

**ECOLOGÍA DE LA MASIEGA  
(*CLADIUM MARISCUS*)  
Y  
LAS CONDICIONES QUE  
FAVORECEN O PERJUDICAN  
SU CRECIMIENTO**



**INMACULADA C. POZO SÁEZ  
PROYECTO INTEGRADO  
SALUD AMBIENTAL  
JUNIO 2014**

## ÍNDICE

- 1. JUSTIFICACIÓN. 4**
- 2. ANTECEDENTES. 5**
  - 2.1. La RNC de la Charca de Suárez. 5**
    - 2.1.1. Descripción. 5**
    - 2.1.2. Características de La Charca de Suárez. 6**
      - 2.1.2.1. Climatología. 6*
      - 2.1.2.2. Geología, Geomorfología y Edafología. 6*
      - 2.1.2.3. Hidrología. 7*
      - 2.1.2.4. Paisaje. 8*
      - 2.1.2.5. Vegetación. 9*
      - 2.1.2.6. Fauna. 9*
- 3. MASEGARES.**
  - 3.1. Descripción. 12**
  - 3.2. Clasificación. 12**
  - 3.3. Valor ecológico y biológico. 13**
  - 3.4. Fitosociología de los masegares. 15**
  - 3.5. Características generales de la Masiega ( *Cladium mariscus*).17**
    - 3.5.1. Descripción. 17**
    - 3.5.2. Ecología. 19**
    - 3.5.3. Factores biofísicos que influyen en sus comunidades. 19**
    - 3.5.4. Dinámica del tipo de Hábitat. 20**
  - 3.6. Principales amenazas de los masegares. 21**
- 4. ÁREA DE ESTUDIO.**
  - 4.1. Descripción. 23**
    - 4.1.1. Introducción. 23**
    - 4.1.2. Características de *Cladium mariscus* en la Charca de Suárez. 23**
    - 4.1.3. Comunidad de *Cladium mariscus*. 24**
    - 4.1.4. Características de las plantas que conviven con *Cladium mariscus*. 24**
  - 4.2. Zona de muestreo. 27**
    - 4.2.1. Método de muestreo. 28**
- 5. MÉTODOS DE ANÁLISIS.**
  - 5.1. Análisis in situ. 29**
    - 5.1.1. Temperatura. 29**
    - 5.1.2. pH. 29**
    - 5.1.3. Salinidad. 29**
    - 5.1.4. Conductividad. 30**

**5.2. Análisis en el laboratorio. 30****5.2.1. Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ). 30****5.2.2. Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ). 30****5.2.3. Alcalinidad. Carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) y bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ). 31****5.2.4. Sulfatos. 32****5.2.5. Fosfatos. 33****5.2.6. Amoníaco. 34****6. RESULTADOS.****6.1. Análisis in situ. 37****6.1.1. Temperatura. 37****6.1.2. pH. 37****6.1.3. Conductividad eléctrica. 38****6.1.4. Salinidad. 38****6.2. Análisis en el laboratorio. 39****6.2.1. Calcio. 39****6.2.2. Magnesio. 41****6.2.3. Dureza. 41****6.2.4. Alcalinidad. 42****6.2.5. Fosfatos. 43****6.2.6. Amonio. 44****6.2.7. Sulfatos. 45****7. CONCLUSIONES. 47****8. BIBLIOGRAFÍA. 49****ANEXO I. Autorización toma de muestras. 50**

## **1. JUSTIFICACIÓN.**

El tema a tratar en este proyecto será el estudio de la masiega (*Cladium mariscus*) en la RNC de la Charca de Suárez, ya que aunque hay importantes comunidades de esta planta en diversos puntos de España, en la provincia de Granada, uno de los pocos lugares en los que se tiene constancia de que la masiega está presente es en este humedal. Además, hay que tener en cuenta que esta planta no se desarrolla en toda la Charca de Suárez, sino que sólo hay presente una mancha de ésta y se desarrolla en un punto determinado de la Reserva.

Debido a que no hay estudios sobre esta planta en esta zona, es necesario conocer las condiciones que permiten que la masiega se desarrolle en este punto de la Charca de Suárez y compararlas con otras de puntos cercanos, para intentar en futuros estudios aumentar la población de masiega en la Reserva, si se le proporcionan las condiciones adecuadas para su correcto desarrollo.

La importancia de esta planta se debe, por un lado, a que tiene una función muy importante como indicadora del buen estado de las áreas pantanosas calcáreas y por otro, sirve de refugio y zona de cría para algunas especies de paseriformes, algunas de ellas incluidas en el Libro Rojo de las Aves de España, tales como el avetoro común (*Botaurus stellaris*), la buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*) o el carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*). Teniendo en cuenta la importancia que tiene la Charca de Suárez por su función como refugio y zona de paso de un gran número de distintas especies de aves, el que la presencia de la masiega sea positiva para ellos, hace necesario que se realice un estudio para determinar el motivo por el que se desarrolla de manera tan limitada, como se mencionó anteriormente.

## **2.ANTECEDENTES.**

### **2.1. La RNC de la Charca de Suárez:**

#### **2.1.1. Descripción.**

La Charca Suárez, posee unas 14 hectáreas y se encuentra ubicada en el municipio de Motril, situado en la provincia de Granada, en una zona perteneciente a la vega del río Guadalfeo, es el humedal más importante de la costa granadina. Las aguas subterráneas que la componen, afloran a la superficie en distintos puntos, creando lagunas perennes que se complementan con el aporte del agua de riego a través de diferentes acequias, lo que hace que este humedal sea el refugio ideal para un gran número de especies de aves y otras especies. Por todo ello en el año 2009, fue declarada Reserva Natural Concertada por la Junta de Andalucía, convirtiéndose en uno de los 5 espacios naturales de Andalucía que poseen esa figura de protección. Además, actualmente se están realizando las obras de ampliación del humedal, que hará que la extensión de este espacio se duplique.



Cabe señalar que una Reserva Natural Concertada, según el art. 2 de la “Ley 2/1989, 18 de Julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección”, se define de la siguiente manera:

“Se entiende por Reserva Natural Concertada aquellos predios que, sin reunir los requisitos objetivos que caracterizan las figuras declarativas previstas en los apartados anteriores y en la legislación básica estatal, merezcan una singular protección, y que sus propietarios insten de la Administración ambiental la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado. A tal objeto, previo Acuerdo del Consejo de Gobierno, la Consejería competente en materia de medio ambiente podrá celebrar convenios de colaboración con los interesados, en los que se concretarán los distintos

regímenes de protección aplicables y los usos permitidos, en atención a las características de cada predio en particular”.

### **2.1.2. Características de La Charca de Suárez.**

#### **2.1.2.1. Climatología:**

La temperatura media anual que se puede encontrar en el humedal es de 19°C, siendo agosto el mes más cálido con 26°C y el más frío enero con unos 13,3 °C de temperatura media. La precipitación media anual en la zona es de 362 mm. Siendo el período comprendido entre los meses de octubre a enero, en el que se registran los valores más altos de precipitaciones, con medias mensuales de 50-60 mm. Durante los meses centrales de verano (Julio y agosto) las lluvias son muy escasas, con apenas 1 mm al mes. La evapotranspiración potencial anual en el humedal es de 942 mm, por lo que los excedentes de agua anuales son bastante bajos (34 mm) y representan tan solo el 9 % de las lluvias. Estos se dan entre los meses de diciembre y enero.

#### **2.1.2.2. Geología, Geomorfología y Edafología:**

Los materiales que afloran en la zona de la Charca de Suarez se agrupan en dos clases:

- **Materiales preorogénicos.** Formados por esquistos, filitas y cuarcitas paleozoicas que afloran al norte del humedal.
- **Materiales fluviales.** Pertenecientes al delta del río Guadalfeo. Constituidos por gravas, arenas, arcillas y limos, de forma que la fracción fina de estos materiales parece aumentar de norte a sur y al aumentar la distancia a los cauces. El espesor de los materiales aumenta con la proximidad al mar donde puede alcanzar más de 200 metros.

Además, a lo largo de la línea de costa existe un estrecho cinturón constituido por depósitos de playa de tamaño variable. El origen de las zonas húmedas se sitúa en el sistema fluvial del río Guadalfeo, con una extensa llanura aluvial de aportes detríticos que dan lugar a un extenso delta de morfología plana. Desde antes del siglo XV, época en la que se inicia su desecación, llegó a constituir una llanura inundable que el Marqués de la Ensenada cita, y que en el siglo XVIII tenía alrededor de 1000 Ha. El cauce del río ha ido variando su punto de desembocadura de forma natural hasta su más reciente encauzamiento definitivo. La Charca Suárez parece formar parte de una antigua zona de cauce de desembocadura del río Guadalfeo.

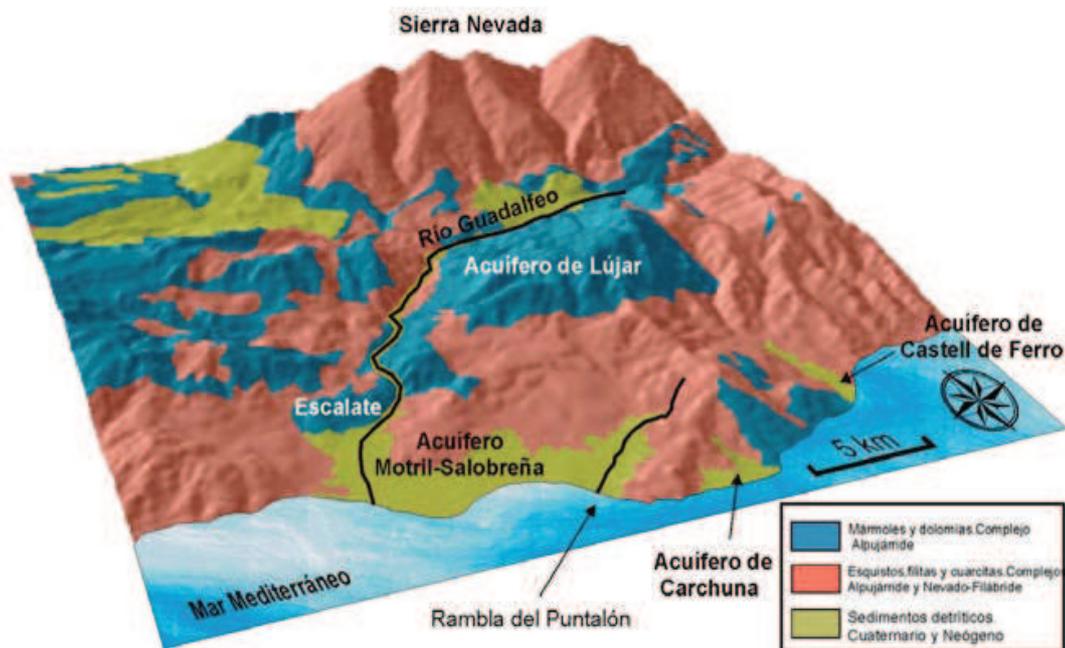
### 2.1.2.3. Hidrología:

La laguna se sitúa en la margen izquierda del río Guadalfeo, muy cercana al mar, del que esta separada por una franja de 150 metros de ancho.

Existen documentos del siglo XVIII en los que se muestran como numerosos cauces que desembocaban en zonas de encharcamiento, recorrían la vega. El hombre comenzó la desecación de estas zonas por drenaje y colmatación, por lo que actualmente, solo el área de la charca Suárez presenta numerosas zonas de encharcamiento aunque se encuentran drenadas mediante zanjas. La propia laguna estaba atravesada por drenajes que hoy día se controlan a través de compuertas. Estas zonas húmedas, entre ellas la Charca Suárez, se encuentran sobre el acuífero de Motril-Salobreña, que es un acuífero detrítico costero que ocupa una extensión próxima a 42 kilómetros cuadrados.

La recarga de este acuífero que alimenta al humedal, se produce por la infiltración del río, los retornos de riego, la infiltración de la escorrentía de las vertientes impermeables y la alimentación lateral desde el acuífero carbonatado alpujárride. Las salidas se realizan por bombes, manantiales y descarga subterránea hacia el mar. Este acuífero alimenta a la laguna desde su parte septentrional, aprovechando su localización sobre el antiguo cauce del río Guadalfeo, que es el eje de descarga mas importante del acuífero. Por ello no se aprecian síntomas de intrusión marina en la zona de los humedales, además, el gran caudal provoca importantes salidas de aguas subterráneas hacia la superficie que inundan los terrenos de cultivo circundantes y que los agricultores drenan con zanjas.

Por todo ello, la Charca de Suarez un humedal sobre todo hipogénico (se forma por aguas procedentes del interior de la tierra), donde las entradas se completan con los retornos de riegos hacia la cubeta principal.



#### 2.1.2.4. Paisaje:

En esta Reserva Natural se pueden encontrar 5 láminas de agua, además, debido a sus características anteriormente mencionadas y la gran biodiversidad que en ella se desarrolla, se encuentran representados los diferentes tipos de hábitats de las zonas húmedas propias del litoral granadino. A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de ellos:

- **Aguas libres.** Zona de aguas abiertas, con profundidad superior a 0,5 metros, y que en la charca de Suárez alcanzan los 2-3 metros. Se localizan en el centro con forma trilobulada (laguna del Trébol) y en el sur.
- **Aguas someras.** Zonas poco profundas, inferior a 0,5 metros; están situadas en el norte y en el oeste de la Reserva.
- **Madres y balates.** Canales longitudinales que regulan la circulación del agua en la charca. Se sitúan sobre todo en la periferia (balate de la Culebra), pero algunos conectan directamente con las lagunas interiores y otros lo atraviesan de norte a sur (balate del Lagarto).
- **Aneal.** Zonas en las que predominan las aneas.
- **Carrizal.** Zonas con predominio de carrizos.
- **Cañaveras.** Zonas con predominio de cañaveras.
- **Praderas.** Zonas con predominio de plantas herbáceas, sobre todo gramíneas y leguminosas. A veces salpicadas por juncos y lirios.
- **Caña de azúcar.** El cultivo tradicional de la vega del Guadalfeo es la caña de azúcar, con una estructura del hábitat parecido al aneal.



#### 2.1.2.5. Vegetación.

En este humedal conviven varias comunidades vegetales, las cuáles se desarrollan según su cercanía al agua. Algunas de las más representativas se distribuyen de la siguiente manera:

En las zonas poco profundas, crecen las aneas (*Typha Sp.*), los lirios (*Iris pseudacorus*) o el esparganio (*Sparganium sp.*). En las orillas suelen estar presentes las cañas (*Arundo donax*) y en ocasiones, el carrizo (*Phragmites australis*), que forman la gran masa de vegetación que rodea las lagunas. También, se pueden encontrar, juncos (*Juncus sp.*), praderas de gramíneas y leguminosas, además de cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp*), todas éstas estarán en zonas más alejadas del agua.

En cuanto a las especies presentes de árboles, los sauces (*Salix sp*) y las mimbreras (*Salix alba*) serán los más cercanos al agua, los álamos (*Populus sp.*) tienden a alejarse más, mientras que los tarajes (*Tamarix sp.*) se encontrarán en las zonas más áridas de la Reserva.



*Salix alba*



*Populus alba*

Además, hay que mencionar la presencia de un rodal de masiega (*Cladium mariscus*), objeto de este estudio.

#### 2.1.2.6. Fauna.

En la Charca de Suárez, hay una gran diversidad de especies animales, muy importantes para el funcionamiento de la misma.

Hay que destacar, la presencia de la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), la culebra de collar (*Natrix natrix*), el camaleón (*Chamaleo chamaleo*) o el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).



Aunque la importancia de esta Reserva, reside en el importante número de distintas especies de aves que se pueden encontrar en ella. Ya que de las noventa y dos especies de aves amenazadas en Andalucía, cincuenta y una pueden verse en el humedal.

Las aves que se pueden encontrar en la Charca de Suárez se dividen en 3 grupos:

- Aves paseriformes. Se pueden encontrar más de 60 especies en la Reserva. Tienen forma de gorrión (*Passer domesticus*) y pueden alimentarse de insectos o granos, dependiendo de la especie. Algunas de las especies que se pueden encontrar son: buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*), que sólo cría en la Charca de Suárez y en ningún otro sitio de la provincia de Granada, el ruiseñor pechiazul o Reina mora (*Luscinia svecica*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) o la golondrina (*Hirundo rustica*).



- Aves zancudas. Son aves típicas de los humedales y se alimentan de insectos, ranas o peces. Tienen un pico adaptado para obtener alimento y patas largas. Algunas de éstas están amenazadas y buscan refugio en la Reserva, ejemplos de estas especies son el martinete común (*Nycticorax nycticorax*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*) o la garza imperial (*Ardea purpurea*).



*Ardeola ralloides*



*Ardea purpurea*

- Anátidas y otras aves acuáticas. Se encuentran en las zonas de aguas más profundas y su alimentación se basa en el consumo de materia vegetal, invertebrados y peces, que obtienen de la superficie o del fondo. En cuanto a su morfología, tienen picos anchos y fuertes, tatas palmeadas para que les resulte más fácil desplazarse por el agua. Algunas de las especies más representativas de este grupo son el calamón común (*Porphyrio porphyrio*), el zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), y más recientemente, la focha moruna (*Fulica cristata*).



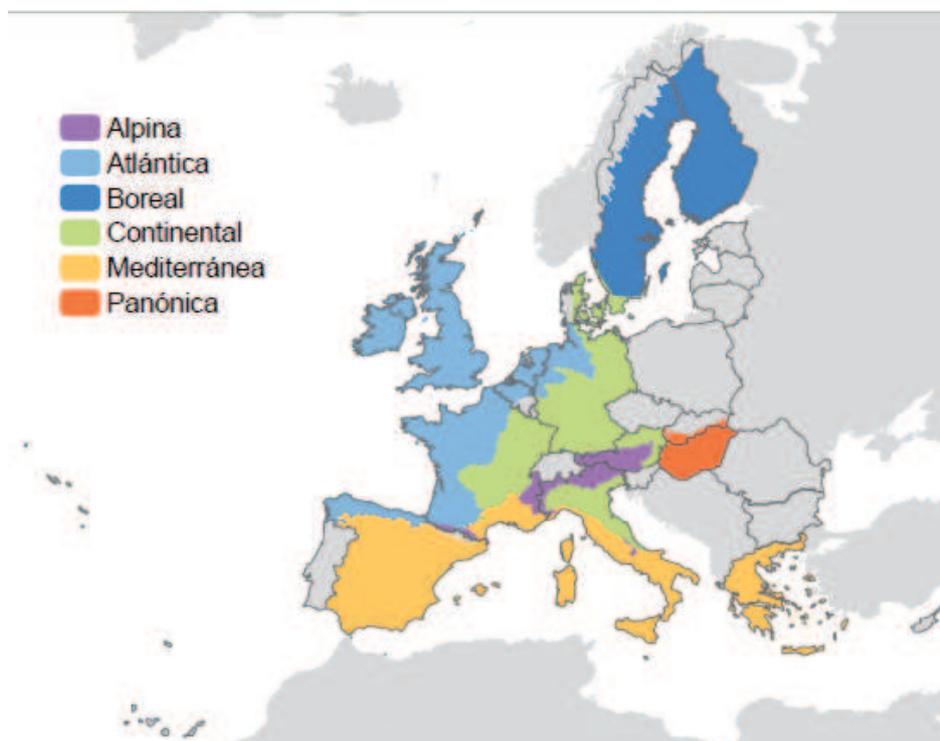
*Fulica cristata*

### 3. MASEGARES.

#### 3.1. Descripción:

Son formaciones que se desarrollan, sobre todo, en humedales de aguas más o menos carbonatadas sobre litologías calcáreas o no, sobre aguas libres someras o sobre áreas encharcadas con cambios en el nivel freático poco importantes. La especie predominante en estas formaciones suele ser la cipérea *Cladium mariscus*. Este tipo de hábitat desde el punto de vista botánico puede ser muy homogéneo o poseer conexiones con otros hábitats húmedos, lo que aumentaría su biodiversidad.

Se extiende desde el norte de Europa hasta la región mediterránea, con un rango de altura muy amplio, (en España éste se encuentra comprendido entre los 0 a 1500m). En la región mediterránea esta formación se puede desarrollar en ríos, lagos, albuferas, deltas, marismas, etc.



*Mapa de distribución de las zonas pantanosas calcáreas con Cladium mariscus.*

En la Península Ibérica, su distribución también es discontinua, la mayoría de las masas se encuentran en la mitad oriental, aunque también, existen áreas de importancia en la cuenca del Guadalquivir, Duero, Miño, norte de Burgos y sur de Álava, y zonas costeras en Cantabria, Asturias y Galicia. Este hábitat se comporta como termófilo, soporta bien los períodos de inundación, pero no la desecación de su sustrato. Las zonas en las que podemos encontrar este tipo de hábitat con *Cladium mariscus*, pueden apreciarse en el siguiente mapa:



Los masegares son poblaciones de borde de agua, dominadas por especies herbáceas que mantienen la parte inferior del tallo dentro del agua, aunque sus inflorescencias se desarrollan por encima de la superficie del agua (plantas helófitas). Necesitan vivir rodeados de agua para su correcto desarrollo, pero se alejan de las partes más profundas.

El masegar es una formación densa de uno a dos metros de estatura, dominada por la masiega (*Cladium mariscus*), como se indicó anteriormente. Los masegares más extensos y conocidos suelen ser monoespecíficos, aunque es frecuente que la masiega conviva con carrizos, ciperáceas de menor porte (*Carex elata*, *C. hispida*, etc) o con otras especies de las orillas, sobre todo en zonas en las que el período de inundación es menor.

La avifauna de estos medios es diversa y abundante, con numerosas anátidas, rálidos y paseriformes de cañaveral.

### **3.2. Clasificación:**

Los masegares se clasifican según varios factores, por un lado, teniendo en cuenta la densidad y el tamaño de la masiega, ya que ésta es la planta más representativa de este hábitat. Con esta clasificación se pueden encontrar 3 tipos diferentes de masegares:

- **Comunidades densas**, bastante altas y casi monoespecíficas. Suelen encontrarse en ambientes inundados y pueden ser comunidades pioneras o

aparecer a causa de siegas o quemas periódicas que se realizan para evitar el desarrollo de los carrizales.

- **Comunidades laxas**, ricas en especies y ejemplares dispersos de masiega de poca altura. Están asociadas a ambientes alterados por el hombre o con oscilaciones temporales en la intensidad de inundación. Pueden variar según las características de las comunidades anteriores y de su estado de transición hacia poblaciones monoespecíficas de masiega o hacia otras de juncales, praderas o carrizales.
- **Comunidades intermedias**, en las que los ejemplares de *Cladium mariscus* tienen un buen desarrollo, con alturas comprendidas entre 1-1,5 metros, aunque crean masas débiles, dejando espacios ocupados por otras especies hidrófilas de menor porte.

Por otro lado, se puede hacer otra clasificación de los masegares teniendo en cuenta las condiciones ambientales y la dinámica de desarrollo. En este caso, se pueden encontrar 2 tipos de masegares:

- **Masegares acuáticos**, se desarrollan en la superficie de aguas libres. Los rizomas junto con las raíces, forman estructuras flotantes muy densas que cubren toda la superficie, resultando comunidades formadas solo por *Cladium mariscus*. Estas estructuras pueden servir de soporte a otras especies como el carrizo, cuyos rizomas favorecen el desarrollo del tapiz flotante o diversas especies del género *Carex* y otras especies hidrófilas.



- **Masegares terrestres**, se desarrollan a causa de la invasión de diferentes comunidades vegetales que existían con anterioridad, sobre todo tras su abandono, presentan cierta variabilidad en función de las características del medio que invaden. Este hábitat se localiza en ámbitos muy variados, entre 1500 m de altitud y el nivel del mar. Se pueden ubicar en:

1. Riberas de los cauces fluviales de aguas lentas.
2. Marismas alojadas en estuarios.
3. Albuferas y deltas.
4. Lagunas (origen tectónico, kárstico, endorreico).

5. Áreas pantanosas.
6. Orillas de ciertos embalses.
7. Márgenes de ríos de aguas remansadas, incluso márgenes de algunas ramblas mediterráneas con aguas subaflorantes.

### **3.3. Valor ecológico y biológico:**

En estos medios y en los tipos de hábitat colindantes a ellos, se desarrollan un gran número de especies diversas de fauna, ya que son lugares de refugio y cría para gran cantidad de aves acuáticas y paseriformes de cañaveral, así como mamíferos, anfibios, reptiles, etc.

Además, en los masegares densos, gracias a sus especiales condiciones (humedad, temperatura, iluminación) se facilita el desarrollo de muchas comunidades de invertebrados. En este tipo de áreas, la expansión de muchas especies mediterráneas está más favorecida, que el área propia de distribución de éstas. Como por ejemplo ocurre en Francia con determinados tipos de mantis religiosa, arácnidos y ortópteros.

### **3.4. Fitosociología de los masegares:**

La fitosociología es una ciencia joven, que procede de la geobotánica y, por tanto, de la Ecología. Esta ciencia se ocupa del estudio de las comunidades vegetales, de sus relaciones con el medio y de los procesos temporales que las modifican.

En el caso de los masegares, debido al amplio espectro de altitud, en el que se puede desarrollar *Cladium mariscus* (entre 0-1500m), estos hábitat poseerán una gran amplitud ecológica, lo que favorece que se establezcan en diferentes comunidades, llegando a cambiar las estructuras de éstas al imponerse y desplazar a otras especies. Esto hace que la clasificación de los masegares dentro de la fitosociología sea complicada.

En España, las áreas pantanosas calcáreas poseen una gran variabilidad florística, debido a su irregular distribución en dos regiones biogeográficas distintas: la Región Mediterránea, donde suelen encontrarse con más frecuencia y la Eurosiberiana. Además, pueden desarrollarse tanto en marismas, albuferas, llanuras litorales y marjales, como en humedales colinos y montanos del interior.

Las comunidades vegetales de las turberas alcalinas españolas, formadas por angiospermas procedentes de la familia de las cipéraceas que forman densos cepellones, pertenecen a la asociación Magnocaricion, en la que se encuentra a su vez la asociación:

- **Soncho maritimi-*Cladium mariscus***, está relacionada con ambientes subsalinos en los que se dan inundaciones prolongadas, incluso pueden estar encharcados todo el año, en donde hay hojarasca y restos de charáceas cubiertas de sales que se acumulan entre los cepellones de *Cladium mariscus*. Esta comunidad es próxima a *Mariscerum serrati*, que crece en suelos más o menos eutrofizados con un contenido de carbonatos variable.

<b>Proyecto Integrado</b>	<b>Inmaculada Concepción Pozo Sáez</b>
<i>Ecología de La Masiega</i>	<i>Salud Ambiental. IES LA ZAFRA</i>

La mejor manera para identificar la comunidad anteriormente mencionada, es tener en cuenta la composición florística de la zona a estudiar. En la siguiente tabla, se pueden observar estas comunidades y las plantas que se desarrollan en ella:

	<b>Soncho maritimi-Cladietum marisci</b>
<b>Especies características de la asociación</b>	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steudel <i>Sonchus maritimus</i> L.
<b>Especies características de la alianza</b>	<i>Scirpus tabernamontani</i> C.C. Gmelin <i>Althaea officinalis</i> L. <i>Iris pseudacorus</i> L. <i>Carex riparia</i> Curtis <i>Carex vulpina</i> L.
<b>Especies características del orden y clase (Phragmitetalia australis, Phragmitetea australis)</b>	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank <i>Samolus valerandi</i> L. <i>Carex hispida</i> Willd. <i>Lythrum salicaria</i> L. <i>Lycopus europaeus</i> L. <i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roemer & Schultes <i>Sparganium erectum</i> L. <i>Alisma plantago-aquatica</i> L. <i>Rorippa x sterilis</i> <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.
<b>Especies compañeras</b>	<i>Utricularia vulgaris</i> L. <i>Oenanthe lachenalii</i> C.C. Gmelin <i>Calistegia sepium</i> (L.) R.Br. <i>Linum maritimum</i> L. <i>Cirsium monspesulanum</i> (L.) All <i>Agrostis stolonifera</i> L. <i>Chara</i> sp. <i>Cyperus longus</i> L. <i>Carex acutiformis</i> Ehrh. <i>Rumex conglomeratus</i> Murray <i>Epilobium parviflorum</i> Schreber <i>Mentha aquatica</i> L. <i>Cyperus flavidus</i> Retz. <i>Lysimachia vulgaris</i> L. <i>Phalaris aquatica</i> L. <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench <i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) J.Lange & C.E.O.Jensen

En algunos casos, se desarrollan en los masegares especies de un gran interés biogeográfico, como ocurre con la malvácea *Kosteletzky pentacarpos* (incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats), se distribuye sobre todo en Asia, aunque en el Mediterráneo se pueden encontrar algunos ejemplares de ésta, que pueden llegar a las

albuferas y deltas del levante ibérico en el límite occidental de su área. Además, en áreas pantanosas del litoral mediterráneo están presentes endemismos como *Thalictrum maritimum* y especies de plantas relictas, es decir, que están en proceso de regresión, en esta región, como *Scutellaria galericulata* L., *Carex elata* All., y *Galdium palustre* L., típicas de zonas húmedas atlánticas y eurosiberianas.

En la zona atlántica, las áreas pantanosas calcáreas, que se desarrollan sobre substratos silíceos con aporte externo de carbonatos, lo que les aportan cierta basicidad, muestran una composición florística diferente.

### **3.5. Características generales de la Masiega ( *Cladium mariscus*):**

#### **3.5.1. Descripción.**

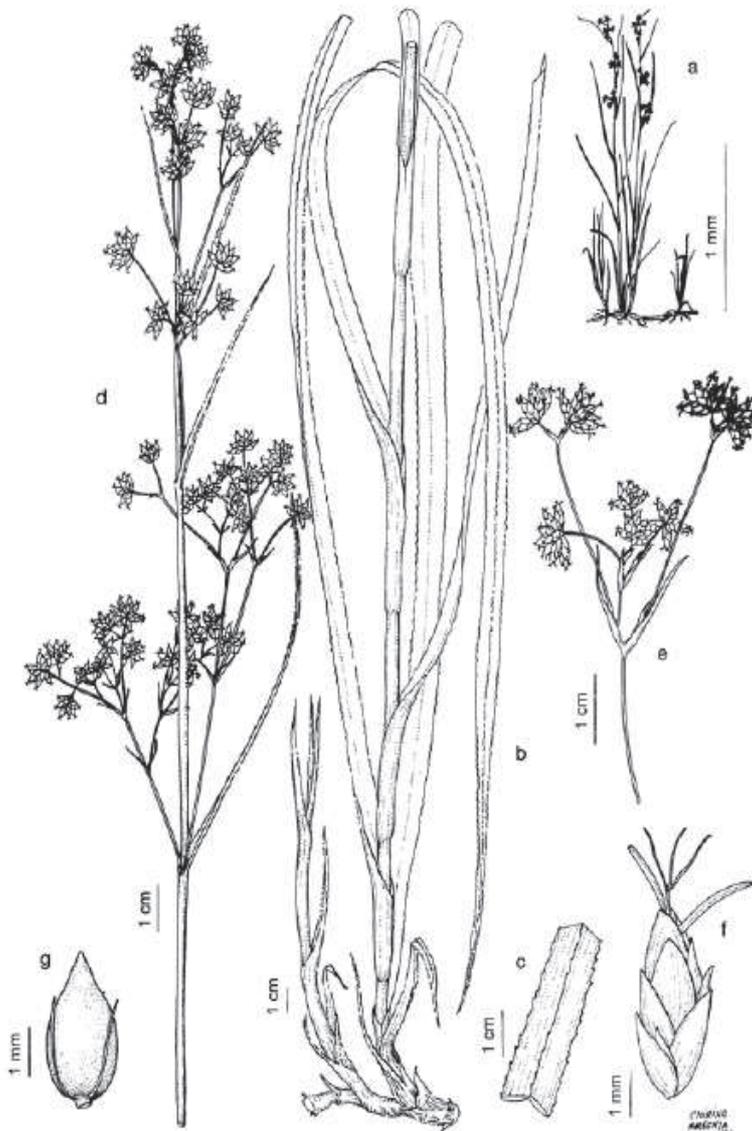
Esta planta, como ya se dijo anteriormente pertenece a la familia de las Ciperáceas (Cyperaceae), herbáceas perennes, frecuentemente con rizomas, que suelen crecer en lugares húmedos o con agua.

La masiega es una planta perenne, con rizoma horizontal. Sus tallos son cilíndricos con altura de 1-2,5m y 2 cm de diámetro, rectos, presentan pequeños engrosamientos en los nudos y no tienen espinas.

Presentan hojas en macollas (las hojas salen de un mismo pie) y a lo largo del tallo, de 1-1,5 cm de anchura, planas, con margen y nervio dentados, cortantes y de color verde claro.

Tiene inflorescencias con 4-10 grupos de espiguillas sobre pedúnculos desiguales; por un lado, las inferiores son cortas y estériles. Y por otro, las superiores son más grandes y fértiles, además de lisas (glabras).

Su estilo tiene 3-4 brazos estilares. Aquenias de 3,5-4 mm. Ovoideos, que se van estrechando hasta la base del estilo, lisos brillantes, pardo rojizos. Florece de abril a junio.



Esquema morfológico de *C. mariscus*. a) aspecto. b) hojas y tallo. c) fragmento de la hoja. d) inflorescencia. e) detalle de la inflorescencia. f) espiguilla. g) fruto.

De manera subterránea, la masiega desarrolla un brote en la base de la planta, el cual crece de manera horizontal hasta unos 20 cm. Momento en el cuál, su ápice se dobla hacia arriba y comienzan a alargarse las hojas embrionarias o cotilédones. Las más exteriores son cortas y marrones, en el caso de las interiores, éstas son más largas y se vuelven verdes cuando sobresalen de la superficie del suelo. Mientras esto sucede, las raíces y el rizoma salen de debajo del lugar de crecimiento. Lugar de dónde aparecen nuevos brotes, ya que las hojas se están produciendo continuamente.

Los rizomas pueden desarrollarse horizontalmente a partir del segundo año, pero no se forman raíces. La distancia entre la planta materna y la nueva planta que se origina a partir del rizoma subterráneo materno es de 25 cm, como máximo. Cada individuo puede llegar a vivir 7 años y tarda unos 3 ó 4 en florecer.

### 3.5.2. Ecología.

La distribución de esta planta depende de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas. El sustrato en el que se desarrolla no influye mucho, ya que aunque suele desarrollarse en suelos húmedos ricos en carbonato cálcico, puede hacerlo también sobre sustratos inorgánicos arenosos y gravillosos, o sobre la superficie de aguas libres de poca profundidad (menos de 80 cm), que suelen estar impregnados de aguas carbonatadas. Aunque prefiere ambientes carbonatados, también puede desarrollarse en suelos en proceso de acidificación y en aguas algo salobres, como en albuferas, marjales, marismas y deltas.

Se trata de una especie sensible a los cambios del nivel freático e incapaz de soportar un constante descenso de éste, aunque si puede vivir durante largos períodos de inundación. Lo anterior es debido a como su rizoma se introduce en el suelo, ya que lo hace a poca profundidad y necesita un aporte regular de agua.

El carácter termófilo de la masiega, hace que la distribución de ésta se vea limitada, aunque su estrategia monopolista, hace que se comporte como invasora de diferentes comunidades desestructurándolas e incluso imponerse sobre ellas, pudiendo eliminar sus especies características. Aunque también hay que tener en cuenta que los masegares densos de ribera y las balsas flotantes, que son los más representativos de esta especie, pueden aparecer en diferentes tipos de hábitat y convivir con sus especies características.

A continuación, se hace una breve descripción de los ambientes en los que se desarrollan comunidades de *Cladium mariscus*:

- **Márgenes de ríos.** La masiega aparece en los márgenes de ríos lentos, tranquilos debido a la poca pendiente de sus lechos o a la construcción de infraestructuras, en zonas calcáreas o con aguas que poseen carbonatos disueltos. Las formaciones típicas de masiega colonizan sobre todo sustratos turbosos de alcalinos a neutros, que suelen estar siempre o casi siempre encharcados, aunque en ocasiones aparecen en cauces discontinuos, como pueden ser algunas ramblas mediterráneas.
- **Rías y estuarios.** En las partes subhalófitas de los sectores más internos de rías y estuarios de la zona cantábrica, en dónde desembocan caudales de agua dulce procedentes de los ríos y que reciben aportes de aguas salobres con la entrada de la marea.
- **Albuferas.** Las pertenecientes al litoral mediterráneo, lagunas litorales situadas en costas bajas y separadas del mar por una barra de arena más o menos continua. Este hábitat se representa sobre todo en los marjales ubicados en el interior de las albuferas, sobre sustratos turbosos, alcalinos o suelos ricos en materia orgánica, asociados a zonas que suministran agua dulce que disminuyen la salinidad de las aguas. La salinidad de las aguas de las albuferas varía según la importancia de los aportes marinos y continentales, además de por la influencia de los factores naturales (intensidad de conexión entre las aguas dulces y marinas, aportes de agua dulce por parte de las precipitaciones o aguas

continentales, superficiales o subterráneas) y antrópicos, relacionados con la explotación de estos humedales. Por lo que estas zonas, en muchas ocasiones, están muy antropizadas, con aprovechamientos agrícolas, en donde la masiega, coloniza tanto las orillas de estos humedales como los bordes de las infraestructuras destinadas al riego o al drenaje.

- **Lagunas.** En los márgenes de lagunas de diverso origen (tectónico, kárstico, áreas endorreicas, etc) y cuando sus orillas no tienen características de acantilado, crecen masegares sobre substratos turbosos o sobre suelos hidromorfos ricos en materia orgánica.
- **Deltas y marismas.** Los masegares se encuentran sobre áreas turbosas, más o menos salobres, asociadas a deltas o marismas.

### 3.5.3. Factores biofísicos que influyen en sus comunidades.

En estos hábitat la regularidad en el aporte de agua a través de las precipitaciones y la escorrentía superficial y subterránea, supone un aspecto esencial para su formación y persistencia.

En las zonas costeras, la formación y permanencia de este hábitat está condicionado por la relación entre los aportes continentales y marinos. Un exceso de salinidad favorece la disminución de las poblaciones de masiega y la aparición de otras plantas más adaptadas a condiciones salinas, como pueden ser los carrizos.

Por otro lado, al ser los masegares comunidades termófilas, la temperatura tiene mayor influencia que en otros hábitats similares.

También, hay que tener en cuenta el papel de los materiales geológicos y los suelos de la zona. Ya que en algunos casos, influye el aporte de carbonato cálcico que determina que estos suelos reaccionen de neutros a alcalinos. Además, hay que considerar la importancia de las actividades que se desarrollan en la zona de procedencia de los aportes hídricos, debido a que éstas influyen en los procesos de eutrofización, a los que la masiega es bastante sensible.

### 3.5.4. Dinámica del tipo de Hábitat.

Como ya se señaló anteriormente, la masiega coloniza con rapidez medios favorables para su desarrollo, como medios alcalinos a neutro-alcalinos. En el caso de las comunidades terrestres, el desarrollo de esta planta se debe al abandono de su mantenimiento (siega, pastoreo) o por limitaciones naturales del hábitat que coloniza.

Según el aporte de agua de precipitación, el masegar se desarrollará de diferentes maneras:

- Cuando este aporte es abundante, la alimentación de la parte superior de la turbera se va haciendo cada vez más dependiente de la precipitación, por lo que las aguas con pocos nutrientes favorecen la formación de *Sphagnum* (musgo

acidófilo) en el centro del masegar. La presencia de estos musgos, favorece la acidificación del hábitat, con un descenso de pH que puede llegar a 4.

- Cuando el aporte de agua es menor, predomina la alimentación minerotrófica, esto hace que se desarrolle un masegar denso, con pocas especies, excepto cuando el crecimiento de la masiega se vea limitado por la acción de factores externos.

En los masegares densos, que colonizan la superficie de aguas neutro-alcálinas poco profundas, donde domina la masiega, las estructuras flotantes sujetas al sustrato mediante raíces adventicias, formadas por los rizomas, crecen hacia el centro y el fondo del agua por la acumulación de restos vegetales. Este crecimiento puede aislar una parte de estas formaciones de las aguas superficiales, que al depender más de la precipitación, favorecen cambios en las comunidades vegetales y permiten la instalación de especies acidófilas.

A pesar de lo anterior, muchos masegares son muy estables, sobre todo los densos, ya que la acumulación de hojarasca y la falta de luz pueden impedir la germinación de las semillas de otras plantas evitando su desarrollo. Sin embargo, cuando se forman claros en los masegares densos, ya sea por la acción del hombre o la fauna, se favorece la aparición de otras especies vegetales y con ello un aumento de la diversidad específica, aunque también el hábitat puede ser dominado por la entrada de especies leñosas. El descenso de la capa freática, por drenaje o uso excesivo de los recursos hídricos que llegan al humedal, favorece la disminución de la masiega que es desplazada por carrizos o especies leñosas colonizadoras. Como se mencionó anteriormente, la eutrofización también es muy perjudicial para esta planta, por lo que es fácil que el carrizo la sustituya.

### **3.6. Principales amenazas de los masegares:**

Los tipos de amenazas que afectan o pueden afectar a estos hábitats son diversos y dependen sobre todo de la región en la que se encuentren. En la Península Ibérica, esta comunidad se encuentra sobre todo en humedales mediterráneos y han experimentado una evolución estrechamente vinculada a la actividad antrópica. También, hay que tener en cuenta que estas zonas hasta hace poco tiempo fueron tachadas de poco salubres, debido a las enfermedades de origen palúdico que afectaban a los habitantes de zonas cercanas. La necesidad de sanear y desecar estos terrenos y usarlos para la agricultura, ha sido uno de los factores más importantes en la alteración de los lugares donde se desarrollaban los masegares. Estos procesos de desecación se han desarrollado hasta no hace mucho tiempo y en las últimas décadas la sobreexplotación de los acuíferos ha provocado un descenso de los niveles piezométricos, lo que ha provocado la desaparición del agua permanente en muchos humedales, transformándolos en zonas secas o encharcadas durante la estación de lluvias.

A continuación, se hará una pequeña descripción de las principales amenazas a los que están expuestos los masegares:

- **Drenaje.** Se construyen zanjas para evitar el encharcamiento y facilitar el uso de este hábitat como zona de agricultura extensiva o ganadera.

- **Captación de agua para usos múltiples.** La explotación de acuíferos trae consigo la desecación o reducción del flujo de agua en manantiales y al descenso del nivel freático, incluso puede desecarse durante períodos de tiempo. Esta explotación, también puede afectar al equilibrio natural entre las diferentes calidades de las aguas subterráneas y superficiales.
- **Contaminación del agua.** Las zonas pantanosas de valle, las lagunas y las albuferas, son muy susceptibles a las escorrentías agrícolas y, en algunos casos, de aguas residuales que se producen en sus cuencas aumentando las posibilidades de que se produzca eutrofización. En estos casos, debido a la pérdida de la calidad de las aguas, el desarrollo de la masiega se ve amenazado, siendo ésta sustituida por otras plantas palustres menos sensibles a estos cambios, como el carrizo. Además, estos hábitats se suelen usar para el vertido esporádico de residuos sólidos de diverso origen que favorecen la contaminación de las aguas y la colmatación del humedal.
- **Pastoreo.** Tanto el déficit como el exceso de esta actividad, puede afectar a la persistencia de este humedal. Una presencia sostenible del ganado puede favorecer la permanencia de estas formaciones y la biodiversidad, sin embargo, una presión elevada provoca un efecto negativo y destructor, ya que la estructura del suelo y la vegetación se ven alteradas.
- **Manejo inadecuado.** El abandono de los sistemas de pastoreo, o un uso inadecuado de los terrenos pantanosos, favorece la desecación, la invasión por matorral o el desarrollo de la sucesión a etapas de bosque.
- **Fragmentación.** Hace que se sustituya el área total del tipo de hábitat por otras más pequeñas y de tamaños muy reducidos que no aseguran el mantenimiento de las poblaciones de especies clave para este tipo de hábitat.
- **Urbanización.** La gran explotación urbanística que experimenta la costa mediterránea, tanto en la Península como en las costas insulares, tiene efectos directos sobre las áreas en las que se desarrollan los masegares, además, de efectos indirectos relacionados con la contaminación y eutrofización de las aguas, sobreexplotación de recursos hídricos, drenaje, presión turística, etc.
- **Introducción de especies invasoras.** En algunas zonas se han introducido especies de plantas y/o animales que desplazan a las especies autóctonas, alterando la dinámica natural del ecosistema.
- **Contaminación atmosférica.** Los más importantes son los que puedan provocar enriquecimiento, hipertrofización o contaminación que puedan afectar a especies clave.
- **Cambio climático.** Aunque no son muy fáciles de predecir, existen diversos efectos negativos potenciales a largo plazo de las consecuencias del cambio climático. Como por ejemplo, variaciones en el nivel freático, cambios en las precipitaciones, modificaciones en la vegetación, aumento de la salinidad en zonas de costa por aumento del nivel del mar, etc.

#### **4. ÁREA DE ESTUDIO.**

##### **4.1. Descripción:**

###### **4.1.1. Introducción.**

El estudio se realizará en varios puntos por toda la RNC de la Charca de Suárez, aunque el lugar en el que se prestará mayor atención, será dónde se encuentra la comunidad de *Cladium mariscus*. Para llegar hasta ella hay que seguir el sendero de la parte sur en dirección al observatorio científico, desde la laguna del lirio y cruzar el balate que hay en este camino y seguir hasta ella (*plano pto. 4.2*).

###### **4.1.2. Características de *Cladium mariscus* en la Charca de Suárez.**

La masiega que se puede encontrar en este lugar, es una mancha prácticamente circular, bastante grande, cuyas dimensiones son las siguientes:

Norte-Sur → 20,30 m.  
Este-Oeste → 22 m.  
Altura → 1,5-2 m.



La zona en la que se desarrolla, es una zona de inundación, en la que hay períodos en los que hay presencia de agua con una altura de unos 50 cm y otras en la que ésta es prácticamente inexistente, quedando un terreno muy pantanoso, que dificulta el muestreo cerca de ella. Esto también significa que el nivel piezométrico disminuye, por lo que el desarrollo de la masiega se puede ver limitado si esta situación permanece durante mucho tiempo.

#### **4.1.3. Comunidad de *Cladium mariscus*.**

En la Charca de Suárez, la masiega convive con las siguientes plantas, algunas de ellas pertenecen a la comunidad propia de los hábitats pantanosos calcáreos, Soncho-maritimi-Cladietum marisci, otras aunque no aparezcan en esta asociación, también se dan en otras asociaciones con la masiega, por orden de predominio éstas serán:

- *Sparganium erectum* (esparganio).
- *Typha dominguensis* (anea).
- *Polygonium salicifolium* (sanguinaria).
- *Iris pseudacorus* (lirio amarillo).
- *Lemna minor* (lenteja de agua).
- *Cyperus fuscus* (juncia negra).
- *Arundo donax* (cañavera).
- *Phragmites australis* (carrizo).
- *Typha latifolia* (espadañuela).

El tipo de comunidad que forman estas plantas junto con la masiega, sería una comunidad intermedia, ya que la masa de la masiega no ocupa una gran extensión en esta Reserva Natural y convive con otras especies.

Las plantas que tienen mayor contacto con la masiega son las tres primeras de la lista, pero sobre todo el esparganio y la anea, que crecen tan cerca de *Cladium*, que se encuentran invadiendo el propio rodal de masiega. Estas 2 plantas prácticamente la rodean, excepto en la parte norte, que hay una presencia importante de lirio amarillo y antes de llegar a la masiega por la parte sur también, pero no llega a entrar en contacto con la masiega, aunque ambas plantas están cerca.

#### **4.1.4. Características de las plantas que conviven con *Cladium mariscus*.**

A continuación, se hace una breve descripción de las características de las plantas que pertenecen a la comunidad de la masiega:

##### ➤ ***Sparganium erectum*.**

Es una planta monoica (con flores femeninas o masculinas en el mismo tallo) semiterrestre, de 50-150 cm de altura, de tallos robustos y erectos. Vive en terrenos encharcados permanentemente, como lagunas, balsas, ramansos de ríos.

Crece a plena luz, aunque soporta la sombra. Prefiere altas temperaturas, por lo que no soporta heladas tardías ni temperaturas extremas. Suele desarrollarse en suelos básicos, con pH 5.5.-8, lo que indica alcalinidad. Predomina en suelos ricos en nitrógeno, por lo que es indicadora de presencia de nutrientes.



➤ *Typha dominguensis.*



Es una planta acuática, herbácea, de hasta 250 cm de altura. Las hojas se igualan o exceden a la altura de las inflorescencias. La inflorescencia es parda clara. Las flores masculinas en la espiga están separadas de las femeninas.

Suele crecer a plena luz, aunque soporta la sombra. Suele soportar una temperatura intermedia. Crece en suelos encharcados. Se desarrolla en suelos básicos con pH de 5.5.-8, lo que indica alcalinidad. Además, se encuentra en suelos ricos en nitrógeno, indicando riqueza de nutrientes.

➤ *Polygonum salicifolium.*

Es una planta de agua dulce, tiene los rizomas sumergidos en el sedimento, mientras que sus tallos y hojas salen del agua. Las hojas son largas y lanceoladas con el margen cubierto de pequeños dientes. La base de la hoja forma, una **ocrea**, especie de vaina que envuelve el tallo de textura membranosa que en este caso es de color marrón. Las flores son pequeñas, rosas, agrupadas en inflorescencias en la parte superior de los tallos, a menudo cuelgan un poco. Florece en verano y otoño.



Se desarrollan en zonas húmedas y ricas en nitrógeno, por lo que será una planta indicadora de la presencia de nutrientes. El pH con el que se puede crecer esta planta oscila entre 5,6-8,4.

➤ *Iris pseudacorus.*

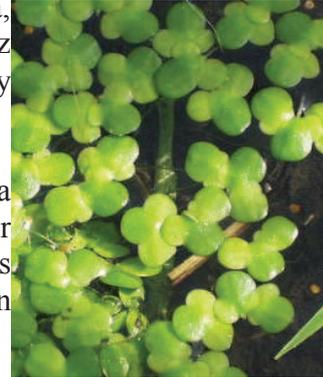


Es una planta perenne con un bulbo ovoide que permanece durante el invierno, ya que su parte aérea muere, y está cubierto por las bases de las hojas de años anteriores.

Crece en zonas húmedas o encharcadas a orillas de ríos, lagunas y embalses, desde el nivel del mar a los 800 m de altitud. Se desarrolla con poca luz y necesita una temperatura moderada, no soporta temperaturas extremas y heladas tardías. Crece a un pH débilmente ácido de 4,5-7-5. Necesita presencia de nitrógeno, lo que indica presencia de nutrientes.

➤ ***Lemna minor.***

Pequeña planta acuática, que tiene forma de lenteja, flotante y opaca. Tiene forma casi asimétrica y posee una raíz simple. Florece en la superficie del agua y sus flores son muy pequeñas.



Vive en aguas estancadas y remansos de ríos. Crecen a plena luz aunque pueden soportar sombra y con calor moderado. No soportan temperaturas extremas, ni heladas. Los suelos dónde se desarrollan suelen ser débilmente ácidos, con pH 4,5-7,5. No aparece en zonas con mucho nitrógeno.

➤ ***Cyperus fuscus.***

Es una planta que se desarrolla en zonas húmedas, sobre todo en lugares alterados y estanques temporales. Es una hierba anual, con tallos delgados que alcanza los 30 centímetros de altura máxima. Puede tener hojas planas y cortas sobre la base de la planta. Su inflorescencia contiene de 3 a 15 espiguillas planas, ovales o rectangulares. El fruto es de color marrón claro.



➤ ***Arundo donax.***

Esta planta es la mayor de las gramíneas de la región mediterránea. Forma densos cañaverales de ramas foliosas y sin ramificar, alternas, planas, de hasta 65 cm de longitud. El tallo se vuelve duro y leñoso al segundo año, cuando florece.

Crece en terrenos pantanosos, márgenes de acequias y campos de drenaje. Además, contiene unos alcaloides (indólicos) que ejercen una acción similar a la del curare, aunque más atenuada, causando depresión respiratoria e hipotensión.



➤ *Phragmites australis.*



Es una hierba perenne que se encuentra en zonas húmedas. Suele formar rodales extensos, de hasta 1 kilómetro cuadrado o más en extensión. Puede crecer en suelo húmedo, en el agua estancada hasta 1 metro más o menos profunda. Sus tallos son erectos y crecen hasta 2-6 metros de altura.

Sus hojas son largas de 20 a 50 centímetros de largo y 3.2 centímetros de ancho. Las flores aparecen a finales de verano. Es una planta halófito, muy común en hábitats alcalino, además soporta aguas salobres.

➤ *Typha latifolia.*

Planta de hasta 2 m de altura o más, robusta con raíces fibrosas y rizomas, además de tallos erectos. Sus hojas son lineales, que van de semicilíndricas a planas. Tienen una vaina que cubre el tallo. Los tallos con flores son algo más cortos que las hojas. Las flores están rodeadas por unos pelos o escamas.



Aparece en bordes de charcas, lagos y remansos de agua. Crece a plena luz y con calor moderado aunque soporta sombra. Vive en suelos ricos en bases con pH que oscila entre 5.5-8, lo que indica alcalinidad. Se desarrolla en suelos ricos en nitrógeno, lo que indica riqueza de nutrientes.

Según las características anteriores, la mayoría de las plantas que conviven con la masiega necesitan las mismas condiciones para desarrollarse que ésta, lo que facilita que todas ellas crezcan en esta comunidad. Pero a su vez, puede que al haber bastantes individuos de algunas plantas compañeras como *Typha dominguensis* y *Esparganium erectum* rodeando a *Cladium mariscus*, se limite el crecimiento de ésta por competencia, a pesar, de pertenecer a la misma comunidad, y por tanto, el rodal que forma esta planta, suele tener casi siempre las mismas dimensiones.

**4.2. Zona de muestreo.**

Para realizar el estudio de la masiega (*Cladium mariscus*), se tomarán muestras de agua en varios puntos de la Charca de Suárez. Para así comprobar si hay diferencias entre unas zonas y otras o no. Los puntos elegidos para el muestreo de agua han sido 5:

1. Zona Norte. Balate frente a la laguna de los Limícolas. 36°43.475'N. 03°32.414'HO
2. Laguna de Aneas. 36°43.534'N- 03°32.578'HO.

3. Laguna del Trébol.  $36^{\circ}43.569'N$ -  $03^{\circ}32.483'HO$ .
4. Zona de entrada hacia la mancha de masiega.  $36^{\circ}43.411'N$ - $03^{\circ}32.444'HO$ .
5. Zona de la Masiega.  $36^{\circ}43.429'N$ -  $03^{\circ}32.454'HO$ .



*Plano de situación de los puntos de muestreo*

#### **4.2.1. Método de muestreo.**

La estrategia de muestreo ha sido el de realizar un único muestreo, y tomar las muestras de cada punto por triplicado para que resulte más significativa, por lo que habrá 15 muestras en total para analizar, ya que aunque lo ideal hubiese sido hacerlo de manera anual, no se dispone de tiempo suficiente para poder hacerlo de esta manera en este estudio.

Para tomar las muestras de agua, se han utilizado botellas de plástico de 2 litros y botes tomamuestras de 100 ml. Dependiendo del punto de muestreo, se han cogido las muestras directamente o bien se ha metido el recipiente dentro de un salabar para poder coger el agua de las lagunas, sin necesidad de entrar en la laguna para ello.



## **5. MÉTODOS DE ANÁLISIS.**

### **5.1. Análisis in situ:**

#### **5.1.1. Temperatura.**

La determinación de la temperatura en el estudio de *Cladium mariscus*, es importante, ya que esta planta tiene carácter termófilo.

Para medir este parámetro, se utilizará un termómetro digital portátil.



#### **5.1.2. pH.**

Un pH en torno a la neutralidad es, en principio, lo que caracteriza a los masegares. Cambios en el pH hacia valores más ácidos podrían indicar una tendencia a la acidificación del ecosistema, aunque este efecto es más fácil de detectar en las aguas de niveles superficiales de turba, gracias al poder de amortiguación de las aguas calcáreas.

Aumentos significativos del pH podrían indicar procesos de eutrofización o fertilización. Se trata de un parámetro de fácil determinación e integrador de aspectos funcionales del tipo de hábitat.

Para determinarlo se usará un pehachímetro portátil.



#### **5.1.3. Salinidad.**



Es importante el estudio de este parámetro, pues la Charca de Suárez se encuentra muy cerca de la costa y sus aguas podrían recibir aportes salinos procedentes del mar. Lo que podría afectar a la masiega, ya que un exceso de salinidad favorece su retroceso y el desarrollo de especies más adaptadas a medios salinos, como pueden ser los carrizos.

Para la determinación de este factor se ha utilizado un salinómetro portátil como el de la imagen de la izquierda.

#### **5.1.4. Conductividad.**

Es un parámetro de fácil determinación en campo y laboratorio que permite realizar una evaluación rápida de aspectos geoquímicos, nutricionales y sobre la calidad de las aguas del tipo de hábitat. Por lo que es interesante determinarla.

Para determinarla, se utilizará un conductivímetro portátil, como el de la imagen de la derecha.



### **5.2. Análisis en el laboratorio:**

#### **5.2.1. Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ).**

Se ha decidido la determinación de este parámetro, porque la masiega se suele desarrollar en zonas calcáreas. La presencia de este elemento en las aguas naturales tiene su origen en la lixiviación de los terrenos calizos que atraviesa. El calcio, junto con el magnesio, son elementos de la dureza del agua. El calcio se encuentra en las aguas en cantidades mucho mayores que el magnesio siendo, salvo muy raras excepciones, el catión más abundante. Su presencia en el agua se puede deber a uno de estos dos factores:

- Por la disolución cuando tiene su origen en los yesos o los silicatos.
- Por ataque de las calizas o dolomías, por la acción del anhídrido carbónico.

El contenido de calcio en las aguas puede variar desde muy pocos miligramos por litros a varios cientos de mg/l; puede presentarse en formas de bicarbonatos, sulfatos y cloruros.

Para la determinación del calcio se seguirá el método complexométrico, según UNE-77-013-89. En el que se realiza una volumetría complexométrica con EDTA a pH 12-13, en presencia de ácido calconcarboxílico como indicador.

La solución de NaOH se añade para obtener un pH adecuado, así se valora selectivamente el calcio ya que los demás cationes están precipitados como hidróxidos.



#### **5.2.2. Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ).**

La determinación del magnesio se va a realizar porque contribuye, junto con el calcio, a caracterizar la dureza de un agua. El contenido en magnesio de un agua depende sobre todo de los terrenos que atraviesa, pudiendo variar desde muy pocos mg/l a varios cientos de mg/l.

El magnesio se determina por volumetría complexométrica con EDTA a pH 10 y se usa Negro de Eriocromo T como indicador.

A pH 10 se valoran a la vez  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ , como sólo se quiere valorar el  $\text{Mg}^{2+}$ , al volumen de EDTA gastado en esta valoración se restan los ml de EDTA gastados en valorar el  $\text{Ca}^{2+}$ .



### 5.2.3. Alcalinidad. Carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) y bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ).

La alcalinidad es un factor importante en este estudio, ya que la presencia de la masiega y algunas de las plantas que la acompañan, indican la presencia de este parámetro, por lo que habrá que determinar exactamente la concentración que se puede encontrar en los puntos de estudio.

La alcalinidad, no sólo representa el principal sistema amortiguador del agua dulce, además, desempeña un papel principal en la producción de cuerpos de agua naturales, sirviendo como una fuente de reserva para la fotosíntesis.

A lo largo de la historia, la alcalinidad ha sido utilizada como un indicador de la productividad de lagos, donde niveles de alcalinidad altos indicarían una productividad alta y viceversa. Esta relación se debe en parte a que la disponibilidad del carbono es mayor en lagos alcalinos y también al hecho de que las rocas sedimentarias que contienen carbonatos, a menudo contienen también concentraciones relativamente altas de nitrógeno y fósforo.

Este parámetro se determinará por valoración según UNE-EN ISO 9963-1, con una solución de un ácido fuerte a los puntos de equivalencia del bicarbonato, pH 8,3 y del ácido carbónico pH 4,5.

Para determinar los carbonatos usaremos fenolftaleína como indicador que se decolora cuando llega a un pH menor de 8,3, mientras que para los carbonatos usaremos naranja de metilo, el cuál vira cuando el pH baja de 4,5.

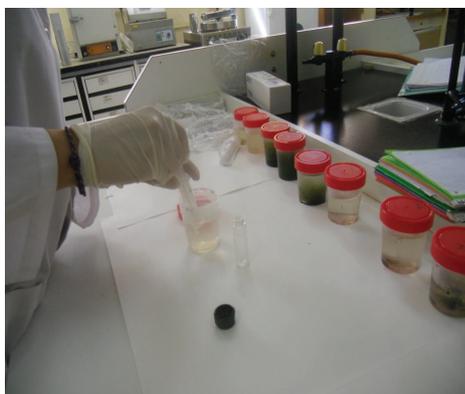
#### **5.2.4. Sulfatos.**

El sulfato es un factor importante, está muy relacionado con la conductividad. Se le suele asociar con el magnesio pues las aguas ricas en sulfatos suelen serlo también en magnesio. En estas condiciones el cociente Ca/Mg se puede desviar del normal y se supone que dicho cociente tiene cierta importancia fisiológica, al menos en los animales.

El contenido en sulfatos de las aguas naturales es muy variable y puede ir desde muy pocos miligramos por litro hasta cientos de miligramos por litros, la mayor concentración de éste parámetro suele encontrarse en las aguas subterráneas. Los sulfatos pueden tener su origen en que las aguas atraviesen terrenos ricos en yesos o a la contaminación con aguas residuales industriales.

Este factor se determinará a través del fotómetro paramétrico, siguiendo el siguiente método:

1. Se selecciona el método Sulfato.
2. Se llena la cubeta con 10 ml de la muestra sin tratar, se tapa y se introduce la cubeta en la célula de medición y se cierra la tapa.



3. Se pulsa la tecla ZERO para determinar el blanco y se retirará la cubeta cuando aparezca -0.0-en la pantalla.



4. Se añade el contenido de un paquete de HI 93751-0 reactivo Indicador y se pone la tapa agitándolo suavemente durante 1 minuto.



5. Se reinserta la cubeta en el instrumento y se pulsa TIMER, el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición, que será de 5 minutos. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra la concentración en mg/l de Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).

### **5.2.5. Fosfatos.**

Puesto que la concentración de fosfatos en un agua natural es fundamental para evaluar el riesgo de eutrofización, y que la masiega es muy sensible a este fenómeno, se determinará este factor para comprobar si su presencia en las aguas de la Charca de Suárez, puede estar limitando el desarrollo de *Cladium mariscus*.

Este elemento suele ser el factor limitante en los ecosistemas para el crecimiento de los vegetales, y un gran aumento de su concentración puede provocar la eutrofización de las aguas. Así, Los fosfatos están directamente relacionados con la eutrofización de ríos, pero especialmente de lagos y embalses.

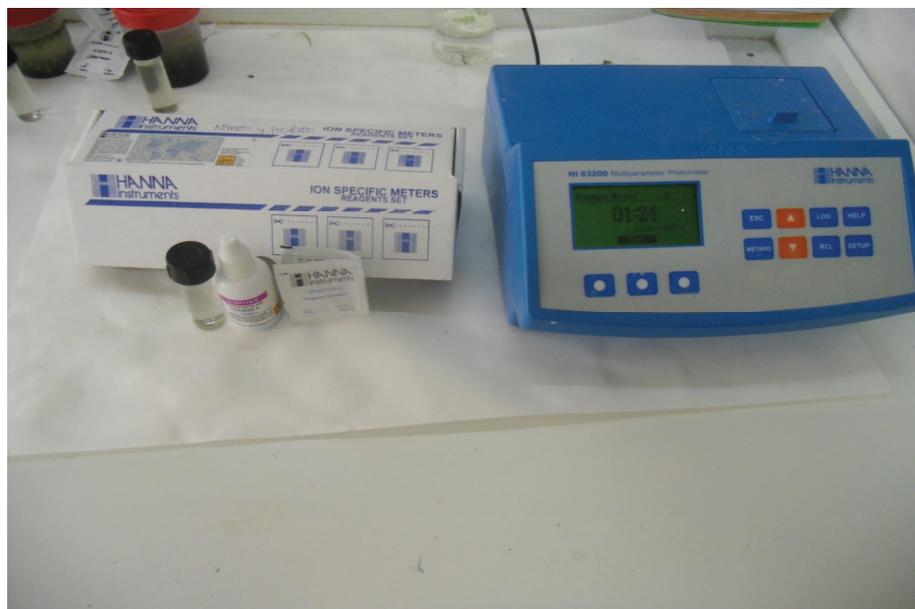
Tan sólo 1 gramo de fosfato-fósforo (PO<sub>4</sub>-P) provoca el crecimiento de hasta 100 gramos de algas. Si el crecimiento de algas es excesivo, cuando estas algas mueren,

los procesos de descomposición pueden dar como resultado una alta demanda de oxígeno, agotando el oxígeno presente en el agua. La directiva EU 91/271/CEE, en vista del peligro potencial para las aguas superficiales, especifica unos valores límite para el vertido de E.D.A.R. de compuestos de fósforo a las aguas receptoras: 2 mg/l fósforo total (10.000 – 100.000 h-e) o 1 mg/l fósforo total (> 100.000 h-e).

Las concentraciones que indican que el proceso de eutrofización se está iniciando, se encuentran entre 0,1-0,2 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  en el agua corriente y entre 0,005-0,01 mg/l  $\text{PO}_4^{3-}$  en aguas tranquilas. La forma asimilable del fósforo es el ión fosfato, aunque en el agua a veces se encuentran compuestos fosforados en estado coloidal o en forma de fósforo elemento.

Para la determinación del fosfato se usará el fotómetro paramétrico y se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se selecciona el método Fosfato Rango Alto.
2. Se llena la cubeta con 10 ml de la muestra sin tratar, se tapa y se introduce la cubeta en la célula de medición y se cierra la tapa.
3. Se pulsa la tecla ZERO para determinar el blanco y se retirará la cubeta cuando aparezca -0.0-en la pantalla.
4. Se añaden 10 gotas de Reactivo Molibdato y luego el contenido de un sobre de Reactivo B de fosfato HR, se tapa y se agita hasta su disolución.



5. Se pulsa TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición que será de 5 minutos, cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/l de fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ).

6. Se pulsán las teclas ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones. Pulse la tecla de función Chem Frm para convertir el resultado a mg/l de fósforo (P) y Anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

### 5.2.6. Amoníaco.

Se ha hecho la determinación de algunos compuestos de nitrógeno, porque se trata de un nutriente, que en exceso puede favorecer la eutrofización, a la cual como se mencionó anteriormente es un factor limitante para *Cladium mariscus*.

El nitrógeno es uno de los constituyentes de la materia orgánica que forma parte de las proteínas de las células y es indispensable en el crecimiento de los organismos fotosintéticos. En la química del agua, los compuestos de nitrógeno, así como el nitrógeno orgánico, son muy importantes, ya que son indispensables para el desarrollo de la vida animal y vegetal en agua.

Los compuestos de nitrógeno presentes en el agua provienen de los compuestos orgánicos o vegetales y en aguas naturales y sin contaminar suele ser un elemento poco abundante. La mayor parte del nitrógeno es de origen atmosférico, pero asimilado gracias a las bacterias y a ciertos vegetales, los cuales transforman el nitrógeno molecular y el nitrógeno nítrico en nitrógeno orgánico.

En un agua natural se pueden encontrar, además del nitrógeno molecular disuelto, los compuestos nitrogenados siguientes: amoníaco, nitritos, nitratos y moléculas orgánicas nitrogenadas, ácidos aminados, urea, hidroxilamina, amidas, derivados de la piridina, etc.

Aunque el análisis se centrará en el amoníaco, ya que es indicador de contaminación del agua. La presencia de amoníaco indica una degradación incompleta de la materia orgánica. En disolución acuosa se puede comportar como una base y formarse el ion amonio, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. El amoníaco, a temperatura ambiente, es un gas incoloro de olor muy penetrante y nauseabundo. Se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica y también se fabrica industrialmente. Se disuelve fácilmente en el agua y se evapora rápidamente.

El amoníaco es fácilmente biodegradable. Las plantas lo absorben con gran facilidad eliminándolo del medio, de hecho es un nutriente muy importante para su desarrollo.

Para la determinación de este factor se usará el fotómetro paramétrico y se aplicará el siguiente método:

1. Se selecciona el método Amoníaco MR (R. Medio).
2. Se llena la cubeta con 10 ml de la muestra sin tratar, se tapa y se introduce la cubeta en la célula de medición y se cierra la tapa.
3. Se pulsa la tecla ZERO para determinar el blanco y se retirará la cubeta cuando aparezca -0.0-en la pantalla.

4. Se añaden 4 gotas de HI 93715A-0 Primer Reactivo y se tapa, se mezcla la solución. Luego se añaden 4 gotas de HI 93715B-0 Segundo Reactivo. Se tapa y se mezcla la solución.



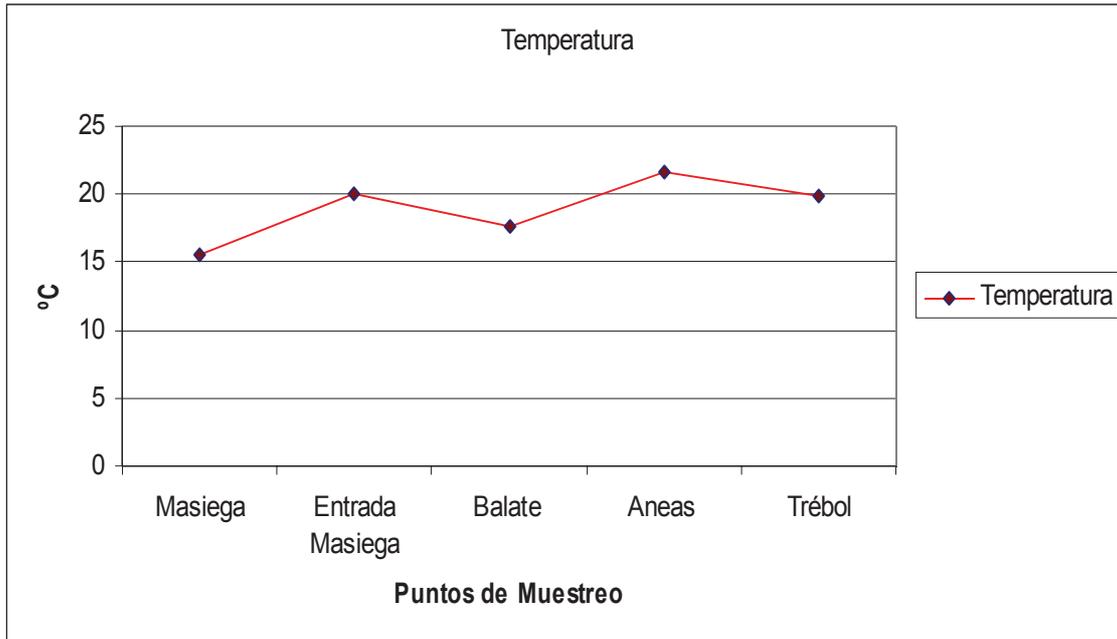
5. Se pulsa TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición que será de 3 minutos y 30 segundos. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/l de nitrógeno amoniacal (NH<sub>3</sub>-N).
6. Se pulsan las teclas ▲ o ▼ para acceder al segundo nivel de funciones. Luego a la tecla de función Chem Frm para convertir el resultado a mg/l de amoníaco (NH<sub>3</sub>) y amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

## 6. RESULTADOS.

### 6.1. Análisis in situ:

#### **6.1.1. Temperatura.**

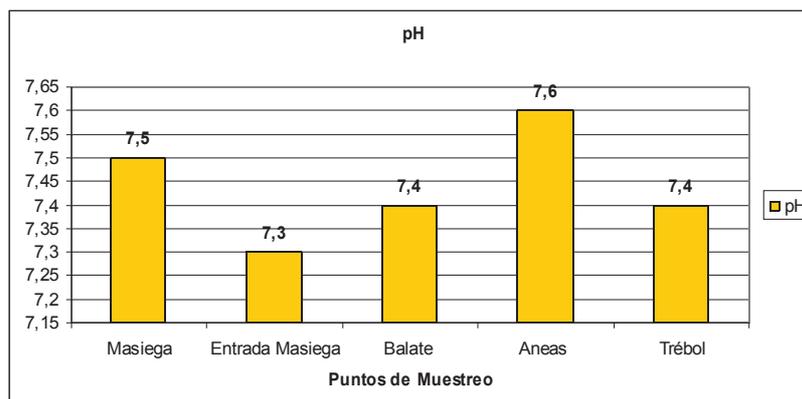
Como se dijo con anterioridad, este factor se mide directamente en los puntos de muestreo. Los valores obtenidos se representan en la imagen siguiente:



Las temperaturas oscilan de los 15°C en la masiega a los 21° en la Laguna de Aneas, esta variación se debe a que en algunos de estos puntos hay más zonas de sombras pues están más rodeados de vegetación que el resto de puntos. Pero estos valores son adecuados para el desarrollo de la masiega.

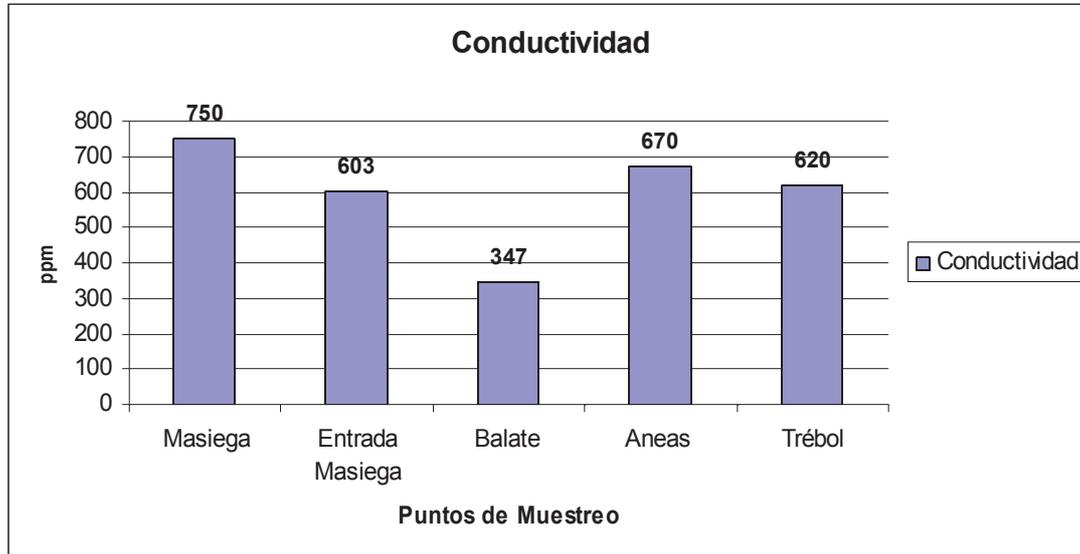
#### **6.1.2. pH.**

Como ocurre con el factor anterior, éste también se determinó directamente en los puntos de muestreo. Estos datos se pueden observar en la gráfica siguiente y oscilan entre 7,3-7,6, lo que indica que en todos los puntos hay tendencia a la alcalinidad, por lo que respecto a este factor no habría limitación para el desarrollo de *Cladium mariscus* en cualquiera de estos puntos.



### 6.1.3. Conductividad eléctrica.

Una vez que hechas las mediciones en los 5 puntos de muestreo, los resultados se representan en la siguiente gráfica:

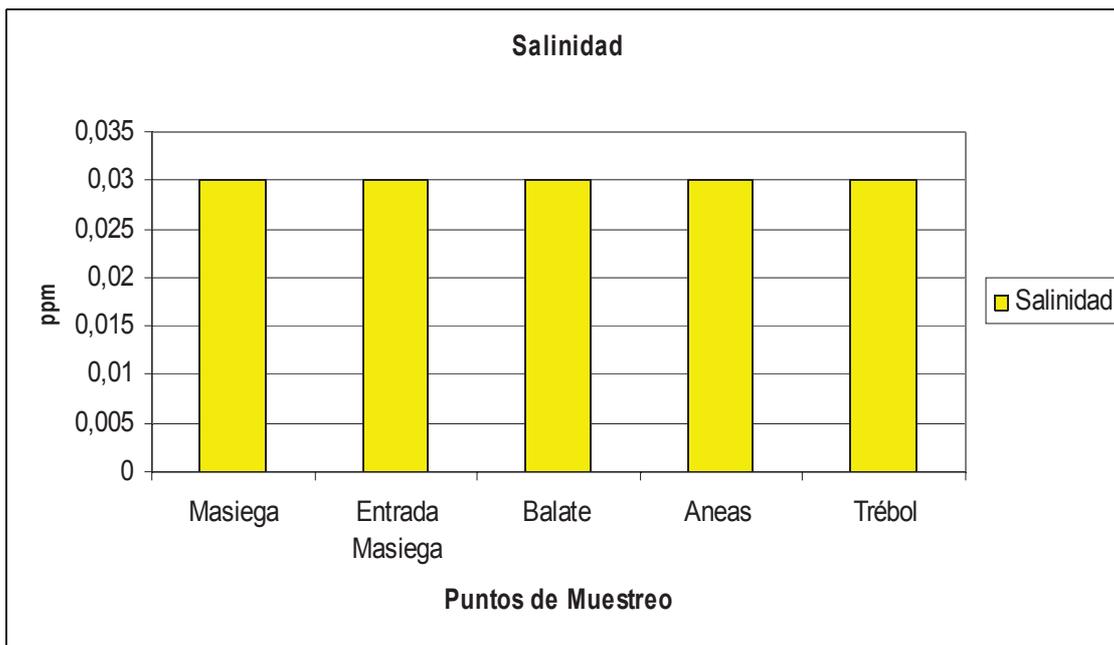


Los valores de conductividad son parecidos, excepto en la zona donde está *Cladium mariscus* que es algo mayor que en los otros y en el balate, este factor sería menor que en el resto de puntos. Aún así todos estos valores de conductividad estarían dentro los valores para la masiega, según los datos obtenidos por Ramón Margalef Mir (1981) en su estudio sobre “La distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y de la dependencia de la composición química del medio”.

Los valores obtenidos para esta planta en ese estudio oscilarían entre 159-9920 ppm, por lo que todos los puntos estudiados en la Charca de Suárez en cuanto a la conductividad, serían los adecuados para la masiega.

### 6.1.4. Salinidad.

En este caso, no hay diferencias en todos los puntos muestreados en cuanto a la salinidad, ya que como puede observarse en esta gráfica, este parámetro tiene valores muy bajos aunque se encuentra muy cerca del mar, esto indica que no hay intrusión marina, pues las aguas que recargan el agua de la Charca de Suárez son dulces y ésta no recibe ningún aporte salino. Ya que *Cladium mariscus* no necesita altas concentraciones de sales para desarrollarse, sino todo lo contrario, por lo que esto favorecería su crecimiento.

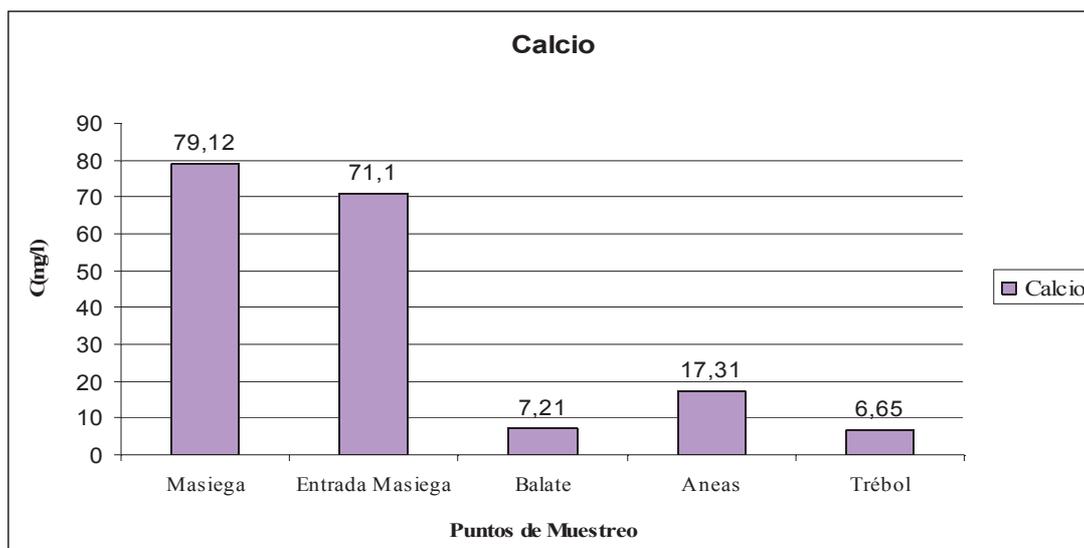


## **6.2. Análisis en el laboratorio:**

### **6.2.1. Calcio.**

Después de realizar las valoraciones correspondientes, se ha hecho la media del resultado de las tres muestras de cada punto y se ha aplicado la siguiente fórmula para determinar el  $\text{Ca}^{2+}$  en mg/l:

$$\text{Ca}^{2+} = V \times 8,016$$



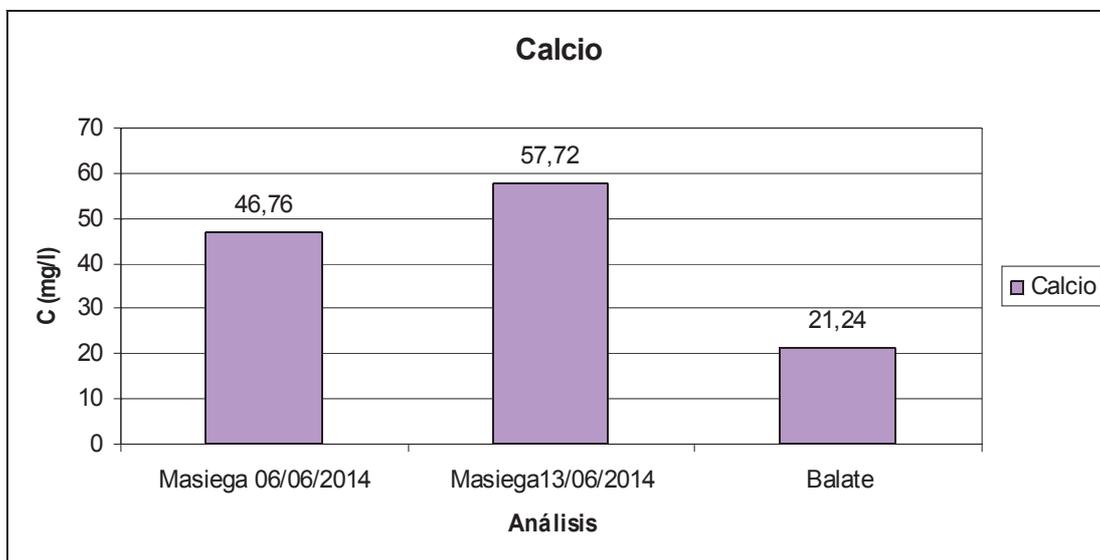
En esta gráfica se puede observar, que hay una gran diferencia de concentración de  $Ca^{2+}$  entre la zona dónde se encuentran la masiega y su entrada, y el resto de puntos que se han analizado. Por lo que esta planta se encuentra en una zona calcárea, aunque también puede ocurrir que la propia planta transfiera  $Ca^{2+}$  al agua que la rodea.

Para comprobar lo anterior, se ha analizado el  $Ca^{2+}$  del agua de una pequeña planta de *Cladium mariscus*, que se cogió y metió en agua para ver como evolucionaba. Posteriormente, a ésta se le agregó fango de un balate cercano al Aula de Educación Ambiental de la Charca Suárez, ya que le salieron 4 tallos verdes a la planta.

Para determinar con certeza que la masiega pasa  $Ca^{2+}$  al agua, se necesitaría hacer análisis a más largo plazo del que se hace, pero no se dispone de más tiempo para este proyecto, por lo que los análisis se han hecho en un período de dos semanas y se harán otros análisis más adelante.



El método de análisis y toma de muestras ha sido el mismo que en los casos anteriores. También se ha analizado el agua del balate con el que se riega la planta para compararlo con la cantidad de  $Ca^{2+}$  que hay presente en el agua de la masiega. Los resultados obtenidos se pueden observar en la siguiente gráfica:



Como se puede apreciar, la cantidad de  $Ca^{2+}$  ha aumentado ligeramente de una semana a otra, además su concentración en el balate es mucho menor que en el lugar en el que se desarrolla la planta. También, hay que tener en cuenta, que aunque su concentración sigue siendo menor que en el lugar donde se encuentra la comunidad de *Cladium mariscus*, es mayor que en el resto de puntos de muestreo. Por lo que sería

posible que las altas concentraciones de  $Ca^{2+}$ , no sólo se deban solamente al agua analizada, sino también a que la propia planta produzca Calcio.

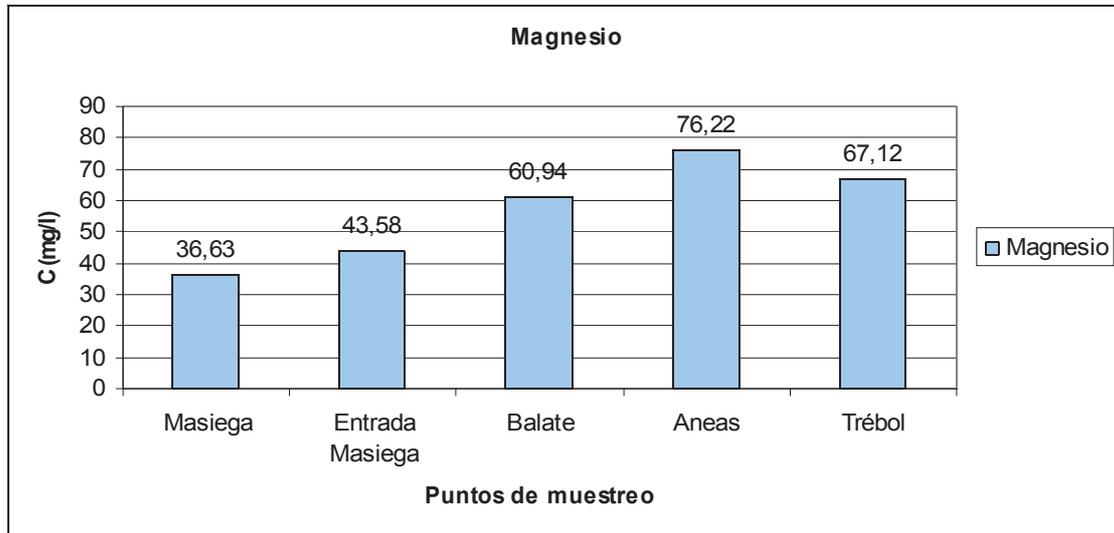
**6.2.2. Magnesio.**

Después de realizar los análisis correspondientes, se ha hecho la media del volumen gastado en la valoración de cada punto de muestreo y se han aplicado la siguiente fórmula para obtener la concentración de  $Mg^{2+}$  en mg/l:

$$Mg^{2+} = (V' - V) \times 4,864$$

V' = Volumen de magnesio.

V = Volumen de calcio.



En este caso, aunque hay variaciones de Magnesio en los diferentes puntos, éstas no son demasiado significativas. Aunque hay mayores cantidades de éste, en los puntos en los que la concentración de  $Ca^{2+}$  es menor. Por lo que este parámetro no tendría gran influencia en el desarrollo de la masiega.

**6.2.3. Dureza.**

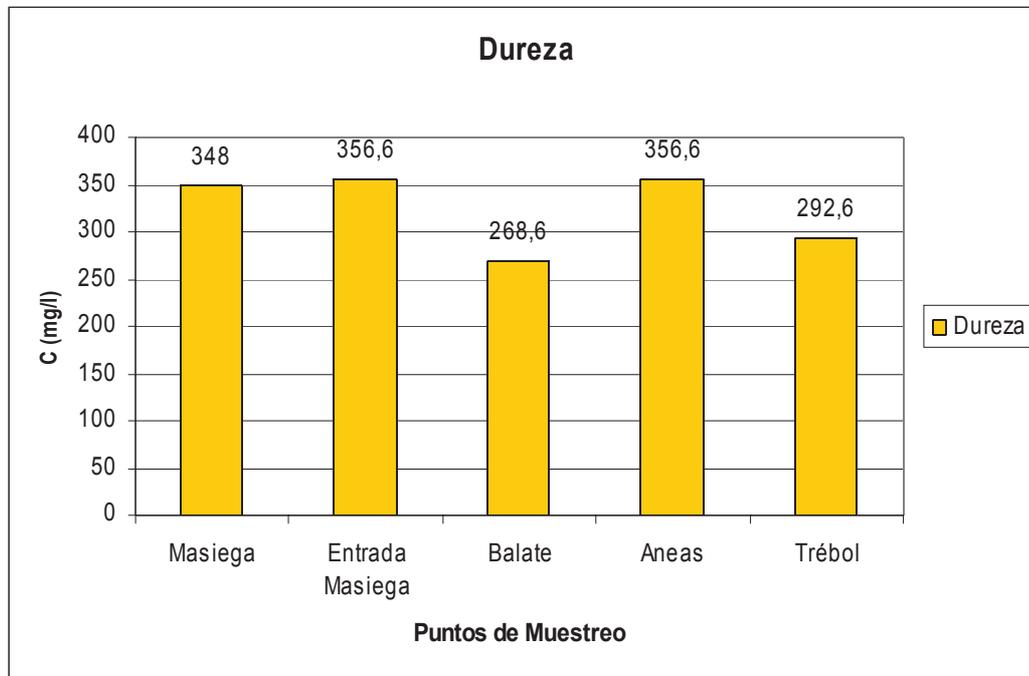
Se llama dureza total al conjunto de sales de calcio y magnesio que hay presentes en el agua. Salvo algunas excepciones, la dureza del agua es de origen natural y suele deberse al lavado de los terrenos que atraviesa.

Para determinar la dureza se tomarán los datos procedentes de la valoración anterior de  $Mg^{2+}$  y  $Ca^{2+}$ , y se aplicará la siguiente fórmula para obtener la dureza en mg/l:

$$Dureza = V' \times 20$$

V' = Volumen de magnesio

En la siguiente gráfica se observan los resultados obtenidos en los diferentes puntos de muestreo:

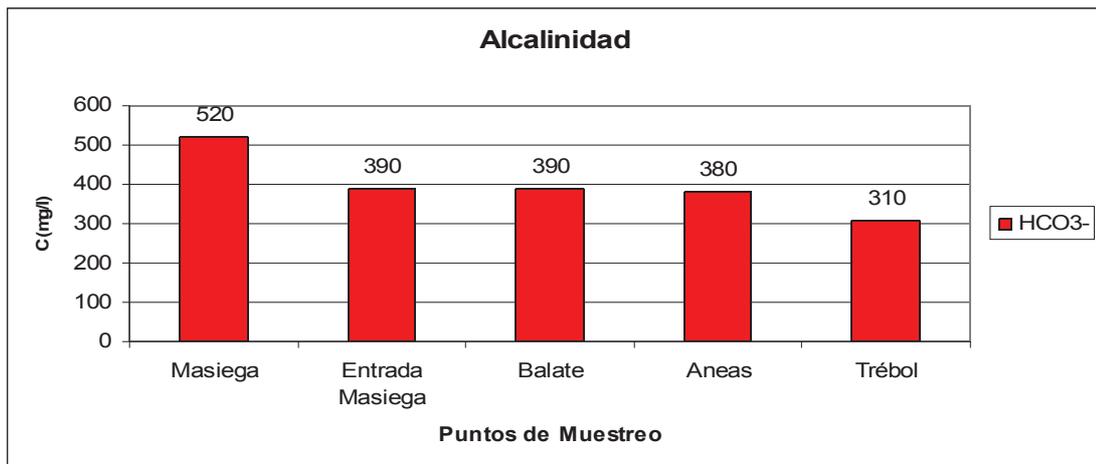


La gráfica indica, que la dureza en todos los puntos estudiados es bastante similar, aunque en el balate y la Laguna del Trébol, ésta es algo menor. Pero no hay diferencias lo suficientemente significativas, como para que la dureza sea un factor definitivo en el crecimiento de *Cladium mariscus*.

#### 6.2.4. Alcalinidad.

Después de realizar las valoraciones y las medias correspondientes, en todas las muestras analizadas sólo se ha apreciado presencia de bicarbonatos ( $\text{H}^+\text{CO}_3$ ). Por lo que para obtener la concentración de éstos en mg/l se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$\text{H}^+\text{CO}_3 = V' \times 61 \text{ mg de } \text{H}^+\text{CO}_3/\text{l de agua problema}$$

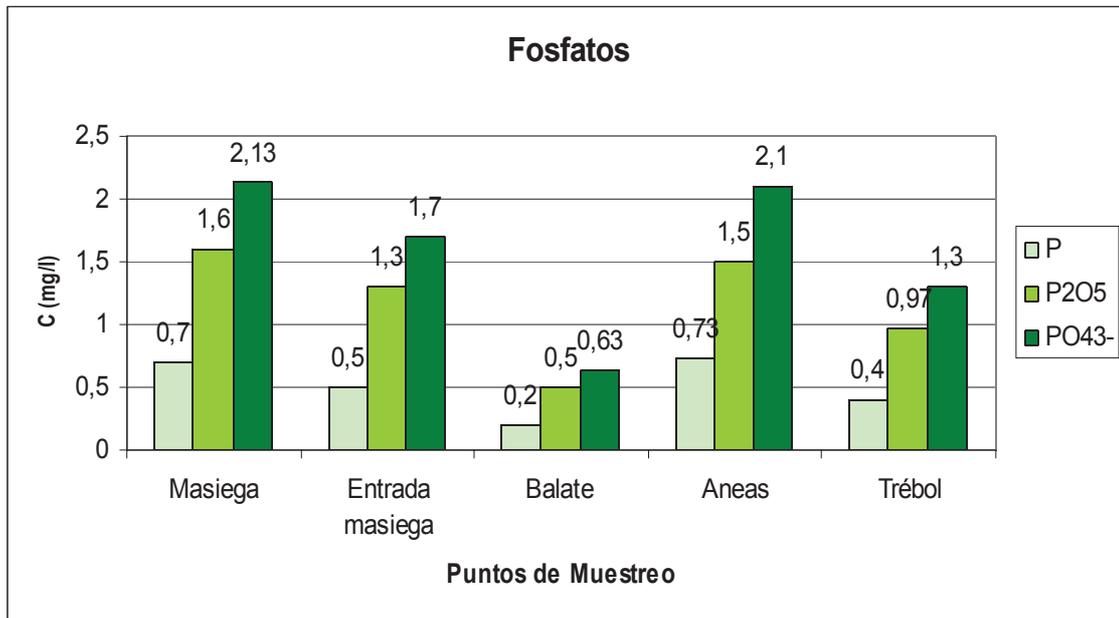


Como se puede observar en los resultados anteriores, la alcalinidad es muy homogénea en todos los puntos, excepto en el lugar dónde se desarrolla la masiega, en dónde es algo mayor que en el resto de puntos, lo que indica como se dijo anteriormente, que esta planta y sus compañeras se desarrollan con altos valores de alcalinidad.

Este parámetro también lo determina Ramón Margalef Mir (1981) en su estudio sobre “La distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y de la dependencia de la composición química del medio”. Y para *Cladium mariscus* estos valores oscilan entre 60-560 mg/l, por lo que los resultados obtenidos en toda la Reserva son adecuados para el desarrollo de esta planta.

#### **6.2.5. Fosfatos.**

Los resultados obtenidos se pueden observar en la siguiente gráfica, pues al hacerlo con el fotómetro multiparamétrico, se obtienen los resultados directamente y no hay que aplicar ninguna fórmula, como ocurre con los parámetros obtenidos mediante valoración:

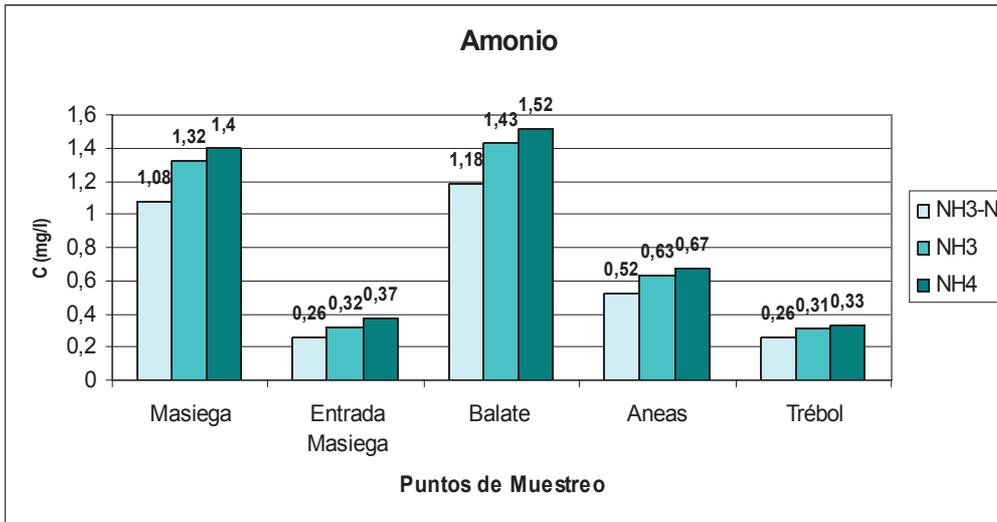


Según lo que se puede observar, las mayores concentraciones de compuestos de P, se encuentran en la zona de *Cladium mariscus* y en la Laguna de Aneas, pero no hay grandes diferencias en general, aunque el balate es el que presenta menores concentraciones, esto puede deberse a que el agua que éste contiene es la que mayor movimiento presenta.

Si se tiene en cuenta que las concentraciones que indican el inicio de la eutrofización, se encuentran entre 0,1-0,2 mg/l  $PO_4^{-3}$  en el agua corriente y entre 0,005-0,01 mg/l  $PO_4^{-3}$  en aguas tranquilas. En todos los puntos analizados habría procesos de eutrofización. Por lo que, aunque la masiega siga viviendo allí no se desarrolla más debido a la calidad del agua. Pero se podría intentar que se desarrollará en los demás puntos, para comprobar si con estos valores esta planta puede crecer en otras zonas.

#### 6.2.6. Amonio.

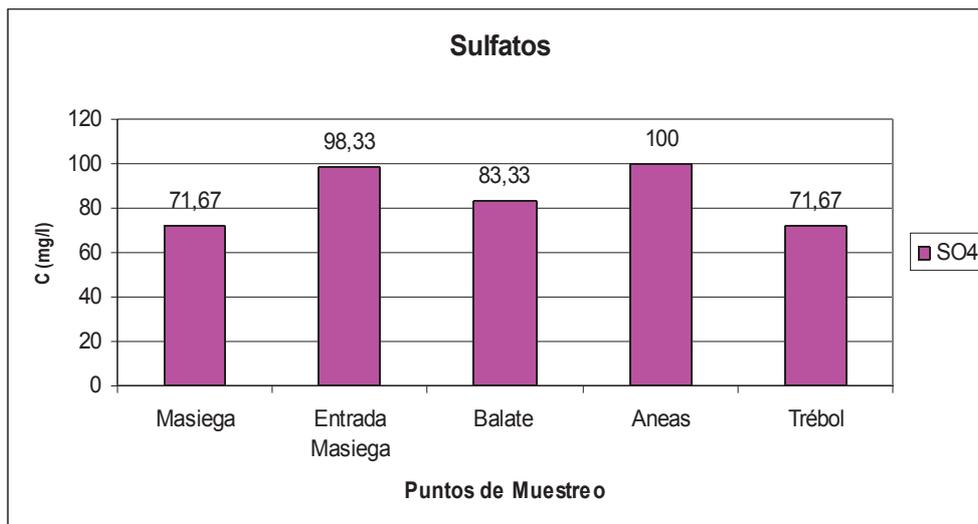
Los resultados se pueden observar en la gráfica siguiente, como en el caso anterior, no es necesario aplicar ninguna fórmula para determinar los factores representados:



Según los datos obtenidos, el lugar dónde se desarrolla la comunidad de *Cladium mariscus* y el balate, tienen mayores concentraciones de  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_3\text{-N}$ , mientras que en los demás puntos las concentraciones son algo menores. Debido a que esta planta puede ver limitado su crecimiento, a causa de un exceso de nutrientes en el medio, puesto que la zona en la que se desarrolla es una de las que poseen mayores concentraciones de los parámetros estudiados, podría desarrollarse en cualquiera de los demás puntos según estos datos.

### 6.2.7. Sulfatos.

Después de realizar los análisis en el fotómetro multiparamétrico, se obtienen los resultados que hay representados en la siguiente gráfica:



Las concentraciones de sulfatos presentes en todos los puntos analizados son bastante altas, pero sobre todo lo son en la Laguna de Aneas, ya que las tres muestras analizadas, indicaban valores  $>100$  mg/l. Estas elevadas concentraciones de sulfatos

pueden deberse a que gran parte del aporte de agua en la Charca de Suárez procede de aguas subterráneas, las cuáles pueden ser un reservorio importante de sulfatos. Además, la presencia de este parámetro puede deberse a la actividad industrial que hay cerca de esta Reserva y llega a las aguas de ésta.

Además, si se tienen en cuenta los resultados obtenidos en el estudio anteriormente mencionado de Ramón Margalef Mir (1981), los valores con los que puede desarrollarse *Cladium mariscus* oscilarían entre 37,47-8425 mg/l, por lo que si se comparan con los datos obtenidos, no habría problema para que esta planta se desarrollará en ninguno de los puntos estudiados.

## 7. CONCLUSIONES.

1. Debido a que *Cladium mariscus* es sensible a las bajadas constantes del nivel piezométrico, el que la zona en la que se desarrolla, sufra subidas y bajadas de este nivel, puede hacer que el desarrollo de esta planta se vea limitado si las bajadas son constantes. Por lo que, tal vez, se podría intentar introducir a esta planta en zonas que permanezcan inundadas durante todo el año.
2. Las plantas que conviven con la masiega, aunque pertenecen a la misma comunidad. Pueden estar limitando el crecimiento de esta planta, sobre todo *Esparganum erectum* y *Typha latifolia*, que se desarrollan invadiendo el rodal de *Cladium mariscus* y necesitan condiciones parecidas para desarrollarse, esto puede hacer que exista competencia entre ellas y por ello el rodal no crece. Si fuese posible, se podría dejar la zona donde crece la masiega limpia de estas plantas, para comprobar si así el rodal de ésta aumenta su tamaño.
3. Tanto la temperatura como el pH, en todos los puntos presentan valores adecuados para que *Cladium mariscus* se desarrolle, por lo que estos factores no limitarían el crecimiento de esta planta en ninguno de los puntos estudiados.
4. En cuanto a la conductividad, este factor tampoco limitaría el crecimiento de *Cladium mariscus* en ninguno de los puntos estudiados, ya que se han obtenido valores parecidos y si se comparan con los del estudio de Margalef (1981), se confirma que están dentro de los valores normales para esta planta.
5. A pesar de que la RNC de la Charca de Suárez, está al lado del mar, presenta valores de salinidad muy bajos, por lo que los aportes de agua que recibe son de aguas dulces y no salobres. Esto indica que la salinidad para *Cladium mariscus* en toda la Reserva, no es un factor limitante pues, como ya se mencionó con anterioridad, esta planta es muy sensible a altas concentraciones de sales y aquí éstas son más bien bajas.
6. El  $\text{Ca}^{2+}$  sería uno de los factores limitantes, pues en la zona donde se desarrolla la masiega, es donde se pueden encontrar mayores concentraciones de este elemento, mostrando una gran diferencia entre los demás puntos, lo que puede explicar porque *Cladium mariscus* no se desarrolla en ningún otro punto de la Reserva. Pero el  $\text{Ca}^{2+}$  no sólo procede del medio en el que crece esta planta, sino que es posible, que la misma transfiera este elemento al agua y por ello hay tanta diferencia entre esos valores. Aunque para comprobar esto último, habría que hacer análisis más a largo plazo para confirmarlo con más certeza.
7. El  $\text{Mg}^{2+}$  y la dureza del agua, no presentan resultados con diferencias significativas en ninguno de los puntos estudiados, por lo que estos factores no influyen en el crecimiento de la planta del estudio.
8. Los resultados obtenidos de alcalinidad, confirman que la masiega se desarrolla en zonas con valores elevados de este parámetro. Además, aunque los resultados en el resto de puntos son algo menores que donde se sitúa la masiega, se encuentran dentro de los valores obtenidos por Margalef (1981) para ésta.

9. Las concentraciones de fosfatos en todos los puntos, indican que hay una leve eutrofización, factor al que *Cladium mariscus* es bastante sensible, tal vez por este hecho no se extienda mucho más del lugar en el que se encuentra. Aunque también, podría intentar que la planta creciera en los puntos en los que estos valores son menores, exceptuando el punto correspondiente al balate.
10. Los valores obtenidos de amonio y amoniaco, son bastante bajos, en la zona de desarrollo la masiega, éstos son superiores y debido a la sensibilidad que tiene esta planta a la acumulación de nutrientes, como se ha mencionado con anterioridad, el crecimiento de ésta se puede ver limitado. A pesar de eso, se podría actuar igual que el caso de los fosfatos.
11. Los resultados obtenidos de sulfatos son bastante elevados, aunque este parámetro no se mostraría como ningún factor limitante. Ya que si se compara con los obtenidos en el estudio de Margalef (1981), estarían dentro de los valores normales.

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

- **Áreas pantanosas calcáreas con *Cladium mariscus* y especies de *Caricion devallianae* (\*). Ministerio de Medio Ambiente.2009.**
- **TESIS DOCTORAL. Sequía y ciclo del CO<sub>2</sub>, respuesta de las plantas emergentes en un humedal. María Josefa Ortiz Llorente. Universidad de Madrid. 2014.**
- **Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio. 1981.**
- **Plan de Uso y Gestión del Parque de los Humedales de la Vega de Motril. Ayuntamiento de Motril.**
- **Libro Rojo de las Aves de España. Ministerio de Medio Ambiente. 2004.**
- **Pequeña Guía de Aves de la Charca de Suárez. Ayuntamiento de Motril. Asociación Buxus. 2006.**
- **Charca de Suárez. Motril. Provincia de Granada. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.**
- **Manual de Instrucciones del Fotómetro multiparamétrico. HI 83200.**
- **[http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/ParametrosNutrientes.htm](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/ParametrosNutrientes.htm)**
- **<http://www.asturnatura.com>**
- **<http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/>**
- **[www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es)**
- **<http://www.magrama.gob.es/es/>**

## ANEXO I. AUTORIZACIÓN PARA LA TOMA DE MUESTRAS.



Área de Gestión del Territorio y Medio Ambiente  
Servicio de Medio Ambiente  
Excmo. Ayuntamiento de Motril  
Pz/ España s/n 18600 Motril

A/A. Inmaculada Concepción Pozo Sáez

Asunto: Proyecto Masiega  
NR. FA-2014  
Fecha: 29/05/2014

Con relación a la petición realizada por **Inmaculada Concepción Pozo Sáez**, con DNI 74730711P, alumna en prácticas del Ciclo de Grado Superior de Salud Ambiental del IES "La Zafra", referida a la autorización para la toma de muestras de agua y vegetación en la RNC de La Charca de Suárez, con destino a la realización **del proyecto integrado relacionado con la ecología de la Masiega** y las condiciones que favorecen o perjudican su desarrollo, y considerado que dicho estudio es de gran utilidad para el conocimiento de esta especie en el espacio protegido, **AUTORIZO** las actividades mencionadas siempre bajo el auxilio y supervisión del personal técnico del Servicio de Medio Ambiente de este Ayuntamiento de Motril.

Motril, a 29 de Mayo de 2014

  
**JOSÉ LUIS CHICA LOPEZ**  
CONCEJAL DE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE