y seguimiento. Se ha utilizado la referencia del Informe 4, del Seguimiento de la Flora y de las Comunidades Vegetales de la isla Chafarinas, 2004.

Categoría	Descripción de la categoría
Bueno	Cuando el 80 % de la población esté representada por individuos maduros con capacidad reproductora y en buen estado de salud. Además dichos individuos deberán presentar una estructura espacial de la población que no permita que la fragmentación en la distribución de los distintos ejemplares dentro del hábitat, suponga una limitación en alguna de las etapas clave del ciclo biológico de la especie.
Aceptable	Cuando entre el 50-80 % de la población se encuentra representada por individuos maduros con capacidad reproductora y en buen estado de salud. Además dichos individuos deberán presentar una estructura espacial de la población que no permita que la fragmentación en la distribución de los distintos ejemplares dentro del hábitat, suponga una limitación en alguna de las etapas clave del ciclo biológico de la especie, aunque en esta categoría alguna subpoblación marginal pueda estar influenciada por una leve fragmentación.
Preocupante	Cuando menos del 50 % de la población se encuentra representada por individuos maduros con capacidad reproductora y en buen estado de salud, pudiendo presentar ejemplares afectados por parasitismo, herbivorismo, talas, incendios, contaminación, etc. Las poblaciones encuadradas en esta categoría presentan una estructura espacial fragmentada, donde la distribución de los distintos ejemplares dentro del hábitat supone una limitación en alguna de las etapas clave del ciclo biológico de la especie e incluso alguna subpoblación marginal puede estar sometida a severas fragmentaciones o únicamente presenta individuos aislados.
Alarmante	Cuando la desaparición de la población es prácticamente segura e incluso el observador podrá determinar, con más o menos precisión, el tiempo necesario para que se produzca la extinción de la población. Para incluir poblaciones de especies en esta categoría, deberá haber la certeza de que las amenazas detectadas eliminarán la población si no se actúa con extrema urgencia.

[Bibliografía: 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12]

2.2.3 Colocación de cercado protector de los conejos

En el punto que coincide con las coordenadas 550744.120E y 3892981.60, se ha realizado un cercado de 2x2 metros, de malla metálica de 2x2 cm de agujero, enterrándola 20 cm, fijándola con piquetas, afianzándola con varillas metálicas de ferralla y cubriéndola por el interior y exterior con piedras. Se ha elegido esta ubicación por encontrarse en ella una población abundante de la planta, situada en una zona no rupícola, susceptible de ser depredada por los conejos. El objetivo de esta actuación es poder contrastar en futuros estudios si la protección de los herbívoros determina un incremento en la población en comparación con zonas de las mismas características no sometidas a protección.

2.2.4 Recogida y prensado de ejemplares para su herborización

Se han recogido 4 ejemplares del taxón, indicándose para cada uno de ellos la siguiente información:



- Familia
- Género
- Especie
- Infraespecie
- Isla de recolección
- Coordenadas
- Situación en la isla
- Fecha
- Hábitat
- Altitud
- Orientación
- Fenología
- Pendiente
- Pedregosidad
- Recolectores
- N^o recolector

Cada planta recolectada ha sido prensada y secada para su posterior depósito en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid.

[Bibliografía: 19,10]

2.2.5 Recogida de ejemplares vivos para su estudio.

Con el objeto de estudiar las posibilidades de reproducción de la especie en cautividad, se han recogido varios ejemplares con cepellón y trasladado vivos a un invernadero situado en la población de Leganés (Madrid) y a un patio umbroso ubicado en Orusco de Tajuña (Madrid).



3. RESULTADOS

3.1 Datos corológicos y ecológicos.

Siguiendo los protocolos indicados en el apartado de metodología, se han identificado (bien de manera directa, con prismáticos o catalejo, tanto desde tierra como desde el mar) 31 puntos diferentes en los que hay algún núcleo de población de la especie en la isla de Congreso. La información detallada de cada uno de los puntos de muestreo aparece en el anexo 6.1. En el siguiente apartado se han realizado 4 agrupaciones en polígonos de los diversos puntos atendiendo a sus características ecológicas similares y a su distribución en la isla (ver anexo 6.3).

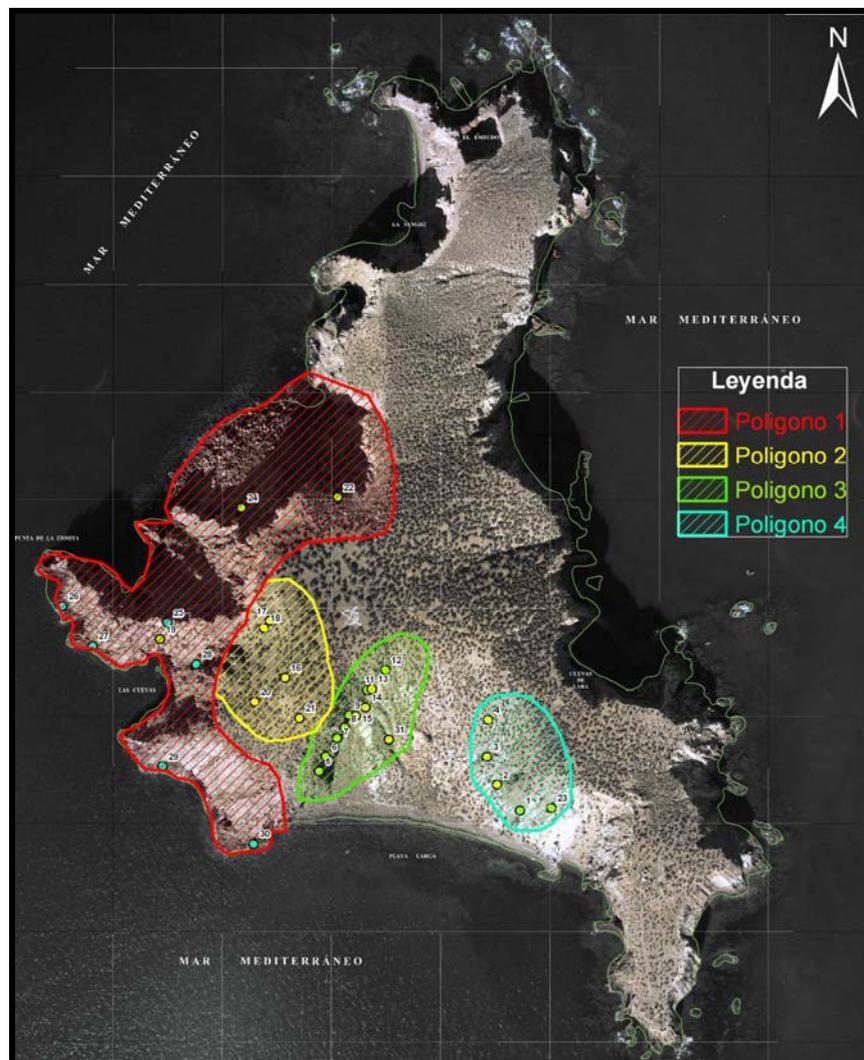


Imagen 1: delimitación de los polígonos con presencia del taxón.



Polígono 1:

Ubicación en la isla.

Se corresponde con la zona oeste de la isla, abarcando acantilados y paredes que llegan al mar, con orientación prioritaria hacia el oeste (aunque aparecen también orientaciones norte y sur).



Figura 2: polígono 1.

Número de ejemplares.

118

Observación.

Las observaciones se realizan tanto desde tierra (de manera directa, con prismáticos o catalejo) como desde el mar.

Puntos de muestreo.

Se corresponde con los puntos de muestreo 19, 22, 24, 25, 26, 28, 28, 29, 30.

Sustrato geológico.

Fundamentalmente basalto salvo 7 ejemplares sobre coladas andesíticas alteradas.



Hábitat.

Comunidades de acantilados y roquedos de carácter xerófilo y húmedo y umbroso.

Pedregosidad.

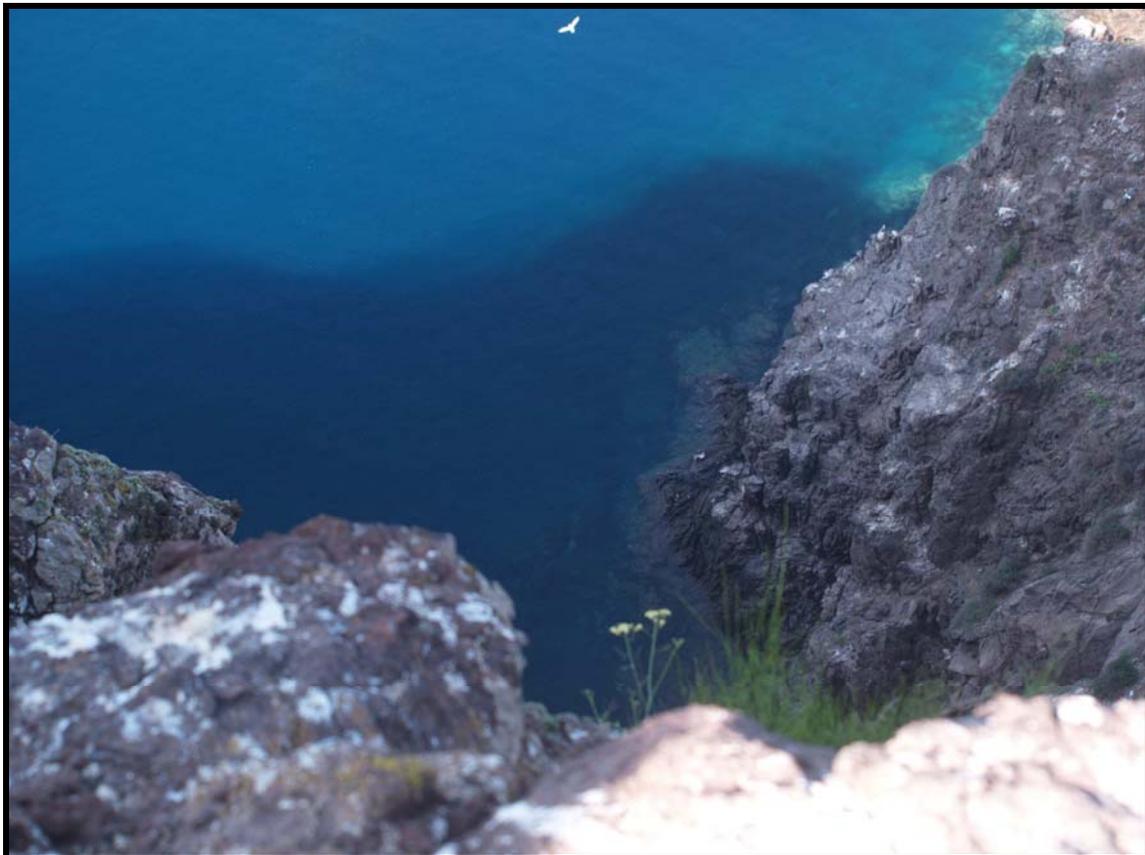
Toda la población sobre roca viva o grietas.

Amenazas.

En los acantilados puede darse pérdida de hábitat por desprendimientos. En las zonas superiores de los cortados es posible el acceso de conejos.

Estado de conservación.

Entre bueno y aceptable.



Fotografía 4: acantilados umbrosos de la zona oeste de la isla de Congreso.

Comentarios.

Los individuos presentes en esta zona, se encuentran en acantilados que van desde las zonas superiores de la isla hasta contactar con el mar. Muchas de las situaciones presentan condiciones de cierta umbrosidad, por estar enclavados entre salientes de los acantilados.



En las zonas más altas de los acantilados, se introducen especies de carácter leñoso y arbustivo como *Salsola oppositifolia*, *Withania frutescens*, *Lycium intricatum*, *Periploca laevigata* y algún pie asilado de *Nicotiana glauca*, *Efedra faragilis* y *Chamaerops humilis*.

Como herbáceas aparecen *Sonchus tenerrimus*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Cardus tenuiflorus*, *Pancratium foetidum*, *Diplotaxis brevisiliqua* (fundamentalmente en las zonas más altas, influida por la vegetación nitrófila de las zonas planas de las cimas), *Allium subvillosum*, *Ferula tingitana*, *Umbilicus gaditanus* (abundante en los recovecos más umbrosos)., *Erodium chium*, *Lobularia marítima*, *Parietaria mauritanica*, *Daucus carota*, *Echium arenarium*, *Asteriscus maritimus*, *Lobularia marítima*.

En las zonas más aisladas de las paredes, sólo aparece algún matorral leñoso ubicado en grietas o salientes y como casi únicas herbáceas junto con *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, *Asteriscus maritimus* y *Sonchus tenerrimus*.

Destacar que en estas paredes, han aparecido 15 ejemplares de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* a una distancia de entre siete y tres metros del nivel del mar (situación que no se ha repetido en ninguna otra parte de la isla).



Polígono 2

Ubicación en la isla.

Zona de orientación oeste limitada por los cortados del oeste de Playa Larga y los acantilados que limitan la isla por el oeste.

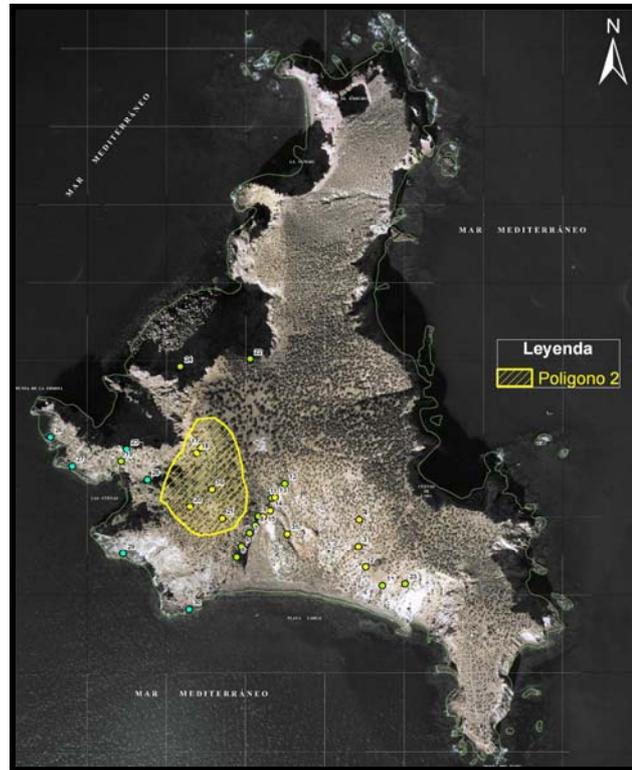


Figura 3: polígono 2.

Número de ejemplares.

63

Observación.

Directa en todos los casos.

Puntos de muestreo.

Se corresponde con los puntos de muestreo: 16, 17, 18, 29 y 21.

Sustrato geológico.

Todos los individuos se asientan sobre basalto.

Hábitat.

53 ejemplares se sitúan en comunidades de *Salsola oppositifolia* y 10 ejemplares en comunidades de acantilados y roquedos.



Pedregosidad.

Salvo 10 ejemplares que se ubican en roca viva o grietas, los 53 ejemplares restantes se sitúan en terreno ripioso.

Amenazas.

En las zonas de poca pendiente puede producirse pisoteo y depredación por conejos. Esta zona muestra además una alta nitrificación por acción de las gaviotas.

Estado de conservación.

Entre bueno y aceptable.

Comentarios.

En esta zona, encontramos dos situaciones diferenciadas en las que aparecen grupos de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*:

a) Situaciones rupícolas.

Pequeño cortado de roca viva basáltica con grietas bajo la cuerda de la cumbre.

Es un cortado vertical de unos tres metros de altitud, que separa las vertientes este y oeste de la isla desde la zona de la cima, en la orientación oeste. En él aparecen 10 ejemplares de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*.

En la zona superior del cortado aparecen algunos arbustos de *Salsola oppositifolia* y *Lycium intricatum*, mientras que en grietas de la parte central del cortado encontramos algunos ejemplares de *Withania frutescens*, *Fagonia cretica* y *Salsola oppositifolia*.

La vegetación herbácea se instala por toda la superficie del cortado: *Sonchus tenerrimus* (abundante), *Lobularia maritima*, *Umbilicos gaditanus*, *Glaucium corniculatum* (sobre todo en la base), *Erodium chium*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Pancratium foetidum* (abundante en la base), *Drimia marítima*, *Parietaria mauritanica*, *Chenopodium album* (abundante en la base), *Cardus tenuiflorus* (en el suelo, bajo pared) y *Allium subvillosum*.



Fotografía 5: ejemplar sobre pequeño cortado en la cara oeste de la isla, junto a *Withania frutescens*.



Fotografía 6: ejemplar en la base del cortado, en una zona nitrificada.



No se ven muestras claras de depredación por conejos, a pesar de que muchas de las plantas están accesibles por estar casi en el suelo.

b) Situaciones no rupícolas.

Se diferencian estas dos situaciones, ya que son las únicas en la isla en la que la planta aparece en situaciones distintas a las de rocas vivas o grietas sin estar situada en el suelo de paredes en las que la especie es abundante.

Encontramos ejemplares en dos ubicaciones, una, un grupo de 49 individuos situados en terreno ripioso, creciendo entre las piedras o bien directamente sobre arena, en zonas sin matorral arbustivo o en zonas donde éste alcanza un 60% de cobertura. Incluso aparecen ejemplares en zonas con una cobertura herbácea nitrófila de casi el 100%. No hay poblaciones sobre este núcleo desde las que se hubieran podido dispersar semillas.

Aparecen algunos individuos de gran porte (extremos de los tallos florales de un metro), de aspecto espigado, con pocas flores y con pocos frutos maduros).

El matorral arbustivo lo componen: *Fagonia cretica*, *Atriplex halimus*, *Withania frutescens*, *Salsola oppositifolia* y *Lycium intricatum*.

Entre las herbáceas domina *Cardus tenuiflorus* (con una cobertura del 60%), acompañada de *Sonchus tenerrimus*, *Glaucium corniculatum*, *Parietaria mauritanica*, *Mesembriantum crystallinum*, *Urtica urens*, *Urginea marítima*, *Chenopodium album*, *Pancratium foetidum*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Lobularia marítima*, *Erodium chium*, *Drimia marítima* y *Cardus tenuiflorus*.

En la vertiente contraria (este), aparece un núcleo de 4 individuos, creciendo entre matorrales en general junto a piedras (cobertura del 50% de *Salsola oppositifolia*, con *Fagonia cretica*, *Wythania frutescens* y *Lycium intricatum*), acompañadas de vegetación herbácea (*Cardus tenuiflorus*, *Echium arenarium*, *Chenopodium album*, *Diplotaxis brevisiliqua*, *Pancratium foetidum*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Sonchus tenerrimus*, y algo de *Glaucium corniculatum*).

En algunos de los individuos se encuentran hojas y tallos con muestras de depredación por conejos.



Fotografía 7: ejemplar sobre terreno ripioso.



Fotografía 8: ejemplar sobre terreno ripioso.



Fotografía 8: ejemplar sobre terreno ripioso, junto a *Fagonia cretica* y *Sonchus tenerrimus*.



Polígono 3

Ubicación en la isla.

Cortados de orientación sureste que limitan la zona de Playa larga por el oeste.



Figura 4: polígono 3

Número de ejemplares.

333

Observación.

Con prismáticos y directa.

Puntos de muestreo.

Se corresponde con los puntos de muestreo 5 al 15 incluido.

Sustrato geológico.

255 sobre basalto.

78 sobre coladas andesíticas.

Hábitat.

Fundamentalmente comunidades de acantilados y roquedos y (15 ejemplares) en comunidades de *Salsola oppositifolia*).



Pedregosidad.

Todos los ejemplares sobre roca viva o grietas, excepto 15 (que coinciden con los que aparecen en comunidades de *Salsola oppositifolia*) sobre terreno ripioso.

Amenazas.

Pérdida de hábitat por desprendimientos y depredación por conejos en los ejemplares que crecen en el suelo, en la base de los cortados.

Estado de conservación.

Entre bueno y aceptable.

Comentarios.

La mayoría de los ejemplares se sitúan en las paredes rocosas, aunque algunos se asientan en el suelo en la base de la pared como consecuencia de la dispersión de semillas por gravedad.

a. Poblaciones rupícolas

En estos cortados encontramos ejemplares ocupando la pared desde el extremo pegado al mar hasta la zona más alejada.

La población de esta zona aparece formando grupos en torno a las grietas de mayor tamaño que atraviesan el acantilado de arriba abajo (en las zonas donde no hay grietas, aparecen ejemplares dispersos o no aparecen).

En las zonas más alejadas del suelo y de la parte superior del acantilado, en situaciones netamente rupícolas, existen pocas especies compartiendo el espacio. Entre ellas, destaca casi exclusivamente *Sonchus tenerrimus* (que podría ser una de las competidoras más importantes en estas situaciones). Esta situación no se da en los acantilados este de playa larga, ya que estos son de menor altura y presentan más introgresión de especies de las zonas bajas y superiores. Por ello, la competencia interespecífica parece reducirse en las zonas más netamente rupícolas, mientras que aumenta en las otras zonas donde entra a compartir el espacio con otras especies.

En las zonas más altas y al pie del acantilado aparecen arbustos leñosos, que en ocasiones ocupan parte de las paredes del acantilado. Estos arbustos son fundamentalmente *Salsola oppositifolia* y *Atriplex halimus*, aunque también aparecen *Launaea arborescens*, *Lycium intrcatum*, *Periploca laevigata*, y *Fagonia cretica* (esta última se asienta bien en salientes del acantilado). En estas zonas se introducen también especies herbáceas como *Sonchus tenerrimus*, *Diploaxis brevisiliqua*,



Asteriscus maritimus (estos tres son los más abundantes), *Erodium chium*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Glaucium corniculatum* *Parietaria mauritanica*, *Pancratium foetidum*, *Ferula tingitana* y *Lobularia maritima*. Los ejemplares de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensisse* se ubican entre estas especies, generalmente agrupados.

En este acantilado hay menos abundancia de *Asteriscus maritimus* que en los acantilados de la zona este de playa larga (que parecen más insolados), en su lugar, aparece *Sonchus tenerrimus*, de manera casi exclusiva, sobre todo en las zonas más netamente rupícolas.

En las zonas del acantilado más alejadas de la playa, donde éste no sobrepasa los 5 o 7 metros, se introducen en la pared especies que ocupan gran parte de la superficie. Son zonas con más presencia de suelo, que parecen más nitrificadas. Aquí abundan herbáceas como *Erodium chium*, *Glaucium corniculatum*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*), *Parietaria mauritanica*, *Chenopodium album*, *Pancratium foetidum*, *Sonchus tenerrimus*, *Ferula tingitana*, *Diptotaxis brevisiliqua* (estos últimos son muy abundantes en las zonas superiores) y arbustivas como *Salsola oppositifolia*, *Lycium intricatum*, *Fagonia cretica*, *Launaea arborescens* y *Periploca laevigata*, etc. Se produce una situación similar a la descrita para las zonas superiores e inferiores de las paredes.

En general los ejemplares observados, presentan un buen estado de conservación, con numerosas flores y frutos maduros.



Fotografía 9: cortados en límite oeste de Playa Larga.

b. Ejemplares en situaciones no rupícolas.

A lo largo de la base del cortado, en terrenos ripiosos, enclavadas entre piedras sueltas o directamente sobre materiales arenosos, hemos encontrado ejemplares agrupados (en grupos de entre dos y siete ejemplares). Estos individuos presentan distintos estados de conservación, que van desde ejemplares pequeños, débiles y deteriorados, hasta ejemplares con flores y frutos maduros abundantes. Estos grupos se asientan bajo zonas en las que hay abundancia de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* (grietas, etc.). Parece que germinan por recibir un gran aporte de semillas de las poblaciones inmediatamente superiores.

Crece tanto protegidas bajo arbustos leñosos, como unidas a especies herbáceas, solitarias sobre arenas o entre rocas de pequeño tamaño (15 cm de diámetro) desprendidas del acantilado.

La vegetación que encontramos en la base de las paredes se compone fundamentalmente de *Salsola oppositifolia*, *Atriplex halimus*, *Lycium intricatum* y, herbáceas entre las que destaca *Diploaxis brevisiliqua*.



Fotografía 10: ejemplar en la base de los cortados, junto a *Sonchus tenerrimus* y *Pancratium foetidum*.



Polígono 4

Ubicación en la isla.

Zona central y este de la bajada hacia playa larga, de orientación predominantemente sur.

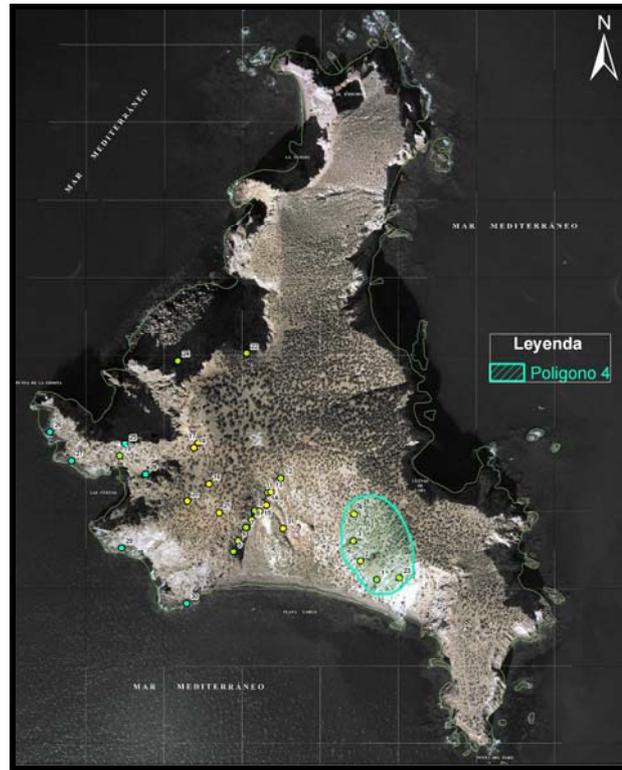


Figura 5: polígono 4

Número de ejemplares.

111

Observación.

Directa y con prismáticos.

Puntos de muestreo.

Se corresponde con los puntos de muestreo 1, 2, 3,4 y 23.

Sustrato geológico.

Se diferencian dos subgrupos, uno sobre coladas andesíticas (83 individuos) y otro sobre basalto (28 individuos).

Hábitat.

Todos ellos en comunidades de acantilados y roquedos salvo 2 ejemplares que se ubican en el suelo, en comunidades de *Salsola oppositifolia*.



Pedregosidad.

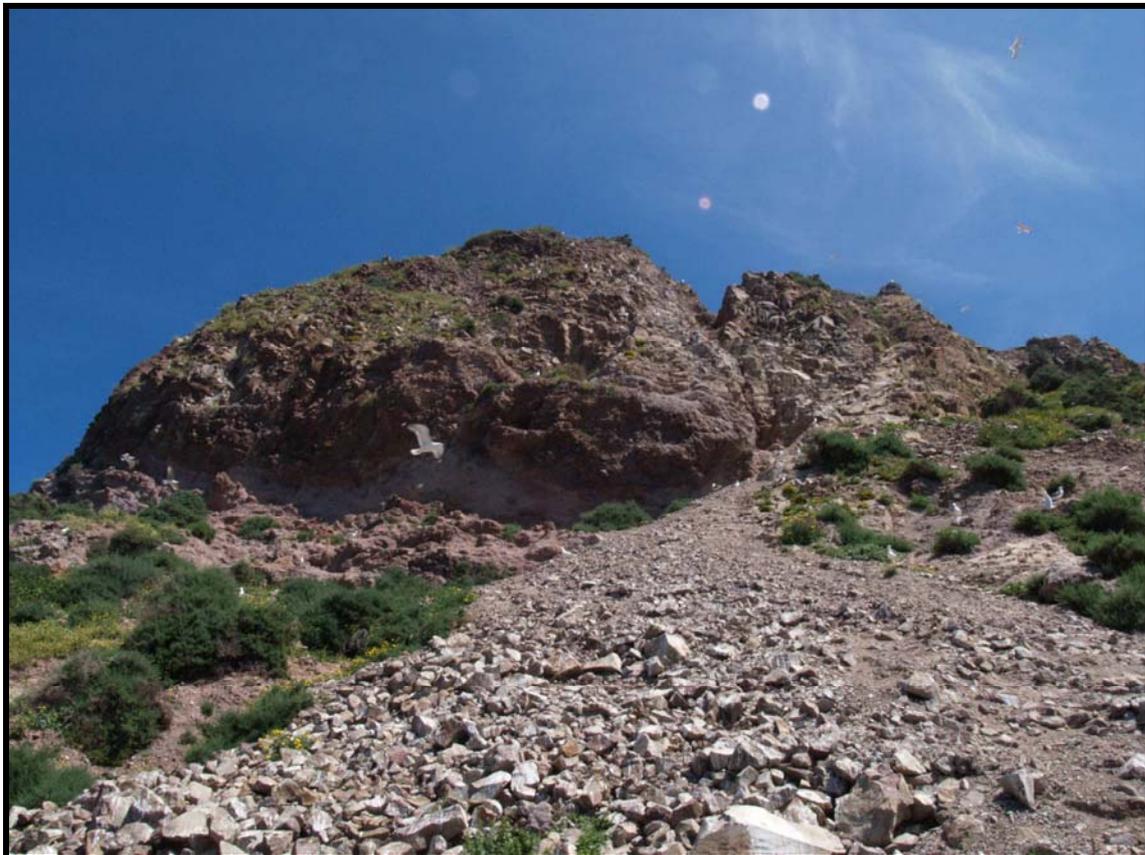
Todos en roca viva o grietas, excepto los individuos que se ubican en el suelo, sobre terreno muy pedregoso.

Amenazas.

Pérdida de hábitat por desprendimientos y predación por conejos en las zonas superiores más accesibles.

Estado de conservación.

Entre bueno y aceptable.



Fotografía 11: cortados al este de Playa Larga.



Fotografía 12: panorámica de los cortados al este de Playa Larga.

Comentarios.

En esta zona encontramos unas paredes verticales de colada andesítica, con una zona de basaltos, que abarcan exposiciones sur y oeste. Sobre ellas se ubican 111 individuos, de los cuales 28 están en los basaltos y el resto sobre coladas andesíticas.

A lo largo del suelo bajo la pared, se encuentran varios ejemplares viviendo en situaciones no rupícolas.

En general, estas paredes presentan mucha abundancia de especies herbáceas que se introducen desde las zonas altas y bajas. Destacan *Diplotaxis brevisiliqua*, *Asteriscus maritimus* (abundante en las zonas más rupícolas) y *Sonchus tenerrimus*. Aparecen también *Parietaria mauritanica* y *Allium subvillosum*. Entre las especies arbustivas encontramos *Salsola oppositifolia*, *Lycium intricatum* y *Periploca laevigata*.

En la zona noroeste de este área, aparecen varios individuos de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* asentados en un pequeño barranco, donde



encontramos *Salsola oppositifolia*, *Atriplex halimus*, *Lycium intricatum* y *Suaeda vera*. El estrato herbáceo está dominado por *Diploaxis brevisiliqua*.

En la zona alta de bajada hacia playa larga, aparecen dos ejemplares aislados, creciendo sobre arenas, en una zona ripiosa, en una zona dominada por *Salsola oppositifolia*, en una zona de la isla donde no había sido citada antes. El terreno es totalmente plano, parece muy nitrificado, y está cubierto por herbáceas (*Sonchus tenerrimus*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Chenopodium album*, *Urtica urens*, *Glaucium corniculatum*, *Diploaxis brevisiliqua*, *Cardus tenuiflorus*, *Centaurea melitensis*, *Parietaria mauritanica*, *Pancratium foetidum* y *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*). El matorral arbustivo está dominado por *Salsola oppositifolia* y *Fagonia cretica*.

3.2 Vallado de protección frente a herbívoros.

En la cuadrícula 26, en las coordenadas 550744.120E y 3892981.60, se realiza un cercado de 2x2 metros, de malla metálica de 2x2 cm de agujero, enterrándola 20 cm, fijándola con piquetas, afianzándola con varillas metálicas y cubriéndola por el interior y exterior con piedras. Es un terreno pedregoso arenoso, con pendiente de unos 30 grados.

En el interior del cercado quedan 9 ejemplares de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, que van desde un tamaño grande, con las inflorescencias a 60 cm del suelo, hasta ejemplares pequeños.

Encontramos 14 inflorescencias con una media de 5 flores cada una. También se observan algunos frutos maduros. Varios de los ejemplares tienen evidencias de depredación por conejos (tallos florales cortados).

Como especies acompañantes encontramos: 2 ejemplares de *Erodium chium*, 3 de *Parietaria marítima*, 1 de *Chenopodium album*, 13 de *Sonchus tenerrimus* y un 20% de cobertura de *Pancratium foetidum*.

En la misma cuadrícula, fuera del cercado, aparecen 16 ejemplares de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, algunos de los cuales también muestran signos de depredación.



Fotografía 13: ejemplar con evidencias de depredación por conejos.



Fotografía 14: ejemplar con evidencias de depredación por conejos.



3.3 Traslado de ejemplares vivos para su estudio.

Con el fin de realizar una primera experimentación de las posibilidades de supervivencia y reproducción de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* en condiciones *exsitu*, se han trasladado 3 ejemplares vivos arrancados con cepellón a un invernadero en Leganés (Madrid). Estos ejemplares se transplantaron con el cepellón en macetas, con sustrato universal y con un sistema de riego mediante microdifusor. De estos tres ejemplares, dos se secaron en los primeros días y uno sobrevivió, desarrollando brotes nuevos y manteniendo las inflorescencias en un estado aceptable. El mencionado ejemplar dispersó semillas en la maceta, germinando una de ellas que dio lugar a una pequeña plántula que no llegó a desarrollar flores, pues al llegar los fuertes veranos estivales, ambos individuos se secaron. Queda por constatar si aún existen semillas en el sustrato con capacidad para germinar y si los posibles individuos que germinen alcanzarán la madurez, llegando a florecer y fructificar.

El ejemplar transplantado en Orusco de Tajuña se trasladó a una maceta exclusivamente con el sustrato original, en un ambiente poco soleado, siendo regado a menudo mediante regadera. Tres han llegado a fructificar dando tres silicuas, y de la base ha emitido una nueva roseta basal.

Estos resultados indican que probablemente sea factible cultivar la planta en macetas, siempre y cuando se haga con el sustrato original en el que crece la planta, no esté expuesta directamente al sol y reciba riegos abundantes.

4. CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

A continuación se exponen las conclusiones referentes a la caracterización ecológica de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* en la islas Chafarinas.

Ubicación en la isla de Congreso

La especie habita en las zonas oeste, suroeste y sur de la isla de Congreso (ver anexo 6.1). No aparece ni en la isla de Rey ni de Isabel. Ha aparecido en todas las cuadrículas en las que había sido citada en anteriores trabajos a excepción de las número 23, 40 y 50 (que presentan casi toda su superficie sumergida bajo el mar), las 20 y 27 (laderas de exposición ese dominadas por *Salsola oppositifolia* sin terrenos rocosos) y la parcela 50 (en la que no ha sido encontrada, pero no se descarta su presencia por ser un hábitat potencial y por haber aparecido en dos parcelas adyacentes). Se amplía su distribución a las parcelas 19 y 36, donde no había aparecido en anteriores muestreos.

No han aparecido ejemplares en las islas de Rey ni de Isabel II.



Estatus poblacional

En el muestreo realizado en abril de 2010 se han contabilizado **639 ejemplares**, pero probablemente el número real sea mayor (posiblemente no se han contado ejemplares que se encuentran en zonas inaccesibles y no observables con prismáticos o catalejo). El patrón de distribución que sigue es agrupado, apareciendo núcleos con un número variable de individuos. Dado que es una especie que puede ser anual, bianual o perennizante, el número de ejemplares podría oscilar notablemente durante distintos años, por lo que se recomienda realizar más muestreos

Sustrato geológico

El sustrato geológico sobre el que se asientan las poblaciones es mayoritariamente basáltico (470 ejemplares), aunque aparecen algunos núcleos sobre coladas andesíticas (161), un grupo sobre coladas andesíticas alteradas (7) y un ejemplar sobre coluviones inactivos.

	Basalto	Coladas andesíticas	Coladas andesíticas alteradas	Coluviones inactivos
% de ejemplares	73,5	25	1	0,5

Hábitat:

Aparece en un rango altitudinal que oscila entre los 3 metros sobre el nivel del mar y los 135 metros, en pendientes que varían entre los terrenos planos (pendiente de 0-4%), hasta acantilados verticales (79-90%), en todo tipo de exposiciones, siendo la más escasa la exposición sur. La mayoría de los núcleos se encuentran en comunidades de acantilados y roquedos (569 individuos) (donde se sitúan preferentemente en salientes o a lo largo de grietas verticales), aunque aparecen varios núcleos en todo tipo de comunidades de *Salsola oppositifolia*, ubicándose fundamentalmente con las raíces bajo piedras, y en menor medida creciendo directamente sobre la arena, creciendo bajo arbustos o entre la vegetación herbácea (70 individuos). Estos datos, junto con los de pedregosidad que se exponen a continuación, podrían indicar que la especie no es estrictamente rupícola.

	Comunidades de acantilados y roquedos	Comunidades de <i>Salsola oppositifolia</i>
% de ejemplares	89	11

Pedregosidad:



El terreno en el que habita es mayoritariamente roca viva o grietas (536 ejemplares), aunque se han encontrado núcleos asentados sobre terreno ripioso (103) muy pedregoso (4).

	Roca viva o grietas	Ripioso	Muy pedregoso
% de ejemplares	83,7	16,1	0,62

Amenazas

Según López (2004), las amenazas a las que se encuentra expuesta *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* son las siguientes:

Tipo de amenaza	Real	Hipotética	Intensidad
Obras de acondicionamiento		X	Moderada
Pisoteo y artificialización	X		Baja
Desbroce o siega		X	Baja
Coleccionismo científico y/o recolección tradicional		X	Moderada
Ausencia de agentes polinizadores		X	Baja
Predación por mamíferos alóctonos	X		Alta
Nitrificación del suelo por excrementos de aves marinas	X		Baja
Zona expuesta a temporales	X		Moderada
Zona expuesta a desprendimientos	X		Moderada
Zona expuesta a corrimientos	X		Baja

En el presente estudio se han identificado las siguientes amenazas:

-Alteración y pérdida de hábitat por erosión, desprendimientos y por la exposición a temporales.

Se considera una amenaza de intensidad moderada que afecta a las poblaciones asentadas en paredes y acantilados. Lo inestable de los sustratos sobre los que se asienta (fundamentalmente los basaltos) hace pensar que la pérdida de hábitat por desprendimiento sea una de las principales amenazas



de origen abiótico. Hay pocos individuos expuestos a la influencia directa del mar, lo que indicaría la poca resistencia de la especie al agua y la salinidad.

-Predación por mamíferos alóctonos como los conejos.

Es la mayor amenaza a la que se encuentran sometidas las poblaciones, calificándose como alta. Tras varios procesos de desratización llevados a cabo en la isla de Congreso, ha quedado descartada la presencia de estos roedores en la isla y su posible amenaza para las poblaciones. Si embargo existen numerosos conejos de origen doméstico que se encuentran asilvestrados y reproduciéndose en la isla.

En la salida de campo realizada en el mes de octubre, no se encontraron ejemplares en terrenos expuestos a la actividad de herbívoros, ubicándose todos los ejemplares en terrenos inaccesibles. Si embargo, en la salida del mes de abril, han aparecido ejemplares ubicados en zonas expuestas a la depredación (zonas bajo las paredes y núcleos situados en terrenos ripiosos, con poca pendiente, totalmente accesibles). En algunos de estos ejemplares se observaron tallos y hojas que podían haber sido comidos por los conejos. Pueden existir varias explicaciones para este fenómeno:

1.-Las condiciones climáticas del invierno de y la primavera (con numerosas lluvias) han favorecido que la planta aumente sus áreas de distribución, apareciendo en zonas accesibles a los conejos. Hay que determinar si *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* es una especie rupícola cuando las condiciones climáticas son desfavorables (por ser especialmente competitiva en ambientes rupícolas frente a otras especies con una tolerancia ecológica mayor o por otros motivos), y en condiciones ecológicas favorables es capaz de colonizar otros hábitats. El carácter rupícola estricto de la planta podría ser consecuencia de la predación por herbívoros, siendo una especie con una ecología más amplia al eliminarse esta amenaza.

2.-La sequía estival, con la falta de especies alternativas para ser depredadas hicieron que se intensificara la actividad depredadora sobre *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* durante el verano de 2009 (al ser una especie algo crasa es posible que sea codiciada por los herbívoros), haciendo que desapareciera de las zonas accesibles. Esta hipótesis descartaría el carácter rupícola de la planta y supondría que no aparece en zonas no rupícolas por exclusivamente por efecto de la depredación.

-Nitrificación del suelo por los excrementos de aves marinas que frecuentan la isla de Congreso.

No se conoce la tolerancia de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* a la nitrificación del sustrato. Las subespecies *fruticulosa* y *cossoniana*, presentes



en la península ibérica, son respectivamente de carácter subnitrófilo la primera y de laderas áridas, base de roquedos y estaciones ruderales la segunda. En los muestreos realizados en el mes de abril, han aparecido ejemplares en zonas muy nitrificadas, lo que en principio descartaría este factor como una amenaza.

-Competencia interespecífica.

A falta de realizar estudios más exhaustivos sobre la competencia interespecífica del taxon, parece que las principales especies con las que se puede producir una situación de competencia, varían en función de las zonas donde se encuentre la planta.

En las paredes y acantilados más verticales, las dos especies principales con las que comparte el hábitat son *Sonchus tenerrimus* (que parece haberse adaptado especialmente bien a los ambientes rupícolas de la isla de Congreso) y *Asteriscus maritimus* (abundando éste más en los acantilados xerófilos). Con estas dos especies se podría estar dando una situación de competencia o simplemente de coexistencia dentro de un mismo hábitat. En estas situaciones, en orientaciones norte, aparece también pero en menor medida *Umbilicus gaditanus*.

En las zonas superiores de estas paredes, durante el mes de abril, aparecieron numerosos ejemplares de *Diplotaxis brevisiliqua*, especie emparentada y de características morfológicas similares a *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, especie de carácter oportunista que deja de ser una competidora en terrenos muy rupícolas.

En las zonas superiores e inferiores de los cortados y acantilados, en zonas no rupícolas, encontramos numerosas herbáceas que podrían competir por el espacio y los recursos con *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*. Las principales son *Diplotaxis brevisiliqua*, *Chenopodium album*, *Erodium chium*, *Allium subvillosum*, *Lobularia marítima*, *Cardus tenuiflorus*, *Glaucium corniculatum*, *Parietaria mauritanica*, *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritanica*, *Mesembryanthemum crystallinum*. El hecho de que en estos lugares sólo ha aparecido *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarinensis* en el periodo primaveral, tras un invierno y primavera especialmente favorable, podría indicar que esta especie sólo es competitiva en estas situaciones en momentos con numerosos recursos.



Fotografía 15: vallado de protección contra los conejos.

-Pisoteo.

Los ejemplares que viven en zonas de acantilados y cortados no tienen posibilidad de ser pisoteados, mientras que los ubicados en zonas accesibles, con poca pendiente, son susceptibles de ser pisoteados por el personal civil o militar que visita las islas. Por ello se considera una amenaza de intensidad moderada.

-Otras.

No se consideran como amenazas reales: obras de acondicionamiento, desbroce o siega (las zonas en las que se realizan desbroces para la eliminación de *Lavatera mauritanica* subsp. *mauritánica* no se consideran hábitat potencial de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*), el coleccionismo científico y/o recolección tradicional, o la ausencia de agentes polinizadores (se han observado a abejas y abejorros en las inflorescencias de varios ejemplares):

Estado de conservación

La población prospectada goza de un estado de conservación entre Bueno y Aceptable, que se puede deber a que la especie se desarrolla prioritariamente en



zonas con pendientes muy verticales, sumamente resguardadas y en muchos casos de difícil acceso. Los individuos muestran un carácter en general vigoroso, con numerosas flores en cada ejemplar y abundante fructificación. En las zonas susceptibles de ser depredadas. Pero debido a su reducida población, y su escasa distribución se recomienda seguir de cerca su evolución poblacional.

[Bibliografía: 5, 10, 11, 13, 14.]

5. PROPUESTAS

5.1 Propuestas para la eliminación de las amenazas

Las principales amenazas sobre las que se puede actuar son la depredación por conejos y el pisoteo de los ejemplares por parte del personal civil o militar que visita la isla. La pérdida de hábitat por desprendimientos de rocas en las paredes, por corrimientos o la exposición a temporales no es posible reducirla. Igual ocurre con la nitrificación por excrementos de gaviotas (dado que además, no se conoce su influencia en la especie pues como ya se ha comentado, las subespecies presentes en la Península Ibérica parecen tolerar la nitrificación y a que ya se llevan a cabo campañas para la reducción de las poblaciones de gaviota patiamarilla).

Para evitar la depredación por conejos y el pisoteo, se propone realizar varios cercados (en las zonas accesibles a los herbívoros donde han aparecido núcleos de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*) que eviten tanto el paso de los conejos como el pisoteo. Estos cercados permitirán además evaluar la incidencia de la predación por conejos en las poblaciones, comprobando si el aislamiento hace aumentar el número de individuos. Además, se debería estudiar la posibilidad de la eliminación de los conejos (al igual que se ha hecho con las ratas), siempre y cuando esto no afecte a especies de rapaces que nidifican en las islas.

5.2 Propuestas para el seguimiento de la población

El seguimiento de las poblaciones en las Islas Chafarinas debe encaminarse en dos líneas:

- 1.-Por un lado, constatar si el área de distribución de la especie se amplía o disminuye, comprobar la evolución en el número de individuos y tratar de identificar qué variables climáticas influyen en las posibles fluctuaciones.

Para esto, se propone seguir la misma metodología empleada en el presente trabajo, realizando un seguimiento de las poblaciones durante varios años, ya que al



ser *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* una especie que puede ser anual, bianual o perennizante (flora ibérica), las oscilaciones anuales de la población pueden ser muy grandes y en gran medida se podrían explicar debido a la oscilación de los factores ambientales. Este seguimiento se realizará en las épocas de floración de la planta (entre marzo y mayo o junio y entre septiembre y octubre o noviembre).

Protocolo de seguimiento en campo de la población.

1. Recorrido a pie por las zonas accesibles en transectos paralelos censando cada individuo presente y tomando datos precisos de su ecología, especies acompañantes, etc. (ver anexo 6.2 fichas de campo).
2. Revisión desde tierra de las zonas inaccesibles (acantilados de gran pendiente) con prismáticos y catalejo, realizando conteos de los individuos visibles en una zona desde varios puntos.
3. Revisión desde el mar (desde una lancha neumática) de los acantilados con prismáticos y catalejo, realizando observaciones de los individuos visibles en una zona desde varios puntos.
4. Recorrido a pie y desde el mar de las islas de Rey como de Isabel II.

Información a cumplimentar en la ficha tipo de seguimiento de los núcleos de población.

En cada uno de los núcleos de población de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, se recogerá la siguiente información:

- Fecha
- Nombre de la isla
- Código de la cuadrícula
- Mapa de referencia
- Distancia de observación
- Total de individuos
- Tipo de núcleo
- Altura media
- Abundancia y densidad



- Ecología
- Altitud
- Orientación
- Pendiente
- Pedregosidad
- Tipo de suelo
- Sustrato geológico
- Hábitat principal
- Amenazas
- Especies acompañantes
- Observaciones

Datos climatológicos.

De manera paralela, se deben identificar los factores ambientales que pueden incidir en la oscilación de las poblaciones. Para ello se recurrirá a los datos climáticos obtenidos en la estación meteorológica existente en las Islas Chafarinas o bien a los que ofrezca la estación meteorológica de Melilla.

Los datos climatológicos que se deberían recoger son los siguientes:

- Temperaturas:
 - Máximas y mínimas absolutas anuales.
 - Media de los meses más cálidos y más fríos.
 - Media anual.
 - Intervalo anual de temperaturas.
 - Estación media libre de heladas.
 - Frecuencia de las heladas.
 - Número de días con heladas.
- Precipitación:
 - Media anual.
 - Media mensual.
 - Número medio anual y mensual de días de lluvia.
 - Precipitación máxima en 24 horas.



- Evapotranspiración:
Evapotranspiración potencial.
- Insolación:
Media mensual y anual.
Porcentaje de duración del día.

- Humedad atmosférica:
Humedad relativa.
Frecuencia anual y mensual de días con rocío.
Número de días anuales y mensuales con nieblas.

- Viento:
Frecuencia, dirección y velocidad del viento.
Velocidad máxima y frecuencia de los vientos dominantes.

Con los datos obtenidos en cada censo de la especie y con los valores de los parámetros climáticos, se realizará un análisis estadístico para comprobar cuáles de los factores tienen mayor incidencia en la evolución de las poblaciones.

2.-Constatar el carácter rupícola de la especie y ver si en él influyen factores ambientales o la predación por conejos.

Para comprobar si *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* es una planta estrictamente rupícola o si ocupa otros nichos al ser las condiciones ambientales más benévolas, se deben cruzar los datos de presencia o ausencia y número de individuos en zonas no rupícolas (aisladas y no aisladas de los conejos) con los datos de los parámetros climáticos obtenidos en el apartado anterior.

La influencia de los herbívoros se constatará contrastando los datos obtenidos de presencia o ausencia y número de individuos en zonas accesibles a los conejos, con datos obtenidos en zonas de iguales características de accesibilidad potencial que hayan sido aisladas de los conejos mediante sistemas protectores. Estos datos se analizarán también en función de las condiciones climáticas, para comprobar si una mayor disponibilidad de alimentos para los conejos, determina una menor presión sobre la planta. Para avanzar en este sentido, en abril de 2010, en el punto de coordenadas 550744.120E y 3892981.60, se ha realizado un cercado de 2x2 metros, de malla metálica de 2x2 cm de agujero, enterrándola 20 cm, fijándola con piquetas, afianzándola con varillas metálicas y cubriéndola por el interior y exterior con piedras. Se ha elegido esta ubicación por encontrarse en ella una población abundante de la planta, situada en una zona no rupícola, susceptible de ser depredada por los conejos. Sería conveniente en estudios sucesivos, colocar más



cercados contra los conejos en otras ubicaciones de la isla, para poder realizar un estudio más representativo.

[Bibliografía: 1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 14.]

5.3 Propuesta para la creación de un banco genético.

Dado que *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis* es una especie vulnerable y enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre, se considera imprescindible poner en marcha planes que eviten el riesgo de extinción.

Los métodos de conservación recursos fitogenéticos pueden clasificarse en dos grandes categorías: métodos de conservación *ex situ* y métodos de conservación *in situ*. Los métodos de conservación *in situ* consisten en preservar las variedades o poblaciones vegetales en sus hábitats originales, mientras que los primeros métodos consisten en realizar bancos de germoplasma para su conservación.

5.3.1 Conservación *in situ*.

Según el INIA, la forma más apropiada de conservar una entidad biológica es dentro del ecosistema del que naturalmente forma parte. En la conservación *in situ* no sólo se preservan cada uno de los componentes del ecosistema sino también todas sus relaciones recíprocas y se permite la continuación de los procesos evolutivos de las plantas.

La conservación *in situ* resulta especialmente adecuada en las especies silvestres y presenta menos problemas que en las plantas cultivadas debido a que sus hábitats son ecosistemas naturales en los que no interviene la acción humana. La conservación *in situ* de las especies silvestres implica la adecuada protección y gestión de los ecosistemas en los que habitan y, para ello, existen un gran número de figuras de salvaguardia de espacios naturales (Parque Natural, Parque Nacional, Reservas, etc.). Los costes de este tipo de conservación disminuyen cuando en la zona protegida están concentradas diferentes especies. Contrariamente, cuando las áreas de distribución de las plantas son demasiado extensas el establecimiento de medidas de protección se dificulta por su coste y su interferencia con otras actividades humanas.

En general, este tipo de conservación ha sido considerada problemática por su complejidad y coste ya que, en principio, precisaría de constante supervisión.

En el caso de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, esta conservación es complicada en las zonas de los acantilados, pero podría realizarse en zonas de



hábitat potencial de la especie, realizando cercados para protegerla de la predación por mamíferos alóctonos. En estos cercados, se pueden realizar siembras de semillas obtenidas de las plantas en campo (dado que esta planta produce numerosas semillas y éstas son fáciles de recolectar tras los periodos de floración y fructificación). Los métodos más adecuados para realizar la siembra serían: a voleo, en surcos o mediante la plantación de plantel germinado en alveolos específicos para la producción de plantones.

Para la producción plantas y semillas, es posible sembrar las semillas en macetas en la Estación Biológica empleando sustrato obtenido en zonas donde crezca la planta de manera natural (ver apartado 3.3). Posteriormente, las semillas obtenidas de estas plantaciones, pueden destinarse a la reintroducción o a su traslado a bancos de germoplasma. Esta opción es sencilla y poco costosa y sólo requeriría de la instalación de macetas en un lugar poco soleado con un sencillo sistema de riego por goteo y la supervisión regular y la recogida de semillas por parte del personal de las islas.

5.3.2 Conservación *ex situ*.

La conservación a través de bancos de germoplasma, implica la creación de colecciones de recursos fitogenéticos. Este método de conservación tiene algunas ventajas frente a la conservación *in situ*, puesto que al concentrarse el material genético y la información asociada al mismo, se reducen los costes, se tiene un mejor control, y se facilita la posibilidad de consulta para investigadores y usuarios que lo necesiten. Sin embargo, este tipo de conservación lleva asociado algunos riesgos como pérdida de materiales por accidentes o erosión genética dentro del propio banco, situación que puede ser irreparable si estamos hablando de especies en peligro de extinción. Las normas para bancos de genes atañen únicamente el almacenamiento de semillas de especies ortodoxas, esto es, de las especies cuyas semillas pueden tolerar niveles de sequedad muy importantes y cuya longevidad mejora radicalmente cuando se reduce la humedad y/o la temperatura del lugar de almacenamiento de las semillas.

Se descarta por completo la creación de un Banco de Germoplasma en las Islas Chafarinas, dado lo costoso y complicado que resultaría dadas las características de la zona. Sin embargo, sería recomendable el traslado de semillas

En España, existen varios bancos de germoplasma coordinados en la Red de Bancos de Germoplasma (Banco de Germoplasma vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid, del Jardín Botánico Canario, del Real Jardín Botánico de Madrid, etc.) a los que se podrían trasladar semillas de *Brassica fruticulosa* subsp. *djafarensis*, para su desecación y conservación. Se recomienda contactar con alguno



de los bancos de germoplasma para gestionar el traslado de semillas a sus instalaciones a fin de preservar *ex situ* la especie.

Para la recolección, almacenamiento y traslado de las semillas a un banco de germoplasma, deben tenerse en cuenta las siguientes cuestiones:

a) El principio fundamental, a tener en cuenta de la recolección es recoger la máxima cantidad de variabilidad en el mínimo número de muestras. Además, es muy importante recoger lo más detalladamente posible la información asociada, incluyendo datos botánicos, datos referentes a la zona de usos y cualquier otra observación de interés.

b) Para que una colección base cumpla sin problemas su función es preciso que de las partidas de entrada tengan el tamaño suficiente para que se pueda garantizar su regeneración, suministrar una muestra adecuada a como mínimo una colección activa sin necesidad de regeneración, y realizar al menos algunos ensayos de control de la viabilidad.

Acceptable: se considera indispensable que la partida de entrada almacenada conste como mínimo de 1 000 semillas viables.

Preferible: 1 500 ~ 2 000 semillas viables.

Se considera que cuando se trata de partidas de entrada genéticamente heterogéneas hacen falta más semillas.

c) Hay que mantener las semillas en condiciones idóneas antes de su almacenamiento, para garantizar un alto nivel de viabilidad del germoplasma destinado a las colecciones base y activas. Se intentará reducir al mínimo toda permanencia transitoria de las semillas en condiciones no conformes a las normas aceptables de conservación.

d) Las semillas destinadas a ser almacenadas en colecciones de germoplasma deberán estar lo más limpias y exentas posible de semillas de malas hierbas, plagas y enfermedades. Se ha señalado que las enfermedades transmitidas con las semillas reducen la longevidad durante el almacenamiento. Los encargados de la recolección y primer almacenamiento deberán tener presente ese posible problema, aunque por el momento no pueden formularse recomendaciones específicas.

e) En la actualidad pueden emplearse distintos tipos de recipientes a prueba de humedad de cierre hermético. La elección del recipiente dependerá de la oferta



disponible y de la calidad necesaria para garantizar la hermeticidad durante las condiciones de almacenamiento a largo plazo. Cuando existan dudas acerca de las propiedades de los recipientes en lo referente al intercambio de vapor, se recomienda realizar pruebas para descartar el intercambio de humedad. Debe señalarse que hay muchos plásticos que no protegen contra la humedad. Para mayor seguridad se aconseja almacenar las semillas en varios recipientes diferentes.

f) Se debe tener presente que las semillas secas, y en particular las muy secas, son a menudo quebradizas, y susceptibles por tanto de lesiones mecánicas. Así pues, las semillas deberán ser manipuladas siempre con sumo cuidado

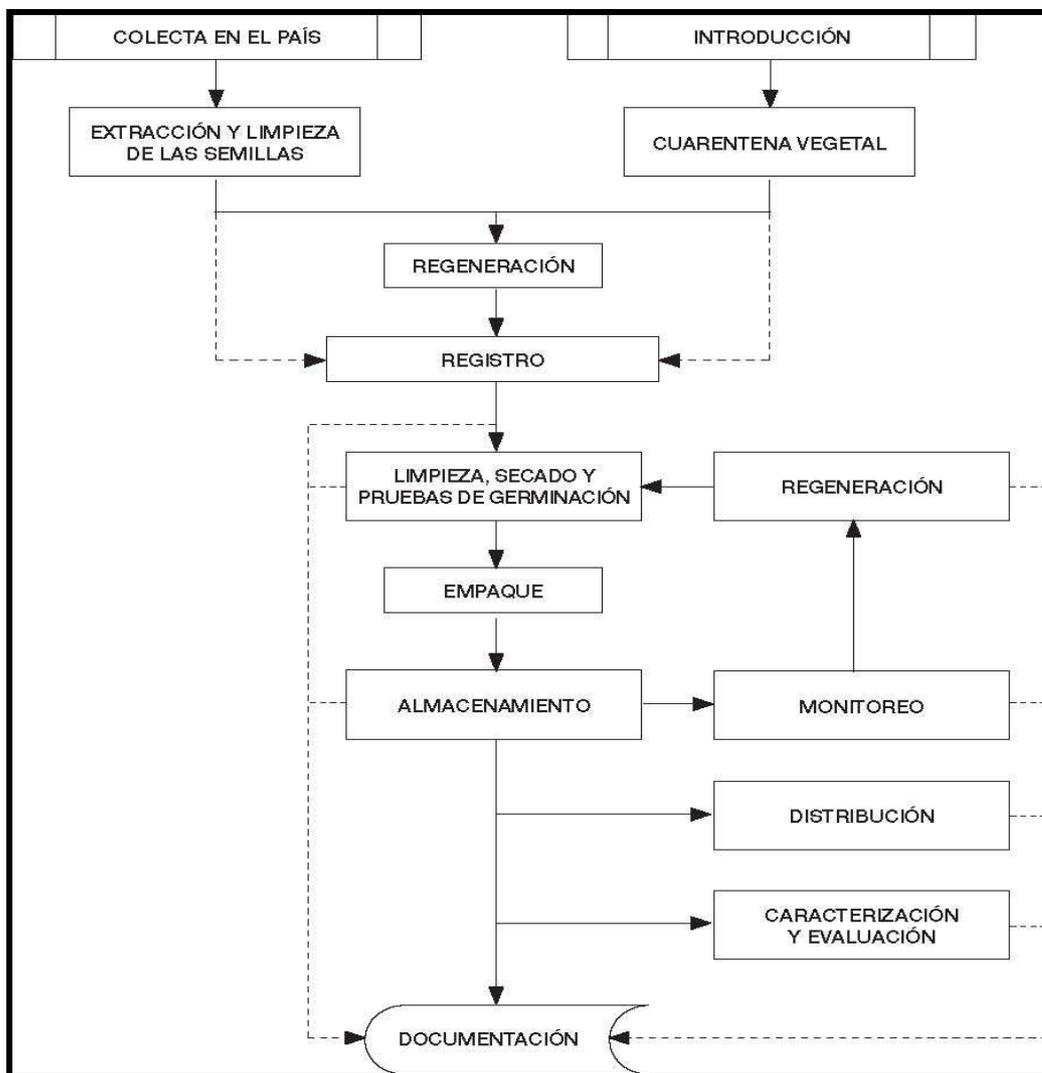


Figura 5: Secuencia general de las operaciones de un banco de germoplasma de semillas. Fuente: Manual para el manejo de conservación de semillas en bancos de germoplasma.

Como ya se comentó anteriormente el doble objetivo que tienen los bancos de germoplasma es normalmente conservar y promover la utilización de recursos genéticos. El segundo aspecto se materializa en libre acceso al material y a la



información y su obtención de manera gratuita a entidades o personas que no buscan un fin lucrativo, sino investigativo, teniendo siempre especial cuidado con las propias necesidades de conservación.

[Bibliografía: 7, 15, 16.]



6. ANEXOS



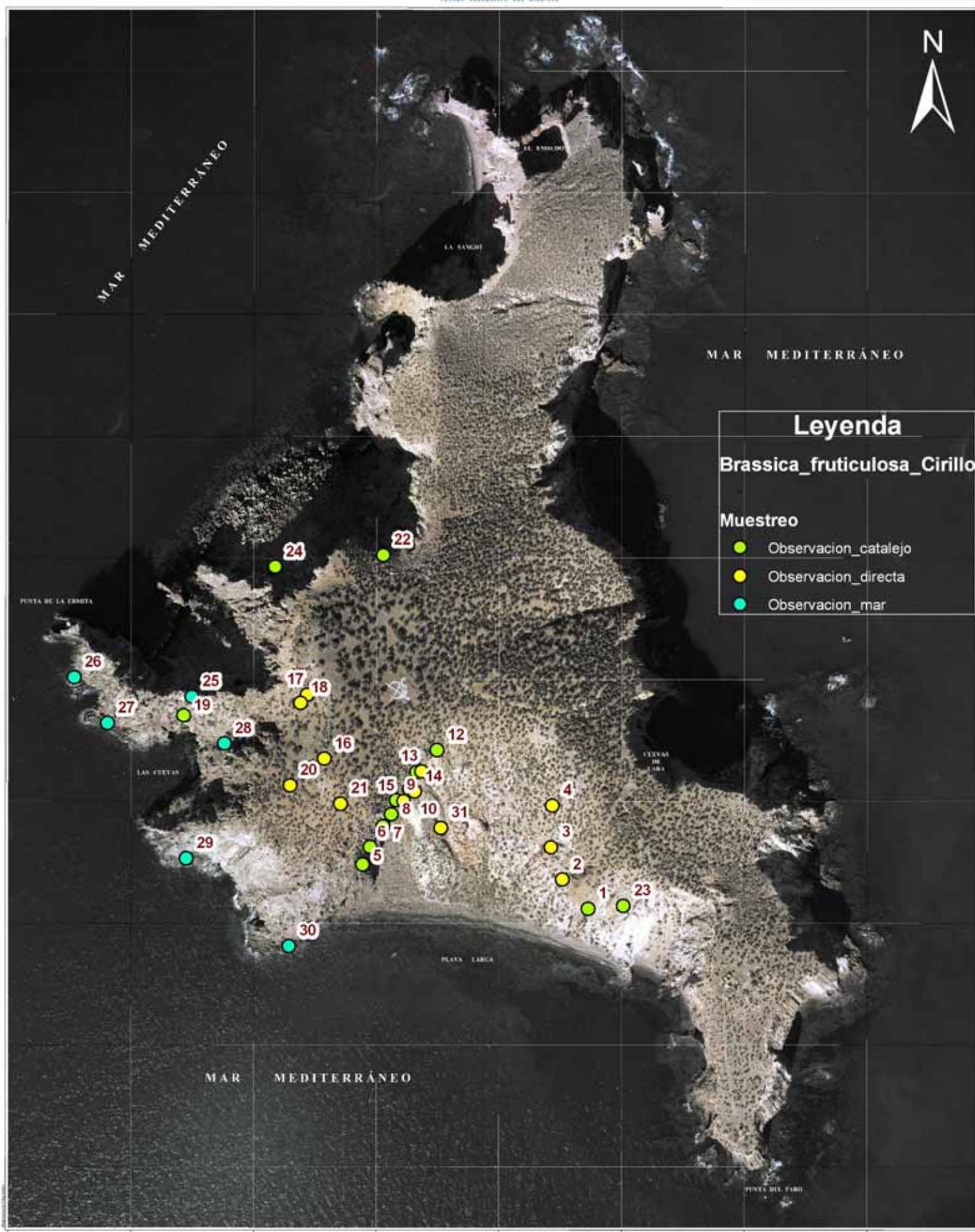
6.1 Mapa de puntos de muestreo con presencia de la especie

Mapa de puntos de muestreo

CARTOGRAFÍA MILITAR DE ESPAÑA
ORTOFOTOMAGEN AEREA

CENTRO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO

ISLA DEL CONGRESO (ISLAS CHAFARINAS)





6.2 Mapa de distribución

Mapa de distribución de Brassica fruticolosa Cirillo subsp djafarensis 2009 - 2010

CARTOGRAFÍA MILITAR DE ESPAÑA
ORTOFOTOMAGN AEREA

GRAN DEPARTAMENT DEL GOVERN

ISLA DEL CONGRESO (ISLAS CIBALES)



MAR MEDITERRANEO

MAR MEDITERRANEO

Legenda

-  Citada previamente
-  Confirmada_2009
-  Confirmada_2010

C-18

C-19

C-20

C-23

C-24

C-25

C-26

C-27

C-31

C-32

C-33

C-34

C-35

C-36

C-40

C-41

C-42

C-43

C-44

C-45

C-46

C-49

C-50

C-51

MAR MEDITERRANEO

PLAZA LARGA

PLAZA DEL ENDO

Escala 1:4.000

0 25 50 100 Metros

Escala 1:4.000



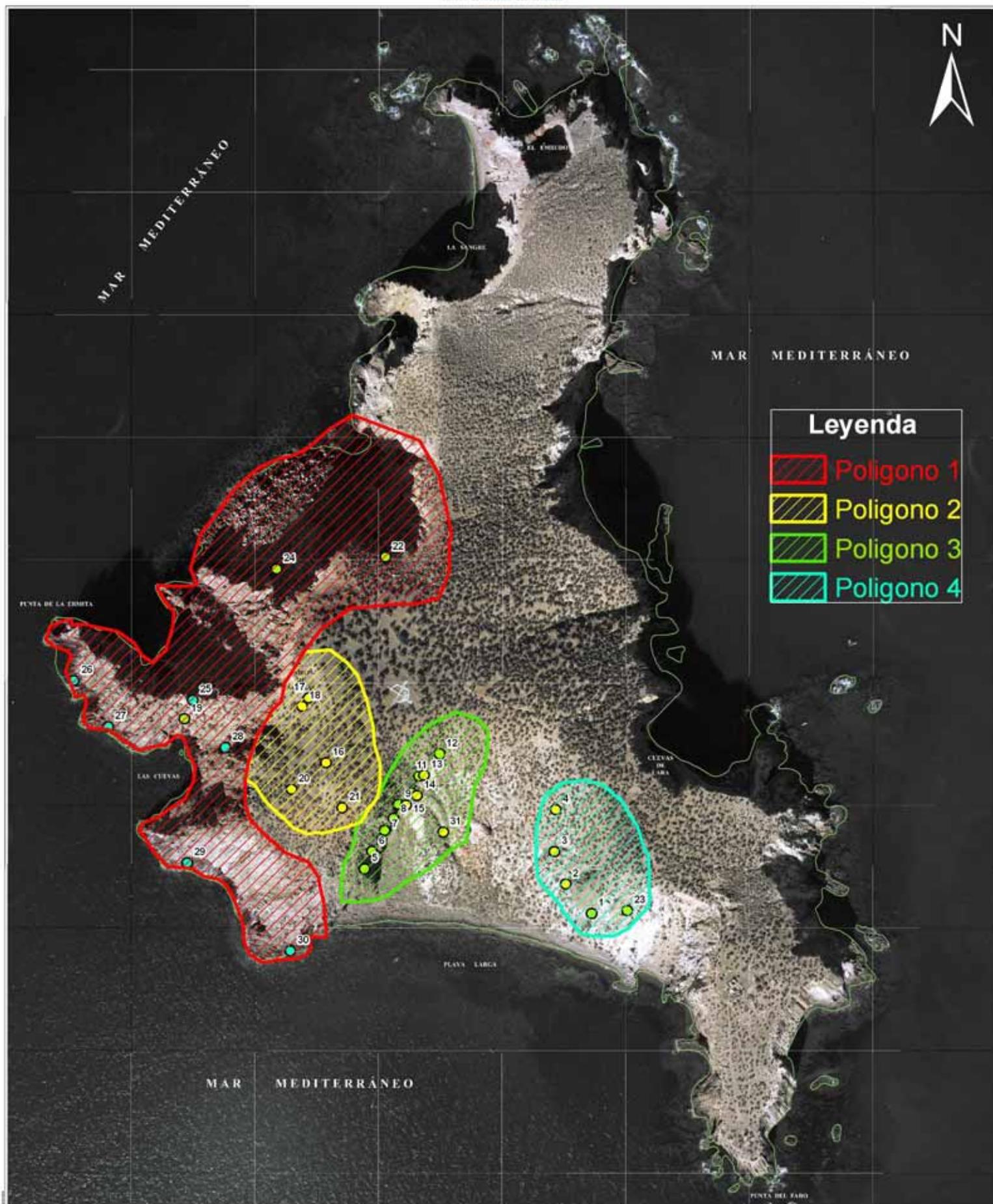
6.3 Mapa de zonificación ecológica

Zonificación ecológica de Brassica fruticolosa Cirillo subsp djafarensis

CARTOGRAFÍA MILITAR DE ESPAÑA
ORTOFOTOMAGEN AEREA



ISLA DEL CONGRESO (ISLAS CHIAFARINAS)



Leyenda

- Poligono 1
- Poligono 2
- Poligono 3
- Poligono 4

0 30 60 120 Metros

Escala 1:4.000



6.4 Fichas de trabajo de campo



Corología y censo estimado por cuadrículas	
Número de la población o núcleo:	Fecha:
Nombre de la Isla:	
Nombre cuadrícula 100m ² :	Archivo GPS (si/no),(nombre):
Mapa de referencia	

Total de individuos por cuadrícula:
Tipo de núcleo: (dispersa, agrupada, puntual)
Abundancia y Densidad:

Núcleo	Distancia 0 (Coordenadas (x, y))	Distancia 1(m) (Coordenadas x, y)	Distancia 2 (m) (Coordenadas x, y)	nº individuos contados	Altura media (cm)	Observaciones

Datos biológicos y comportamiento ecológico	
Altitud:	Orientación:
Pendiente (%)	
Pedregosidad:	
Mapa de Vegetación Real Islas Chafarinas:	
Mapa de Suelo Islas Chafarinas:	
Mapa de Geología Islas Chafarinas:	
Hábitat principal:	Taxones acompañantes

Amenazas de origen antrópico:			
Tipo de amenaza	Actual	Potencial	Efecto Fr, D, R, Fl
Desarrollo			
Urbanización			
Obras de acondicionamiento			
Paso de caminos			
Transformación de cursos de agua			
Anegación por embalses			
Explotación minera o cantera			
Relleno de zona húmeda			
Drenaje y descenso de la capa freática			
Acciones humanas			
Pisoteo y artificialización (compactación del suelo, mutilación)			
Abandono de cultivo			

Estadillos para estudio preliminar ecológica y estado de conservación de Brassica fruticulosa Cirillo subsp djafarensis Blanco Castro



Transformación del modo de cultivo			
Pastoreo (fuegos para mantenimiento de los pastos, pisoteo y ramoneo)			
Herbicidas			
Explotación forestal			
Aclareo o siega			
Ausencia de aclareo			
Reforestación			
Deforestación			
Coleccionismo y recolección tradicional			

Amenazas de origen biótico			
Tipo de amenaza	Actual	Potencial	Efecto Fr, D, R, Fl
Competencia vegetal natural			
Competencia vegetal por especies exóticas			
Ausencia de agentes polinizadores			
Predación (semillas, frutos, flores y hojas)			
Parasitismo animal			
Parasitismo vegetal			
Hibridación			
Escasa plasticidad ecológica			
Ausencia de vectores de polinización			
nitrificación del suelo por excrementos de aves marinas			
Ausencia de microambientes espaciotemporales para la germinación			
Pobre estrategia reproductiva: sistemas reproductores complejos o ausencia de crecimiento clonal			
Enfermedades (p.e micosis)			
Amenazas debidas a la polución			
Polución de aguas (continentales o marinas)			
Polución de suelos			
Polución del aire			

Otras Amenazas			
Tipo de amenaza	Actual	Potencial	Efecto Fr, D, R, Fl
Amenazas indirectas			
Mejora de la accesibilidad (población a pie, vehículos)			
Mejora de la accesibilidad a terrenos próximos			
Accidentes potenciales (Si/No); incluir probabilidades cuando existan datos disponibles)			
Zona expuesta a aludes			
A incendios			
A temporales			
A desprendimientos			
A corrimientos			
A actividades volcánicas			
A sequías			
A inundaciones o avenidas			

Estadillos para estudio preliminar ecología y estado de conservación de Brassica fruticulosa Cirillo subsp djafarensis Blanco Castro



6.5 Tabla de propiedades de los puntos de muestreo de la cartografía digital

Brassica_fruticulosa_Cirillo, 09/07/2010, Page 1

Numero	Muestreo	Cuadrícula	Individuos_...	Núcleo	Densidad	Dist_obs...	Altura_cm	Altitud_m	Orientacion	Pendiente
1	Observacion_catalejo	C45	58	disperso	escasa 1-4	10	50	33	S	76-90
2	Observacion_directa	C45	20	disperso	escasa 1-4	0	50	33	SO	76-90
3	Observacion_directa	C45	3	puntual	escasa 1-4	0	45	40	SO	60-75
4	Observacion_directa	C36	2	disperso	escasa 1-4	0	35	60	S	31-59
5	Observacion_catalejo	C43	20	disperso	escasa 1-4	35	25	65	SE	76-90
6	Observacion_catalejo	C43	60	agrupado	poco frecuente 5-14	40	30	56	SO	76-90
7	Observacion_catalejo	C43	20	agrupado	poco frecuente 5-14	40	35	70	SO	76-90
8	Observacion_catalejo	C34	83	agrupado	poco frecuente 5-14	50	50	76	SO	76-90
9	Observacion_catalejo	C34	35	agrupado	escasa 1-4	12	30	80	SO	76-90
10	Observacion_catalejo	C34	37	agrupado	escasa 1-4	10	30	39	SO	76-90
11	Observacion_catalejo	C34	54	agrupado	poco frecuente 5-14	8	40	39	SO	76-90
12	Observacion_catalejo	C35	9	agrupado	poco frecuente 5-14	8	0	80	SO	76-90
13	Observacion_directa	C34	6	agrupado	escasa 1-4	0	15	75	SO	0-4
14	Observacion_directa	C34	7	agrupado	escasa 1-4	0	30	66	SO	8-15
15	Observacion_directa	C34	2	agrupado	escasa 1-4	0	25	66	SO	16-30
16	Observacion_directa	C33	10	disperso	escasa 1-4	0	30	129	SO	76-90
17	Observacion_directa	C26	8	disperso	escasa 1-4	0	35	125	SO	31-59
18	Observacion_directa	C26	25	disperso	escasa 1-4	0	50	120	SO	31-59
19	Observacion_catalejo	C32	32	disperso	escasa 1-4	30	30	36	S	76-90
20	Observacion_directa	C33	16	disperso	escasa 1-4	0	40	116	S	60-75
21	Observacion_directa	C34	4	disperso	escasa 1-4	0	30	118	SE	60-75
22	Observacion_catalejo	C19	7	agrupado	escasa 1-4	10	30	109	N	76-90
23	Observacion_catalejo	C46	28	agrupado	escasa 1-4	10	30	35	S	76-90
24	Observacion_catalejo	C18	7	disperso	escasa 1-4	5	25	51	N	76-90
25	Observacion_mar	C25	12	agrupado	poco frecuente 5-14	10	30	65	N	76-90
26	Observacion_mar	C24	4	agrupado	escasa 1-4	10	30	22	SO	76-90
27	Observacion_mar	C31	12	agrupado	poco frecuente 5-14	10	30	5	SO	76-90
28	Observacion_mar	C32	39	agrupado	poco frecuente 5-14	0	30	60	SO	76-90
29	Observacion_mar	C41	11	agrupado	escasa 1-4	10	30	60	SO	76-90
30	Observacion_mar	C49	7	agrupado	escasa 1-4	10	30	50	SE	76-90
31	Observacion_directa	C44	1	puntual	escasa 1-4	0	35	40	S	60-75

Brassica_fruticulosa_Cirillo, 09/07/2010, Page 1

Numero	Individuos_...	Habitat	Sustrato_geo	Amenaza_antrop	Amenaza_despr	Exp_tempo...	Competen...	Estado_conser	Depredac...
1	58	Comunidades de acantilados y roquedos	cola andesitica	no	si	si	si	bueno	si
2	20	Comunidades de acantilados y roquedos	cola andesitica	no	si	si	si	bueno	si
3	3	Comunidades de acantilados y roquedos	cola andesitica	no	si	si	si	aceptable	si
4	2	Comunidades salsola oppositifolia	cola andesitica	si	si	si	si	preocupante	si
5	20	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
6	60	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	aceptable	no
7	20	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
8	83	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
9	35	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
10	37	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
11	54	Comunidades de acantilados y roquedos	cola andesitica	no	si	no	no	bueno	no
12	9	Comunidades de acantilados y roquedos	cola andesitica	no	si	no	si	aceptable	si
13	6	Comunidades salsola oppositifolia	cola andesitica	no	si	no	si	aceptable	si
14	7	Comunidades salsola oppositifolia	cola andesitica	no	si	no	si	aceptable	si
15	2	Comunidades salsola oppositifolia	cola andesitica	no	si	si	si	aceptable	si
16	10	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	si	si	no	si	preocupante	si
17	8	Comunidades salsola oppositifolia	basalto	si	si	no	si	aceptable	si
18	25	Comunidades salsola oppositifolia	basalto	si	si	no	si	bueno	si
19	32	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	aceptable	si
20	16	Comunidades salsola oppositifolia	basalto	si	si	no	si	aceptable	si
21	4	Comunidades salsola oppositifolia	basalto	si	si	no	si	aceptable	si
22	7	Comunidades de acantilados y roquedos	colada andesitica alt...	no	si	si	si	aceptable	no
23	28	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	si
24	7	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
25	12	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	aceptable	no
26	4	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
27	12	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
28	39	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	no
29	11	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	bueno	si
30	7	Comunidades de acantilados y roquedos	basalto	no	si	si	si	aceptable	no
31	1	Comunidades de acantilados y roquedos	coluvion inactivo	si	si	si	si	aceptable	si



7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AGUILÓ ALONSO, M. ET AL. 2000. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- [2] BAÑARES, Á. 2002. *Biología de la conservación de especies amenazadas*. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- [3] BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- [4] BLANCO CASTRO, E. 1988. *Plantas de las Islas Chafarinas y descripción de su paisaje vegetal*. Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer, vol. II. Fanarogàmia: 1-10.
- [5] CASTROVIEJO, S. M., AEDO, C., GÓMEZ CAMPO, C., LAÍNIZ, M., LÓPEZ GONZALEZ, G., MONTSERRAT, F. MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, J., NIETO FELINER, G., RICO, E., TALAVERA, S., VILLAR, L. 1996. *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, Servicio de publicaciones del C.S.I.C., Madrid, Vol IV.
- [6] CHARCO, J. 2001. *Guía de árboles y arbustos del Norte de África*. Ed. Cultura Hispánica. Madrid.
- [7] DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN VEGETAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO) Y EL INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECURSOS FITOGENÉTICOS. 1994. *Normas para bancos de genes FAO/IPGRI*.
- [8] GOÑI, D., GARCÍA, M.B., GUZMÁN, D. 2006. *Métodos para el Censo y Seguimiento de Plantas Rupícolas Amenazadas*. Pirineos. Revista de Ecología de Montaña, número 161, 2006, Servicio de publicaciones del C.S.I.C.
- [9] IRIONDO, J.M, T. & AL. (eds). 2003. *Manual de metodología de trabajo corológico y demográfico. Proyecto AFA*.
- [10] LÓPEZ JIMÉNEZ, N. 2001. *Estudio de la Flora y de las Comunidades Vegetales. Informe Final*. In: GÓMEZ LÓPEZ, T. & AL. (eds.). *Control y Seguimiento de los Ecosistemas del R.N.C. de las Islas Chafarinas. Libro 3*. GENA, S.L. O.A.P.N., Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.



- [11] LÓPEZ JIMÉNEZ, N., Y. ARANDA & G. GARCÍA. 1999. *Estudio de la Flora y Evolución de la Vegetación*. In: GÓMEZ, T. & AL. (eds.). *Control y Seguimiento de los Ecosistemas en el Refugio Nacional de las Islas Chafarinas. Libro 4*. GENA, S.L. O.A.P.N., Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.
- [12] LÓPEZ JIMÉNEZ, N., MOLA CABALLERO DE RODAS, I., PALACIO MÁRQUEZ, A. 2004. *Seguimiento de la flora y de las comunidades vegetales de las islas Chafarinas*. GENA, S.L. O.A.P.N., Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.
- [13] MAIRE, R., QUEZEL, QUEZEL, P. 1965. *Flore de l'Afrique du Nord, volume XII*.
- [14] MARGALEF, R. 1995. *Ecología*. Barcelona. Ed. Omega.
- [15] N. KAMESWARA RAO, JEAN HANSON, M. EHSAN DULLOO, KAKOLI GHOSH, DAVID NOWELL Y MICHAEL LARINDE. 2007. *Manual para el Manejo de Semillas en Bancos de Germoplasma*. Manuales para Bancos de Germoplasma nº8, Biodiversity Internacional.
- [16] MARTÍN MARTÍNEZ, I. *Conservación de recursos fitogenéticos*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)



8. GRUPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo está compuesto por:

José Borrell Brito

Licenciado en Biología.

Heliconia s.coop.mad

Carolina Yacamán Ochoa

Licenciada en Ciencias Ambientales

Heliconia s.coop.mad

Juan Manuel Martínez Labarga

Ingeniero de Montes

Profesor Titular interino de Botánica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal.

Departamento de Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal

Universidad Politécnica de Madrid