

RECATALOGACIÓN DE *POTAMOGETON PRAELONGUS* WULFEN (*POTAMOGETONACEAE*), SEGÚN LAS CATEGORÍAS UICN-2001

José Luis BENITO ALONSO*, Esperança GACIA**, Enric BALLESTEROS**, Eglantine CHAPPUIS** & Empar CARRILLO***

*Jolube Consultoría Ambiental. Jaca (Huesca)
jolube@jolube.net - www.jolube.net

**Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC - www.ceab.csic.es

***Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología.
Universidad de Barcelona - www.bio.ub.es

RESUMEN: Proponemos la recatalogación de la espiga de agua *Potamogeton praelongus* Wulfen, a la categoría de «En Peligro Crítico (CR)» según criterios UICN-2001, así como su inclusión en los catálogos oficiales de especies amenazadas de España, Aragón y Cataluña en la categorías de «En peligro de extinción». **Palabras clave:** Vegetación hidrofítica, macrófitos acuáticos, *Potamion*, fitosociología, flora amenazada, categorías UICN 2001, análisis de agua, Pirineo, Aragón, Cataluña, España.

SUMMARY: We propose to recatalogue *Potamogeton praelongus* Wulfen, into the category of «Critically Endangered (CR)» according to IUCN-2001 criteria, and its inclusion in the official catalogue of threatened species of Spain, Aragon and Catalonia in the categories of «Danger Extinction». **Keywords:** Hydrophytic vegetation, aquatic macrophytes, *Potamion*, phytosociology, threatened flora, IUCN 2001 categories, water analysis, Pyrenees, Aragon, Catalonia, Spain.

INTRODUCCIÓN

La espiga de agua *Potamogeton praelongus* Wulfen (Figura 1) es una planta acuática (hidrófito radicante), que vive en lagos de montaña. Ya era considerada una especie muy rara en España (CARRERAS & al., 1996; VILLAR & al., 1997; SÁEZ & SORIANO, 2000), por lo que fue incluida en la Lista Roja de la Flora Amenazada de España (AUCT. PL., 2000) en la categoría de «Vulnerable (VU)», por el

criterio D2 (UICN, 1994). Como resultado del proyecto de investigación «Estructura y funcionamiento de comunidades de macrófitos de lagos de alta montaña» (GACIA & al., 1994), los trabajos de prospección para el Mapa de Hábitats de Aragón (SANZ & BENITO ALONSO, 2007) y la campaña de estudio y limpieza de ibones del Alto Gállego (BIELSA & al., 2007), hemos obtenido nuevos datos que nos permiten proponer una nueva catalogación para esta especie.

La revisión de la lista roja del Atlas de la Flora Amenazada de España con criterios más actualizados (UICN, 2001), llevada a cabo durante 2007, (cf. www.conservacionvegetal.org), ha sido el marco que nos ha impulsado a realizar esta propuesta.

COROLOGÍA

La distribución mundial de *Potamogeton praelongus* abarca Eurasia y Norteamérica. En España se encuentra en el Pirineo, únicamente en dos lagos separados unos 110 km: el Estany Pudo (T.M. Alt Àneu, Lérida, 31T 336795 4726584, 2210 m) y el Ibón de Piedrafita (T.M. Piedrafita de Jaca, Huesca, 30T 716717 4730574, 1610 m). Ambos lagos están asentados sobre sustrato de naturaleza caliza.

La primera vez que se localizó esta espiga de agua en España fue en el ibón de Piedrafita (MONTSERRAT MARTÍ, 1981), hasta el momento la única población oscense (Figura 2). También ha sido citada en el leridano valle de Boí, del Estany Xic de Travessany (MARGALEF MIR, 1981; CARRILLO & NINOT, 1992) y del Estany Llong (CARRILLO, 1984), pero son errores de determinación, pues se trataría de *P. alpinus* (det. P. García y E. Carrillo). En todo caso, se han prospectado infructuosamente dichos lagos en los años 1987 y 2005 (BALLESTEROS & GACIA, 2000). Por tanto, la primera cita en firme de esta especie en el Pirineo catalán es la del Estany Pudo (GACIA & *al.*, 1994).

RESULTADOS

En esta especie resulta casi imposible identificar individuos, pues forma una trama de rizomas de los que parten los tallos. Por ello los datos que aportamos

son de superficie de recubrimiento o densidad y no de individuos.

El **Estany Pudo**, cuyo nombre podría venir del latín *puteus* (*pou* en catalán, pozo en castellano) (TORT, 2002), tiene una superficie de 4,82 Ha (Figura 3), de la que cerca del 60 % (2,79 Ha) está ocupada por una comunidad de macrófitos acuáticos dominada por *P. praelongus* (Figura 1), acompañado de *P. perfoliatus*, *P. alpinus*, *P. berchtoldii* (estos dos últimos muy raros) y *Nitella* sp. La comunidad forma un bosque muy denso entre los 2,5 y los 6 m de profundidad, con plantas sueltas de *P. praelongus* que se hunden hasta los 7,3 m y otras que suben hasta menos de 1 m.

P. praelongus representa un 45 % de la biomasa total de la comunidad, alcanzando recubrimientos siempre superiores al 50 % en las distintas profundidades muestreadas. Se han observado ejemplares fértiles en agosto y septiembre de 2005. La superficie ocupada por esta planta se puede estimar en unos **15.000 m²**. En este lago se concentra el **95 % de los efectivos** de la especie en España.

Como podemos ver en la tabla 1, en el año 1987, por encima de los 2 metros de profundidad, era común *P. alpinus* y estaba presente *P. berchtoldii*. En el año 2005, ambas especies aunque presentes eran muy raras. En los últimos años *Potamogeton praelongus* monopoliza el espacio, sobre todo a partir de los 3 metros de profundidad, donde es la única especie vascular capaz de sobrevivir, probablemente por su gran porte y su gran capacidad de crecimiento en altura.

El **ibón de Piedrafita** es un lago somero formado por el represamiento de un frente morrénico tardío al pie del pico Telera, donde se han producido depósitos al menos durante los últimos 4000 años, aunque no se conoce la fecha de su formación (GARCÍA RUIZ & *al.*, 2001).

Tiene una superficie de 2,83 Ha y una profundidad máxima de 1,4 m, de los que 70 cm son de limos y fangos. Como podemos ver en la figura 4, el lago está ocupado casi en un 95 % por macrófitos acuáticos, dominando de forma absoluta

Potamogeton alpinus, acompañado de *P. praelongus*, *P. berchtoldii* (muy raro), *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* y en la orilla *Eleocharis palustris*.

Tabla 1. *Ranunculo eradicati-Potametum alpini* Ballesteros & Gacia 1991
(*Potamion, Potametalia, Potametea*)

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Altitud (m)	1610	2210	2210	2210	2210
Profundidad (m)	0,50	1	2	1	5
Superficie inventariada (m ²)	50	25	25	25	25
Recubrimiento (%)	100	100	100	100	100
<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen	2.3	3.3	4.5	4.5	5.5
<i>Potamogeton alpinus</i> Balbis	4.5	3.3	2.3	(+)	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	.	3.4	1.3	2.4	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	+	1.2	+	(+)	.
<i>Nitella</i> sp.	.	.	.	3.2	3.2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix subsp. <i>eradicatus</i> (Laest.) C.D.K. Cook	1.2	.	.	.	.

Localidades:

1. Ibón de Piedrafita, T.M. de Piedrafita de Jaca, Huesca. UTM: 30TYN 167 305. Fecha: 29-VII-2007. Autores: J.L. Benito & A.I. Acín.

2, 3, 4 y 5: Estany Pudo, T.M. Alt Àneu, Lérida, 31T CH 367 265. Fechas: 4-IX-1987 (2 y 3), 26-VIII-2005 (4 y 5). Autor: E. Ballesteros.

P. praelongus ocupa en Piedrafita una banda continua a lo largo de las orillas N y W, de entre 2 a 5 metros de anchura, hasta una profundidad de 40-50 cm, con una superficie estimada de 665 m². Existe otra mancha más pequeña en la orilla S con una superficie estimada de 200 m², lo que hace una superficie total de **865 m²** (supone el 3% de la superficie del ibón y el 3,2% de la vegetación del mismo). En ambos casos, la densidad es cercana al 100%, **sin haberse observado en**

2007 ejemplares reproductores. Se trata de una población pequeña que apenas supone el **5% de los efectivos** totales de la especie.

Análisis químicos. En la tabla 2 mostramos los resultados de los análisis químicos realizados en los dos lagos. Son unos resultados esperables en lagos de alta montaña, es decir, con una baja mineralización y una cierta oligotrofia. El pH neutro-básico y valores apreciables de calcio nos confirman el sustrato calizo sobre el que se asientan.

Medida	Piedrafita	Pudo	Unidad
pH	7.76	8.54	*
COND. a 25° C	99.29	61.20	μS/cm
Turbidez	3.40	-	en N.T.U.
Solutos	154.00	-	mg/l
Solutos suspensión	5.67	-	mg/l
Mat. Vol.	1.44	-	mg/l
A. total	0.77	0.51	mEq/l
CO ₃ H ⁻	0.77	-	mEq/l
CO ₃ ⁼	0.00	-	mEq/l
OH ⁻	0.00	-	mEq/l
Ca	12.74	12.33	mg/l
Mg	5.50	0.50	mg/l
Na	0.22	0.72	mg/l
K	0.01	0.09	mg/l
Fósforo total	0.003	0.01	mg/l
S-SO ₄	0.583	1.72	mg/l
SiO ₂	0.093	NO	mg/l
Cloruro	2.499	0.23	mg/l
N-NO ₃	0.010	0.19	mg/l
N-NO ₂	0.008	0.003	mg/l
N-NH ₄	0.191	0.009	mg/l
Tabla 2. Análisis del agua de los lagos. <i>Ibón de Piedrafita</i> (29-VII-2007). <i>Estany Pudo</i> (media de los análisis de 4-IX-1987 y 26-VIII-2005)			

La **comunidad vegetal** de la que forma parte *P. praelongus*, ha sido inventariada en la tabla 1, y pertenece a la asociación *Ranunculo eradicali-Potametum alpini* (BALLESTEROS & GACIA, 1991). Buena parte de sus especies son consideradas raras o amenazadas, como el propio *P. praelongus*, *P. berchtoldii* en Aragón (VILLAR & al., 1997), mientras que otras dos van a ser incluidas en la revisión de la Lista Roja de España: *P. alpinus* (categoría CR) y *P. perfoliatus* (VU).

El **hábitat** en el que se incluye esta espiga de agua se corresponde con el código CORINE: «22.421. Comunidades sumergidas de espigas de agua

(*Potamogeton lucens*, *P. praelongus*, *P. perfoliatus*), arraigadas en el fondo de aguas dulces estancadas» (COMISIÓN EUROPEA, 1991). Se trata de un **hábitat protegido** por la Directiva 92/43 de la Unión Europea: «3150 Lagos eutróficos con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*» (CONSEJO DE EUROPA, 1992), que le corresponde según el manual de interpretación de hábitats (COMISIÓN EUROPEA, 2003).

AMENAZAS

La población leridana, que es la más importante, está seriamente amenazada

por proyectos de ampliación de la estación invernal de Baqueira-Beret desde el Puerto de la Bonaigua, que incluyen la instalación de cañones de nieve. Estos sistemas de innivación artificial toman agua de lagos de alta montaña, lo que suele comportar su represamiento para aumentar la capacidad de almacenamiento. Ello supone alterar la dinámica natural de los lagos, provocando una degradación del hábitat que puede hacer desaparecer buena parte de la población de macrófitos, incluyendo *P. praelongus*, tal como ha ocurrido en el lago Baciver (BALLESTEROS & *al.*, 1989; GACIA & *al.*, 1994; GACIA & BALLESTEROS, 1996; 1998).

Por otra parte, el lago oscense de Piedrafita es de fácil acceso, incluso con vehículo hasta el mismo vaso. No muy lejos del ibón está la estación de esquí de fondo de la Partacua. Una posible ampliación con la instalación de cañones de nieve que se abastecieran de este ibón, pondría en grave riesgo de desaparición a las poblaciones de macrófitos, tal como hemos comentado antes.

PROPUESTA DE RECATALOGACIÓN UICN

A la vista de los datos recopilados, proponemos la recatalogación de *Potamogeton praelongus* en la lista roja en la categoría de «**En Peligro Crítico (CR)**» con los criterios A3cd; B1ab(iii); B2ab(iii):

A. Reducción del tamaño de la población basada en:

3. Una reducción de la población 80% que se proyecta o se sospecha será alcanzada en los próximos 10 años o tres generaciones, cualquiera que sea el período más largo (hasta un máximo de 100 años); basada en: (c) una reducción del área de ocupación, extensión de presencia

y/o calidad del hábitat; y (d) niveles de explotación reales o potenciales.

B. Distribución geográfica:

1. Extensión de la presencia estimada menor de 100 km².

2. Área de ocupación estimada en menos de 10 km².

En ambos casos, estimaciones con los criterios: (a) severamente fragmentada o se conoce sólo en una localidad; y (b) disminución continua, observada, inferida o proyectada, en (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat.

PROPUESTA DE PROTECCIÓN LEGAL

Además de su recatalogación en la lista roja, proponemos la protección legal de *Potamogeton praelongus*, teniendo en cuenta los criterios orientadores para la catalogación de taxones (MEDIO AMBIENTE, 2004). Estimamos que debería incluirse en la categoría de «**En peligro de extinción**», tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (GOBIERNO DE ESPAÑA, 1990), que deberá modificarse al amparo de la nueva Ley de Biodiversidad (GOBIERNO DE ESPAÑA, 2007), como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (GOBIERNO DE ARAGÓN, 2004), y en la lista de plantas protegidas de la flora autóctona amenazada en Cataluña (GENERALITAT DE CATALUNYA, 1984).

El criterio adoptado ha sido el A2, «A. Declive de población», subcriterio «2. El efecto de los factores actuales de amenaza y teniendo en cuenta las medidas de conservación adoptadas, se estima que su regresión en el futuro puede ser al menos del 40% en los próximos 20 años o 5 generaciones».

En Francia esta planta ha sido citada en 12 departamentos (TELA BOTANICA, 2008) y está protegida desde los años noventa en cuatro de ellos: 43-Franche-Comté (Decreto de 22-VI-1992), 82-Rhône-Alpes (4-XII-1990), 83-Auvergne (30-III-1990) y 93-Provence-Alpes-Côte d'Azur (9-V-1994).

AGRADECIMIENTOS: Al personal del Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, de Jaca, en especial al herbario JACA y a Juan Cervantes, Santiago Pérez y César Pedrocchi por el análisis del agua. A los compañeros del Club de Inmersión y Montaña de Jaca y a la Comarca del Alto Gállego por facilitarnos los medios. El proyecto «Mapa de Hàbitats de Aragón», ha contado con el 50 % de financiación FEDER, Objetivo 2 de Aragón, en la Unidad 2.4.4 “Red Natura 2000”.

BIBLIOGRAFÍA

- AUCT. PL. (2000). Lista roja de la flora vascular española (valoración según categorías IUCN 1994). *Conserv. Vegetal* **6(extra)**: 11-38. [www.uam.es/otros/consveg/documentos/n_umero6.pdf].
- BALLESTEROS, E. & E. GACIA (1991). Una nova associació de plantes aquàtiques als Pirineus: el *Ranunculo eradicati-Potametum alpini*. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* **59(Sec. Bot. 8)**: 89-93. [jolube.wordpress.com/separateca/].
- BALLESTEROS, E. & E. GACIA (2000). Els macròfits aquàtics dels estanys del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. *La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Pp. 105-121. Generalitat de Catalunya.
- BALLESTEROS, E., E. GACIA & L. CAMARERO (1989). Composition, distribution and biomass of benthic macrophyte communities from lake Baciver, a Spanish alpine lake in the Central Pyrenees. *Annales de Limnologie* **25(2)**: 177-184.
- BIELSA, J.L., J. CAZORLA, Ó. CALLÉN, J. LALAGUNA & J.L. BENITO ALONSO (2007). *Buceando en los ibones. 2. Anayet, Catieras y Piedrafita. Guía 2006/2007 de la campaña de estudio y limpieza de ibones del Alto Gállego*. 31 pp. Comarca Alto Gállego. Club Inmersión y Montaña de Jaca. Sabiñánigo (Huesca). [www.jolube.net/].
- CARRERAS, J., E. CARRILLO, J.M. NINOT, I. SORIANO & J. VIGO (1996). Plantas vasculares del piso alpino de los Pirineos catalanes raras o amenazadas. *Anales Jard. Bot. Madrid* **54**: 521-527. [[www.rjb.csic.es/pdfs/Anales_54\(1\)_521_527.pdf](http://www.rjb.csic.es/pdfs/Anales_54(1)_521_527.pdf)].
- CARRILLO, E. (1984). *Flora i vegetació de l'alta muntanya de les valls d'Espò i Boí*. 379 pp. Departamento de Botánica. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- CARRILLO, E. & J.M. NINOT (1992). Flora i vegetació de les valls d'Espò i Boí. Vol. I-Flora. *Inst. Est. Catalans, Arxius Secc. Cièn.* **99(1)**: 1-475.
- COMISIÓN EUROPEA (1991). *Corine Biotopes manual. Habitats of the European Community*. 426 pp. Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburgo. [jolube.wordpress.com/mha/].
- COMISIÓN EUROPEA (2003). *Interpretation manual of European Union habitats. EUR25*. 128 pp. D.G. Environment, Nature and Biodiversity. [jolube.wordpress.com/mha/].
- CONSEJO DE EUROPA (1992). Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas L* **206**: 7-50. [jolube.wordpress.com/mha/].
- GACIA, E. & E. BALLESTEROS (1996). The effect of increased water level on *Isoetes lacustris* L. in Lake Baciver, Spain. *Journal Aquatic Plant Manegement* **34**: 57-59. [www.apms.org/japm/vol34/v34p57.pdf].
- GACIA, E. & E. BALLESTEROS (1998). Changes in the water column, the sediment and the macrophyte populations after the building up of a dam in Lake Baciver (Central Pyrennes). *Oecologia Aquatica* **11**: 55-66.
- GACIA, E., E. BALLESTEROS, L. CAMARERO, O. DELGADO, A. PALAU, J.L. RIERA & J. CATALÁN (1994). Macrophytes from lakes in the eastern Pyrenees: community composition and

- ordination in relation to environmental factors. *Freshwater Biology* **32**(1): 73–81.
- GARCÍA RUIZ, J.M., C. MARTÍ, B. VALERO & P. GONZÁLEZ (2001). La evolución de los glaciares del Pleistoceno Superior en el Pirineo central español. El ejemplo de los glaciares de Escarra y Lana Mayor, alto Valle del Gállego. *Revista Cuaternario & Geología* **15** (1-2): 103-119. [[tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol15/Cuaternario15\(1-2\)_09.pdf](http://tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol15/Cuaternario15(1-2)_09.pdf)].
- GENERALITAT DE CATALUNYA (1984). Ordre de 5 de novembre de 1984, sobre protecció de plantes de la flora autòctona amenaçada a Catalunya. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya* **493**, de 12 de **diciembre**: 3505-3506. [mediambient.gencat.net/Images/43_11064_2.pdf].
- GOBIERNO DE ARAGÓN (2004). Orden de 4 de marzo, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidos en el mismo. *Boletín Oficial de Aragón* **34**: 2710-2713. [www.uam.es/otros/consveg/documentos/aragon_revisado.pdf].
- GOBIERNO DE ESPAÑA (1990). Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. *Boletín Oficial del Estado* **82**: 9468-9471.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2007). Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado* **299**, de 14 de **diciembre de 2007**: 51275-51327. [www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?colccion=iberlex&id=2007/21490].
- MARGALEF MIR, R. (1981). *Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio*. Serie Universitaria, 157. Fundación Juan March.
- MEDIO AMBIENTE, M. (2004). *Criterios Orientadores para la catalogación de taxones*. 10 pp. Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza Madrid. [www.mma.es/secciones/biodiversidad/esppecies_amenazadas/catalogo_especies/criterios_taxones/index.htm].
- MONTSERRAT MARTÍ, J.M. (1981). Notes sobre *Potamogeton*. *Folia Bot. Misc.* **2**: 53-56. [bibdigital.rjb.csic.es/spa/Libro.php?Libro=2747].
- SÁEZ, L. & I. SORIANO (2000). Catàleg de plantes vasculars endèmiques, rares o amenaçades de Catalunya. II. Tàxons no endèmics en situació de risc. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* **68**: 35-50. [www.iecat.net/pperiodes/openlink.asp?URL=ShowArticleFile.asp?FileID={0C0E5F55-26F8-4462-8D30-35393E406163}&FileType=application/pdf].
- SANZ, V. & J.L. BENITO ALONSO (2007). Mapa de Hàbitats de Aragón: la cartografia de hàbitats CORINE como herramienta para la gestión de la biodiversidad y de los espacios naturales protegidos. *Boletín EUROPARC-España* **23**: 36-41. [jolube.wordpress.com/separateca/].
- TELA BOTANICA (2008). *Base de Données Nomenclature de la Flore de France (BDNFF)*. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Muséum National d'Histoire Naturelle et l'Institut Français de la Biodiversité. [www.tela-botanica.org/page:eflore].
- TORT, J. (2002). Els noms de lloc i el medi físic. La toponímia lacustre del Pirineu occidental català (Vall d'Aran, Alta Ribagorça, Pallars Sobirà, Pallars Jussà). In: CASANOVA, E., & al. (Eds.). *Congrés Internacional de Toponímia i Onomàstica Catalanes (València, 18-21 d'abril de 2001)*. Pp. 411-430 (1088 pp). Denes Editorial. Publicacions de la Universitat de València. [books.google.com/books?id=BqlSz1laI3QC&hl=es].
- UICN (1994). *Categorías de las listas rojas de la UICN*. 22 pp. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Gland, Suiza. [www.iucn.org/themes/ssc/redlists/ssc-rls.htm].
- UICN (2001). *Categorías y criterios de la lista roja de la UICN*. ii+33 pp. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. [intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/redlistcatspanish.pdf].

VILLAR, L., J.A. SESÉ, D. GOÑI, J.V.
FERRÁNDEZ, D. GUZMÁN & P.
CATALÁN (1997). Sur la flore endémique

et menacée des Pyrénées (Aragon et
Navarre). *Lagascalía* **19(1-2)**: 673-684.

ANEXO DE FIGURAS



Figura 1. *Potamogeton praelongus* en el Estany Pudo (Muntanyó d'Àrreu, Lérida).
Foto: E. Ballesteros.



Figura 2. *Potamogeton praelongus* en el Ibón de Piedrafita (Piedrafita de Jaca, Huesca). Foto: J.L. Benito.



Figura 3. Estany Pudo, Muntanyó d'Àrreu, Alt Àneu, Lèrida (Ortofoto de base procedente del *Institut Cartogràfic de Catalunya*). EB, EC y EG.

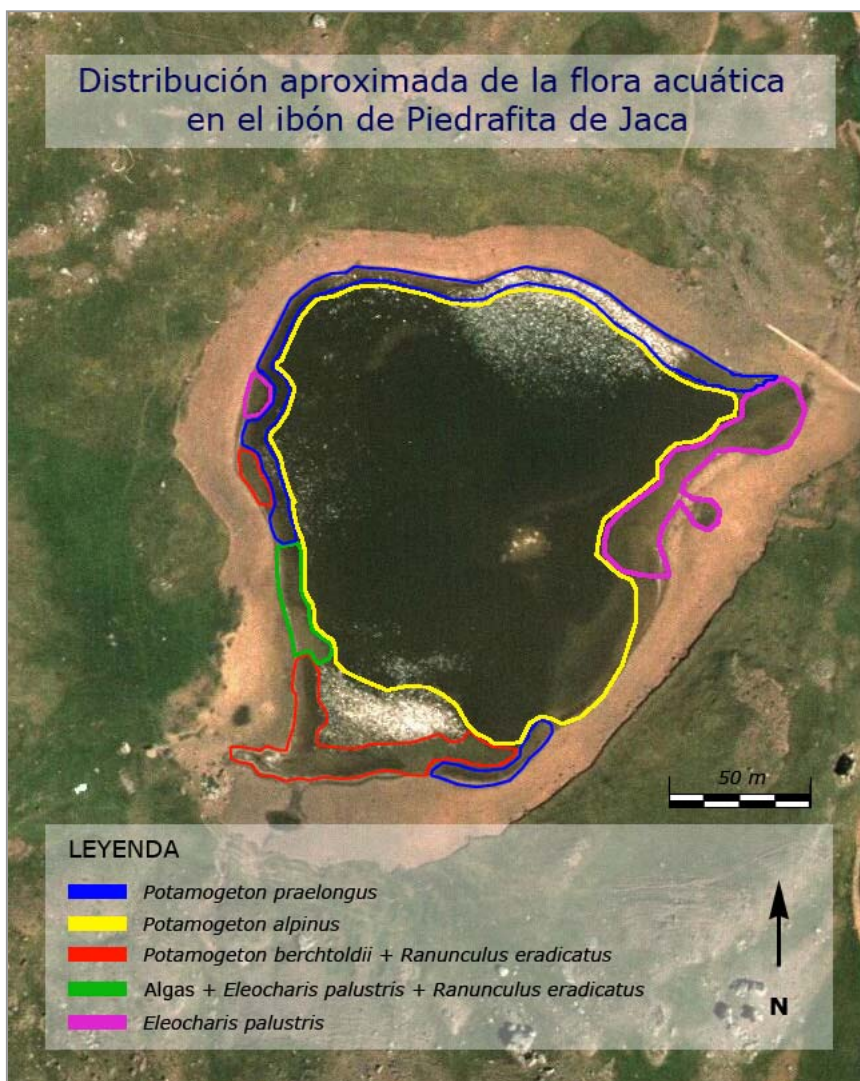


Figura 4. Ibón de Piedrafita, Piedrafita de Jaca, Huesca (Ortofoto de base procedente del SIGPAC, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). JLB.