

Trabajo Fin de Máster

Caracterización geográfica de los Humedales
Singulares de Aragón

Geographical characterization of the Unique
Wetlands of Aragon

Autora

Sara Salas Duarte

Director

D. Luis Alberto Longares Aladrén

Tutor de prácticas

D. Víctor Manuel Sanz Trullén

Facultad de Filosofía y Letras / Departamento de Geografía y Ordenación del
Territorio

Septiembre 2017

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo establecer la caracterización geográfica de los Humedales Singulares de Aragón recogidos en el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, mediante herramientas de análisis espacial SIG, con el objeto de elaborar unas fichas de caracterización de cada humedal. La metodología aplicada ha permitido i) la actualización de la toponimia de los humedales; ii) la revisión de los perímetros establecidos para cada humedal; iii) la caracterización geográfica; iv) la generación de una base de datos a partir de la cual se completaron las fichas con la información. Todo ello se ha desarrollado en una estancia de prácticas en el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Palabras clave: Humedales, Aragón, SIG, Biodiversidad, Variables geográficas, Fichas de caracterización, Cartografía.

Abstract

The main objective of the present work is to establish the geographical characterization of Unique Wetlands in Aragón, grouped in Decreto 204/2010, of november the 2nd, of the Government of Aragón, by GIS spatial analysis tools, with the objective of elaborating characterization sheets for each wetland. The applied methodology has allowed i) the updating of the wetlands toponymy ii) the review of the established perimeters for each wetland iii) geographical characterization iv) the creation of a database from wich the files whith the information were completed. All this has been carried out in a room in the Biodiversity Service of the Government of Aragon.

Key words: Wetlands, Aragon, GIS, Biodiversity. Geographical variables, Characterization sheets, Cartography

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANTECEDENTES.....	6
3	JUSTIFICACIÓN.....	7
4	OBJETIVOS.....	7
4.1	Objetivo general.....	7
4.2	Objetivos específicos.....	7
5	METODOLOGÍA.....	8
5.1	Primera Fase.....	9
5.1.1	Revisión toponímica de los humedales singulares de Aragón.....	9
5.1.2	Análisis de la delimitación de los humedales singulares de Aragón.....	9
5.1.3	Codificación de los humedales.....	10
5.2	Segunda Fase.....	10
5.2.1	Análisis de las necesidades informativas del Inventario de Humedales Singulares de Aragón, el Inventario Español de Zonas Húmedas y del Convenio Ramsar.....	10
5.2.2	Diseño del proyecto SIG y análisis espacial de las variables seleccionadas.....	11
5.2.3	Caracterización: Base de datos y Fichas.....	25
5.2.4	Cartografía.....	26
6	RESULTADOS.....	27
6.1	Actualización de la cobertura de humedales.....	27
6.2	Resultados del análisis de la información geográfica.....	29
6.3	Fichas de caracterización de los Humedales Singulares.....	36
7	CONCLUSIÓN.....	42
9	BIBLIOGRAFÍA.....	43
	ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Valores de los sistemas acuáticos según el tipo.....	4
Tabla 2.	Causas de la degradación y pérdida de los humedales mediterráneos.....	5
Tabla 3.	Tipo de información y fuentes.....	9
Tabla 4.	Códigos de la nomenclatura de Unidades Territoriales Estadísticas en Aragón.....	10
Tabla 5.	Información geográfica de partida para la caracterización de los humedales.....	11
Tabla 6.	Agrupaciones de humedales.....	12

Tabla 7. Valores de redasificación del Modelo Digital del Territorio.....	16
Tabla 8. Valores de redasificación de las variables climáticas	21
Tabla 9. Naturaleza de los humedales.....	21
Tabla 10. Clasificación según la naturaleza de los humedales singulares de la provincia de Teruel	22
Tabla 11. Tipología de humedal según el Inventario de Humedales Singulares de Aragón	22
Tabla 12. Tipología de humedal según el Inventario Español de Zonas Húmedas	23
Tabla 13. Tipología de humedales según Ramsar.....	23
Tabla 14. Tipología de humedales de la provincia de Teruel	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del proceso metodológico general	8
Figura 2. Flujograma del proceso metodológico de extracción de información del SIOSE	12
Figura 3. Flujograma de la metodología seguida para el estudio de la variable altitudinal	15
Figura 4. Flujograma de la metodología para la extracción de la información del Mapa Forestal Español.....	17
Figura 5. Flujograma del proceso metodológico para la obtención de información hidrográfica	18
Figura 6. Flujograma del proceso metodológico para el análisis de las variables climáticas.....	19
Figura 7. Conjunto de tablas auxiliares de la base de datos	25
Figura 8. Sistema de tablas relacionales de la base de datos.....	26
Figura 9. Consulta de datos anexados con Access	26
Figura 10. Distribución de la superficie de humedal en función de la altitud en Aragón.....	30
Figura 11. Mapas de distribución de humedales singulares por provincia.....	31
Figura 12. Gráficas de distribución del porcentaje de superficie de humedal en función de la Precipitación total anual (a), la Evapotranspiración potencial anual (b) y el Balance hídrico anual (c) de Aragón	32
Figura 13. Mapa de ocupación del suelo (SIOSE) del entorno del Ibón de L'Acherito.....	34
Figura 14. Mapa de ocupación del suelo del entorno de la Laguna de Candasnos	34
Figura 15. Mapa de ocupación del suelo del entorno de Ojo de Pardos.....	35
Figura 16. Mapa de ocupación del suelo del entorno de El Basal	35
Figura 17. Ficha de caracterización del Ibón de l'Acherito (Huesca).....	37
Figura 18. Ficha de caracterización de la Balsa de Larralde (Zaragoza)	39
Figura 19. Ficha de caracterización de la Balsa La Salada(Teruel)	41

1 INTRODUCCIÓN

Los humedales constituyen uno de los ecosistemas de mayor singularidad y valor para la biodiversidad. Durante muchos años han sido tratados como zonas insalubres e improductivas, con gran potencialidad para usos agrícolas, urbanísticos y turísticos, lo que ha conllevado su regresión, en extensión y calidad ambiental.

Muchos de estos espacios se encuentran en peligro de desaparecer, y a pesar de las medidas de protección llevadas a cabo, se ha producido una fuerte regresión de los humedales de todo el mundo, tanto en extensión como en calidad ambiental. Esto también ha ocurrido en España, con lo que se estima que, durante los últimos 60 años, ha desaparecido el 60% de la superficie encharcable original. Esta situación nos alerta de que es fundamental y urgente tomar medidas que reviertan esta situación, ya que muchas especies de aves, peces, anfibios y plantas dependen directamente de los humedales para sobrevivir, con lo que la desaparición de estos conllevaría un descenso de la biodiversidad de gran magnitud.

La degradación y la pérdida de humedales es más rápida que la de otros ecosistemas. Entre los generadores directos principales de la degradación y pérdida de humedales se pueden citar “el desarrollo de infraestructuras, la conversión de tierras, la retirada de aguas, la eutrofización y la contaminación, la sobreexplotación, y la introducción de especies exóticas invasoras” (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011).

Una constatación de este hecho y de la creciente preocupación que este escenario ha despertado en la comunidad internacional, es que se trata del único tipo de ecosistema que cuenta con un convenio internacional de conservación específico, el Convenio de Ramsar.

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, situada a orillas del Mar Caspio. Así, aun cuando hoy el nombre que suele emplearse para designar la Convención es “Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)”, ha pasado a conocerse comúnmente como “la Convención de Ramsar”. Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, pero en comparación con los más recientes, sus disposiciones son relativamente sencillas y generales. Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha desarrollado e interpretado los principios básicos del texto del tratado y ha conseguido que la labor de la Convención corra pareja con la evolución de las percepciones, prioridades y tendencias del pensamiento ambiental (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013).

La Convención de Ramsar define los humedales como “*extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*” (artículo 1, Convención de Ramsar sobre los Humedales, 1971).

Definir y delimitar los humedales es una tarea difícil, ya que el término engloba una tipología muy variada de ecosistemas (marismas, lagunas, marjales, deltas, etc.), en ocasiones muy diferentes entre sí, aunque con una serie de rasgos comunes. Es un hecho que la legislación de muchos países no incluye definiciones de humedal satisfactorias (el concepto no está bien trasladado al ámbito normativo), siendo este uno de los factores que, al menos durante los

últimos años, no ha facilitado la aplicación de un amplio cuerpo legislativo dedicado a la conservación y protección de humedales existente en muchos países del mundo.

Según el Plan Estratégico Español para la conservación y el uso racional de humedales, las funciones beneficiosas que estos generan a partir de las interacciones de sus componentes bióticos y abióticos son:

Recarga de acuíferos

Esta función se cumple cuando el agua se infiltra del humedal a los acuíferos subterráneos. Normalmente el agua que llega al acuífero tiene más calidad que la que llegó al humedal gracias a la capacidad depuradora de éste. Una vez en el acuífero, el agua se puede extraer para el consumo humano, o bien seguir los flujos subterráneos hasta que alcanza la superficie en otro humedal en forma de descarga de acuíferos. La recarga también es importante para el control de avenidas ya que es almacenada temporalmente bajo tierra en lugar de correr río abajo y desbordarse. Un ejemplo es el arroyo de la Rocina, zona de recarga del acuífero que alimenta las marismas del Guadalquivir.

Descarga de acuíferos

Esta función se cumple cuando el humedal es alimentado por el agua procedente de los acuíferos subterráneos. Los humedales que reciben la mayor parte de su agua por descargas del acuífero generalmente mantienen comunidades biológicas estables, ya que tanto la temperatura como los niveles de agua no presentan grandes variaciones. Es el caso de las Tablas de Daimiel, originalmente alimentadas por la descarga de los acuíferos subterráneos.

Control de avenidas

Numerosos humedales situados en las llanuras de inundación almacenan grandes cantidades de agua durante las fuertes precipitaciones y crecidas de los ríos, liberando posteriormente y de forma uniforme el agua por escorrentía, o favoreciendo la recarga de los acuíferos. De esta manera, se reduce el caudal máximo de los ríos y se pueden disminuir los efectos devastadores de las grandes avenidas y las inundaciones.

Estabilización de la línea costera y control de la erosión

La vegetación del humedal puede estabilizar la línea costera mediante la reducción de la energía de las olas, corrientes u otras fuerzas de erosión, al mismo tiempo que las raíces de las plantas sostienen los sedimentos del fondo. Así mismo, la vegetación de los humedales de ribera estabiliza las márgenes de los ríos y disminuye la erosión.

Retención de sedimentos y sustancias tóxicas

Los humedales situados en las partes bajas de las cuencas fluviales pueden servir de lagunas de sedimentación. La vegetación disminuye la velocidad de los ríos y contribuyen a la acumulación de sedimentos. Por otro lado, dado que las sustancias tóxicas se adhieren con frecuencia a los sedimentos en suspensión, es posible que sean retenidos juntamente con ellos. Sin embargo, esta función no debe sobrestimarse ya que una rápida acumulación de sedimentos puede alterar las funciones del humedal.

Retención de nutrientes

En determinadas condiciones, los nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, son retenidos por las plantas y los sedimentos de los humedales, mejorando la calidad del agua y evitando la eutrofización. Los nitratos pueden ser reconvertidos en nitrógeno gaseoso y reintroducidos en la atmósfera como resultado de la desnitrificación. En ocasiones, los humedales pueden actuar como plantas naturales para el tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, algunos humedales juegan un importante papel en la retención del CO₂. Las masas

de vegetación palustre, y especialmente los depósitos orgánicos de carácter turboso que la acumulación de sus restos produce, supone una parte importante del carbono fijado como materia orgánica. En el contexto en el que nos encontramos, donde el debate sobre el cambio climático está abierto, es importante tener en cuenta este hecho. En las primeras reuniones de Ramsar, ya se empezó a proponer este tema como una importante línea de investigación científica.

Exportación de biomasa

Los humedales son sistemas que ofrecen una gran riqueza de especies de fauna y flora utilizables por el hombre, tanto silvestres (peces, aves, plantas) como domésticas (arroz, ganado, carrizo, etc.). Además de esta producción propia, los nutrientes son transportados por los cursos de agua, la escorrentía o la recarga de acuíferos hasta otros ambientes acuáticos o marinos donde entran en la cadena trófica y también son aprovechados.

Protección contra tormentas

Los humedales costeros ayudan a disipar la fuerza del viento y las olas, y reducen los daños que provocan las tormentas. Es el caso de los Aiguamolls de l'Empordà donde las dunas asociadas al sistema de estanques litorales (La Rogera, La Llarga, etc.) protegen las zonas más interiores de los fuertes vientos de levante.

Estabilización de microclimas

Los ciclos hidrológicos, de nutrientes y de materia, y los flujos de energía de los humedales, pueden estabilizar las condiciones climáticas locales, en particular las precipitaciones y las temperaturas. Se ha demostrado que una proporción de la precipitación continental es resultado de la evaporación *in situ*, por lo que la evaporación de agua del humedal puede provocar precipitaciones en las cercanías.

Transporte por agua

Muchas poblaciones y ciudades se han desarrollado cerca de ríos y lagos, utilizándolos como medio de transporte. También, las extensiones de aguas libres en los humedales han servido desde antiguo como medio para el transporte de bienes y de pasajeros. Un ejemplo es la navegación a lo largo del Guadalquivir, que favoreció las comunicaciones desde Sevilla.

Actividades recreativas y turismo

En los humedales, ríos, lagos y embalses se realizan una gran cantidad de actividades recreativas y turísticas, como el paseo, la natación, la observación de aves, la fotografía de la naturaleza, la pesca, la caza, etc.

Destaca que, las llanuras de inundación son las zonas húmedas de interior que mayor número de beneficios generan de los antes mencionados (Tabla 1), y en Aragón son pocas las zonas de este tipo incorporadas en el inventario.

Tabla 1. Valores de los sistemas acuáticos según el tipo

VALOR	TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FUNCIONES													
1. Recarga de acuíferos		---	---	P	---	I	I	P	---	---	P	---	P
2. Descarga de acuíferos		P	---	P	P	P	P	P	P	I	---	---	P
3. Control de inundaciones		---	---	P	---	I	I	I	P	---	I	---	P
4. Estabilización de la línea costera y control de la erosión		I	P	I	I	P	---	---	---	---	---	P	---
5. Retención de sedimentos y/o sustancias tóxicas		I	---	I	P	I	I	I	P	---	I	---	P
6. Retención de nutrientes		I	---	I	P	I	I	I	---	---	I	---	---
7. Exportación de biomasa		P	---	I	I	I	P	P	---	---	---	---	P
8. Protección contra tormentas y cortina rompevientos		I	---	I	I	---	---	---	---	---	---	P	---
9. Estabilización de microclimas		---	---	P	P	P	P	P	---	---	P	---	---
10. Transporte de agua		I	---	P	I	P	P	---	---	---	---	---	---
11. Actividades recreativas y turismo		I	I	I	I	P	I	I	P	P	P	---	P

Tipos:

1. Estuarios
2. Lechos acuáticos y praderas sumergidas
3. Deltas
4. Albuferas y estanques costeros
5. Llanuras de inundación
6. Lagos
7. Humedales estacionales de agua dulce
8. Marismas halófilas
9. Manantiales
10. Embalses
11. Salinas
12. Otros humedales artificiales (arrozales, estanques de acuicultura, graveras, etc.)

Leyenda:

--- Ausente

P Presente

I Importante

Fuente: Plan Estratégico Español para la conservación y el uso racional de los humedales

La Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR), en el año 2009, elaboró un estudio en el que realizaron un inventario de los humedales históricos ubicados en la zona comprendida entre el Río Ebro, el Jalón, el Canal Imperial y la ciudad de Zaragoza. Muchos de los humedales históricos que pudieron inventariar, en la actualidad han desaparecido, pero algunos otros como los Ojos del Cura y del Fraile en Casetas y la Balsa de Larralde en Torre Medina, persisten en la actualidad, siendo testigos de una riqueza natural que en buena medida se ha perdido.

El río Ebro, y su llanura de inundación tiene unos valores de gran importancia, otro de los muchos motivos por los que se debería actuar para recuperar este espacio, generando un Territorio Fluvial, recuperando parte de la naturalidad de la zona. Este tipo de medidas podrá potenciar la reaparición y recuperación de humedales, en una zona donde se dan condiciones óptimas para la aparición de taxones relativamente raros en Aragón.

Por otro lado, los humedales poseen unos atributos, que son aquellos componentes de que poseen valor por sí mismos o porque dan pie a otros usos, aunque no necesariamente son utilizados. Su valor se realiza si el humedal se mantiene intacto o preservado.

Diversidad biológica

Gracias a la posición de la Península Ibérica entre dos continentes, a su variabilidad geográfica y baja densidad de población, los humedales mantienen una concentración espectacular de vida silvestre, tanto animal como vegetal, destacando en cuanto al número de especies las aves, los peces y los invertebrados; por ejemplo, en el Parque Nacional de Doñana es usado cada año como cuartel de invernada por varios cientos de miles de aves acuáticas. Además, constituyen ambientes clave como hábitat de especies escasas o amenazadas, como la focha cornuda o la cerceta pardilla, algunas de las cuales son endémicas, como el samarugo y el sapillo balear.

Patrimonio cultural

Numerosos humedales tienen una gran importancia como parte del patrimonio cultural, ya que muchos de ellos están estrechamente ligados a tradiciones y leyendas (como la leyenda del origen del Lago de Banyoles), a manifestaciones culturales o religiosas (como la romería del Rocío) o incluso a la literatura (los marjales de la Albufera de Valencia representadas por Blasco Ibáñez en “Cañas y Barro” son un buen ejemplo de ello).

Patrimonio natural

Muchos humedales tienen un extraordinario valor como recurso paisajístico de primer orden que cada año atrae a numerosos visitantes, tal es el caso de los ibones del Pirineo, o la laguna de Gallocanta por su atractivo ornitológico.

Además, los humedales tienen también un elevado valor científico, no solamente por sus componentes bióticos y abióticos actuales, sino también como excelentes testigos de épocas anteriores, en cuanto a que en muchos casos (turberas, lagunas salinas) conservan registros polínicos de gran importancia para conocer cómo eran los sistemas naturales pasados.

Derivado de estos valores, se desarrollan unas funciones ambientales y culturales, que vienen a ser como servicios con que los humedales contribuyen a que se desarrollen los procesos que sustentan la vida de los vegetales, de los animales y también del hombre (ecoservicios) (Viñals, 2006).

El Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales (MMA, 1999) y la Iniciativa para los Humedales Mediterráneos (MedWet), lanzada por la Convención de Ramsar, sistematizan las causas de degradación y pérdida de humedales mediterráneos, teniendo en cuenta los posibles efectos ecológicos (Tabla 2):

Tabla 2. Causas de la degradación y pérdida de los humedales mediterráneos

EFECTO ECOLÓGICO		CAUSAS POSIBLES
Alteración de la estructura física		<ul style="list-style-type: none">• Dragados y/o rellenos (desarrollo urbanístico industrial, etc.)• Transformación (agricultura o acuicultura)• Construcción de infraestructuras (carreteras, aeropuertos, parques eólicos, etc.)• Vertidos de residuos sólidos (escombros)• Explotación minera y extractiva
Alteración de la cantidad de agua:	Por cambios en la cuenca	<ul style="list-style-type: none">• Embalses: hidroelectricidad, regadíos• Trasvases de agua entre cuencas• Modificaciones de redes hidrográficas y regulación de cauces• Extracción de aguas fluviales/lacustres y sobreexplotación de acuíferos• Cambios en los usos del suelo de la cuenca (deforestación, etc.)
	Por cambios en el humedal	<ul style="list-style-type: none">• Drenaje y desecación• Extracción de agua del humedal• Dragado de canales de navegación, construcción de diques
Alteración de la calidad del agua		<ul style="list-style-type: none">• Vertidos de aguas residuales urbanas e industriales• Vertidos de la agricultura, ganadería y acuicultura• Contaminación agrícola difusa (nutrientes, herbicidas, etc.)• Salinización (aguas superficiales y subterráneas)• Modificación de conexiones con el mar u otras aguas interiores
Alteración de las comunidades biológicas	Sobreexplotación	<ul style="list-style-type: none">• Sobrepesca y acuicultura• Sobrecaza• Sobrepastoreo• Extracción mecánica de recursos minerales• Exceso de uso público recreativo y/o turístico
	Introducción de especies exóticas	<ul style="list-style-type: none">• Invertebrados, plantas, vertebrados

Fuente: Viñals, 2011, p. 107

Para la conservación de los humedales, se debería poner especial atención a estas alteraciones y por ello se han de tomar medidas encaminadas a evitar actividades que generen su degradación. Es de vital importancia transmitir a todos los agentes implicados el gran papel que desempeñan, y divulgar los ecoservicios que generan.

Las limitaciones que se encuentran a la hora de tomar medidas y poner en marcha acciones, son las incompatibilidades con los usos de los humedales, la incompreensión de ciertos sectores, la escasa colaboración institucional o la falta de vías de participación social en la conservación.

Otra de las limitaciones, se debe a que muchos de los servicios que producen los humedales son intangibles, y no se perciben a simple vista, y mucho menos pueden cifrarse. Este hecho, en una sociedad capitalista que tiende a cifrar en rentabilidad económica, hace que a estos valores ambientales intangibles no se les otorgue la importancia y relevancia que tienen.

2 ANTECEDENTES

El Gobierno de Aragón, consciente de la necesidad de proteger estas áreas, declaró los humedales más relevantes de la Comunidad Autónoma (Laguna de Gallocanta y el Complejo Laguna de las Saladas de Chiprana) de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971 y ratificado el 18 de marzo de 1982 por España. Igualmente, la implantación de la red Natura 2000 ha otorgado una protección específica a algunos de los humedales aragoneses, designándolos Lugares de Importancia Comunitaria, de acuerdo con los criterios de la Directiva 92/43/CEE, o Zonas de Especial Protección Para las Aves, según la Directiva 2009/147/CE. Además, algunos se identifican con elementos singulares de conservación integrados en los espacios naturales protegidos aragoneses, como los ibones del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, del Parque Natural de Posets-Maladeta o del Parque Natural de los Valles Occidentales; así como la Laguna de Gallocanta, las Saladas de Chiprana o los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro, espacios, todos ellos, que han contribuido a la declaración de varias Reservas Naturales en la Comunidad Autónoma.

No obstante, la Comunidad Autónoma de Aragón dispone de una gran cantidad de humedales también representativos de su territorio (ibones, lagunas, saladas estacionales o permanentes, tramos fluviales de singular interés, carrizales, turberas ácidas o calizas, etc.)

En este sentido, el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, de carácter básico, regula el Inventario nacional de Zonas Húmedas, que también recoge la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incluyéndolo en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En este contexto, el Gobierno de Aragón aprueba el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, que se configura como un Registro público de carácter administrativo en el que se identifican los humedales aragoneses de mayor importancia para su conservación. El Inventario pretende recoger catalogada y sistemáticamente todos los humedales de especial importancia para la Comunidad Autónoma. Para ello, y con el fin de responder a unos criterios homogéneos que permitan cumplir eficazmente las obligaciones de información que el Estado español asume a través de distintos compromisos internacionales, se ha optado por incorporar los mismos criterios de inclusión de humedales que los recogidos por el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, coherentes con el *Plan estratégico español para la conservación y uso racional*

de los humedales, aprobado por la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza el 19 de octubre de 1999.

La aprobación de este Decreto incluyó una lista de humedales singulares; sin embargo, en la actualidad, la documentación necesaria para la constitución del Registro no se ha podido completar.

Otra de las dificultades con las que cuenta la aplicación del Decreto es la identificación toponímica de los sistemas naturales que se pretenden proteger con su declaración como humedales singulares. Se requiere establecer una relación inequívoca de la denominación y localización de los humedales singulares y, en caso de que ésta resulte errónea, propone su desafección.

3 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto fin de máster surge de la necesidad de generar la información requerida para la constitución del Registro oficial del Inventario de Humedales Singulares, así como de revisar, analizar y actualizar la lista de humedales.

El trabajo es resultado de una estancia de prácticas en la Diputación General de Aragón, en el Servicio de Biodiversidad, perteneciente a la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Las prácticas se desarrollaron del 29 de marzo al 30 de junio de 2017 (Cronograma, [Anexo I](#)), en un total de 264 horas de trabajo presenciales en el Servicio de Biodiversidad, tutorizadas por D. Víctor Manuel Sanz Trullén, Jefe de Sección de Estudios y Cartografía.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

El proyecto pretende establecer la caracterización geográfica de los Humedales Singulares de Aragón.

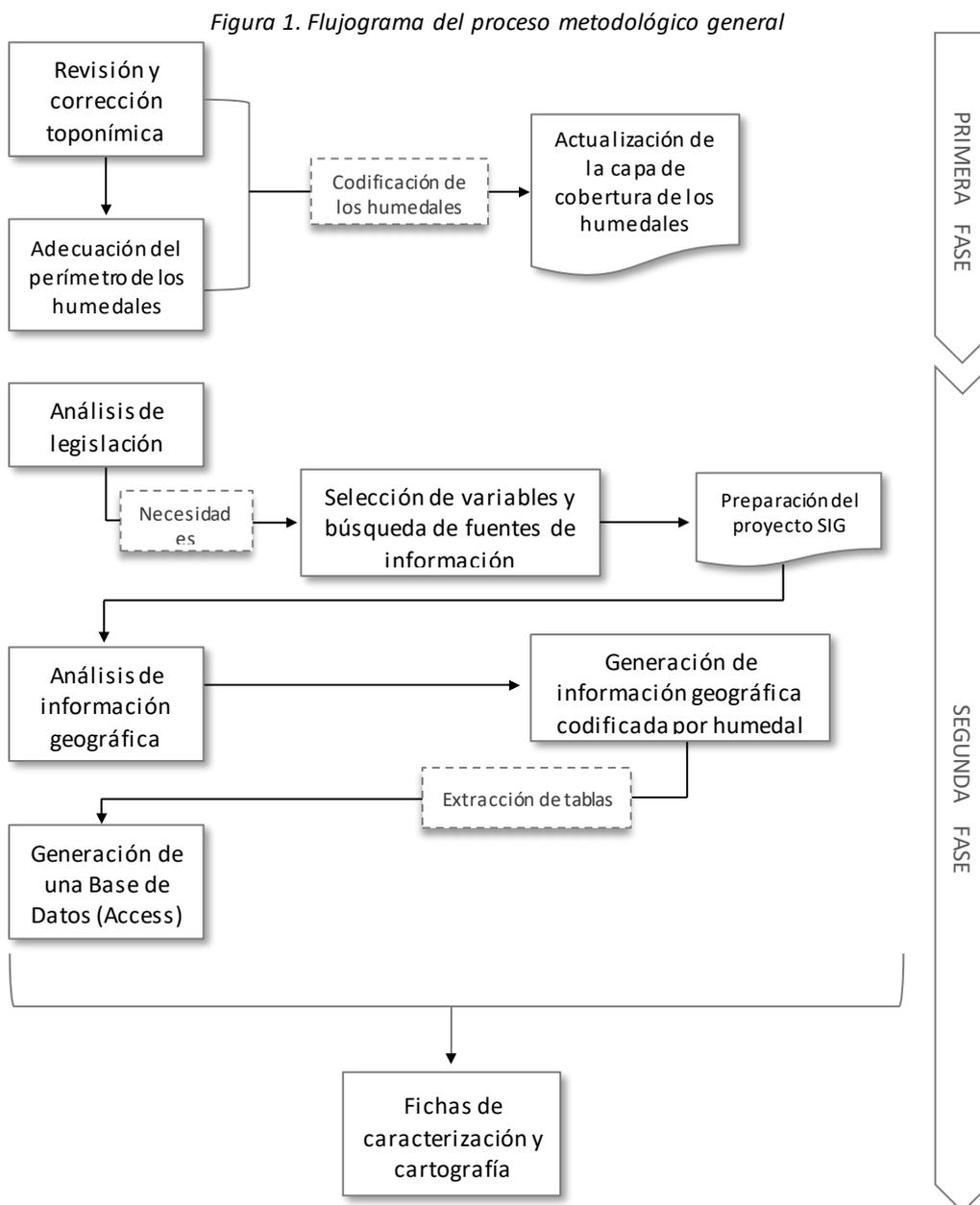
4.2 Objetivos específicos

1. Identificación, corrección y adecuación toponímica del Inventario de Humedales Singulares de Aragón.
2. Delimitación cartográfica de los perímetros de los Humedales Singulares de Aragón.
3. Caracterización geográfica, ecológica y ambiental de los Humedales Singulares de Aragón.
4. Elaboración de fichas de cada registro del Inventario de Humedales de Aragón, que recojan la información requerida.
5. Elaborar cartografía.

5 METODOLOGÍA

Actualmente, no se cuenta con un método común y único reconocido para realizar una caracterización de estas áreas, sino que depende de los requerimientos de información de cada nación y de su legislación. En este caso, la metodología se ha establecido en base a la información requerida por el Decreto 204/2010 del Gobierno de Aragón.

Puede dividirse en dos grandes fases (Figura 1), una de actualización de la lista de los humedales y de la capa con los recintos, ya que es la información a partir de la cual se va a generar el análisis del resto de variables; y otra fase en la que, utilizando un Sistema de Información Geográfica, en concreto ArcGIS, se analizaron las variables seleccionadas para la caracterización. Por último, toda esta información codificada permitió generar una base de datos a partir de la cual se elaboraron las fichas individuales de cada humedal.



5.1 Primera Fase

5.1.1 Revisión toponímica de los humedales singulares de Aragón

La primera tarea del proyecto consistió en revisar la toponimia de los Humedales Singulares de Aragón recogidos en el Anexo I del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

La información de la que se partía (Tabla 3) fue proporcionada por el Servicio de Biodiversidad.

Tabla 3. Tipo de información y fuentes

Tipo de información		Formato	Fuente
Capa de cobertura de los Humedales de Aragón		shp	Servicio de Biodiversidad, DGA
Toponimia	Toponimia (2010)	shp	Servicio de Biodiversidad, DGA
	Toponimia (más actual)	Visor cartográfico online	SignA (Sistema de Información Geográfica Nacional)
		Visor cartográfico online	Senderos turísticos de Aragón
Mapa Topográfico Nacional 1:25.000		ecw	Servicio de Biodiversidad, DGA

El proceso consistió en comprobar que la denominación recogida en el Decreto 204/2010 y la denominación que aparecía en la capa de los Humedales de Aragón coincidía, y además que coincidiera con la toponimia más actualizada. También se comprobaba que estos humedales estaban localizados y cartografiados de forma correcta en la cobertura oficial.

Todos los conflictos de toponimia o de localización se documentaron en una tabla ([Anexo II](#)), así como las soluciones que se proponían a los mismos. Estos documentos, se pusieron a disposición del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), que es el responsable de la gestión y elaboración de la toponimia en Aragón, para que valoraran los cambios que se proponían.

De este modo, la información toponímica y de localización recogida en la capa (shape) quedó corregida y actualizada.

5.1.2 Análisis de la delimitación de los humedales singulares de Aragón

Se realizó un ajuste de los límites de los humedales singulares de Aragón. Se utilizó el método de la fotointerpretación para corregir los perímetros, se utilizaron diferentes ortofotos de los años 2006, 2009 y 2012. Se cartografió el límite máximo registrado de la lámina de agua de aquellos humedales cuyo perímetro no estuviera ajustado a este límite, con excepción de aquellos casos en los que los límites del humedal están establecidos por otros criterios, como por ejemplo coincidir con espacios de mayor tamaño como LICs o ZEPAs.

Las correcciones se han realizado a una escala máxima de 1:600, excepto en casos particulares de áreas muy pequeñas donde se utilizó una escala 1:400.

5.1.3 Codificación de los humedales

La cobertura de humedales está recogida en una capa de formato shape, la tabla de atributos de esta capa fue reestructurada y se añadieron algunos campos nuevos ([Anexo III](#)), para generar códigos e información necesarias.

El campo “LOCAL_ID” recoge un código único identificador de cada polígono o humedal. Este código está compuesto siguiendo como referencia los códigos del Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH) de la siguiente manera:

IH24 + 1 ó 2 ó 3 + nº humedal_nº de recinto en caso de humedales con varias masas de agua

Los primeros 5 caracteres del código son un identificador de la zona geográfica, están compuesto siguiendo como referencia los códigos de la nomenclatura de Unidades Territoriales Estadísticas (Tabla 4), en las que se sustituye “ES” por “IH”, que significa “Inventario Humedales”.

Tabla 4. Códigos de la nomenclatura de Unidades Territoriales Estadísticas en Aragón

NUTS 2		NUTS 3	
Área	Código	Área	Código
Aragón	ES24	Huesca	ES241
		Teruel	ES242
		Zaragoza	ES243

Los tres dígitos que siguen se refieren al número de humedal. Además, va seguido de una barra baja y un número, que indica el número de recinto en el caso de humedales que se componen de varias masas de agua diferenciadas, de este modo conseguimos que cada uno de los polígonos posea un código único.

Además, para el manejo y consulta de esta capa de información, también es necesario explicar la diferencia existente entre los campos “NOMBRE” y “SITENAME”. Tanto en el primero como en el segundo se recoge la denominación concreta de cada humedal, pero en caso de que este pertenezca a un complejo de humedales y así se indique en el Decreto aragonés, el nombre del complejo aparecerá en el campo “NOMBRE”.

5.2 Segunda Fase

5.2.1 Análisis de las necesidades informativas del Inventario de Humedales Singulares de Aragón, el Inventario Español de Zonas Húmedas y del Convenio Ramsar

Cuando la relación toponímica de los humedales y su localización ya estaba clara, se estudió la legislación más importante para ver que variables iba a ser necesario analizar.

Tanto el Inventario Español de Zonas Húmedas como el Inventario de Humedales Singulares de Aragón, recogen en sus Anexos una ficha-tipo donde se indica cuál es la información necesaria de cada uno de los humedales para su registro. En base a estas fichas se escogieron las variables con las que se iba a iniciar este análisis y caracterización (Tabla 5).

Tabla 5. Información geográfica de partida para la caracterización de los humedales

Información Geográfica				
Clase	Elemento	Formato	Escala/ Resolución	Fuente
Uso de suelo	Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), 2011	shp	1: 25:000	Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, IDE Aragón
Cobertura Forestal	Mapa Forestal Español (MFE)	shp	1: 50.000	Servicio de Biodiversidad, DGA
Altimetría	Modelo Digital del Terreno	GRID	5,5	Servicio de Biodiversidad, DGA
Geología y litología	Mapa Geológico de Aragón	shp	1: 25.000	Servicio de Biodiversidad, DGA
Hidrología	Divisorias hidrográficas y subcuencas	shp	1: 50.000	Confederación Hidrográfica del Ebro, CHE Confederación Hidrológica del Júcar, CHJ Confederación Hidrológica del Tago, CHT
Climatología	Precipitación total anual	GRID	100,100	Servicio de Biodiversidad, DGA
	Evapotranspiración potencial anual			
	Balance hídrico anual			
Límites Administrativos	Provincias, Comarcas y Términos Municipales	shp	1: 25.000	Servicio de Biodiversidad, DGA

Se decidió añadir información relativa a variables climáticas, de tipología de humedales, geología, usos de suelo y cobertura, aunque en la ficha que recoge el Decreto 204/2010 no se exigiera. Además de todas las variables anteriores, se extraerá información relativa a coordenadas UTM y geográficas, área, método de cartografía, etc.

5.2.2 Diseño del proyecto SIG y análisis espacial de las variables seleccionadas

Una vez escogidas las variables que se iban a utilizar para la caracterización, se generó un proyecto con ArcGIS, en el que se incluyó toda la información y se ordenó por temática. En él se realizaron todos los procesos de análisis, y la información que resultaba de los mismos se recopiló en una Personal Geodatabase.

Las tablas de atributos de las capas de información finales se exportaron, para posteriormente utilizarlas para generar una base de datos con el programa Access.

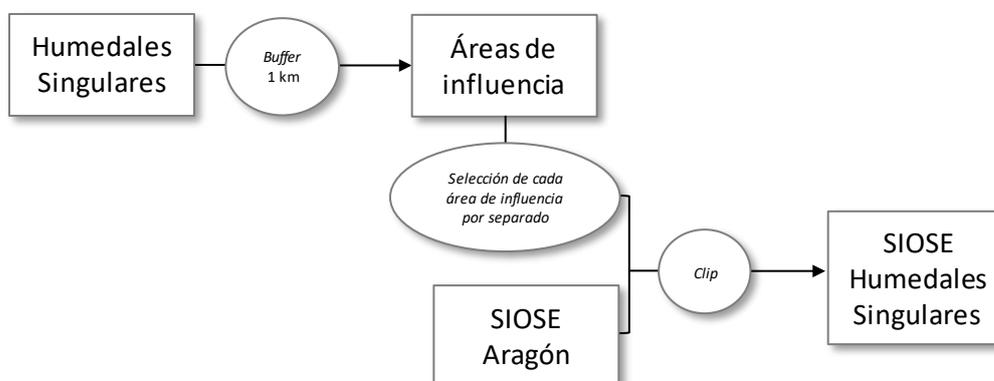
Principales variables utilizadas:

- Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España

Se ha utilizado como fuente de información el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (en adelante SIOSE) del año 2011. La ventaja de este sistema frente a otros como el Corine Land Cover es el detalle de su escala, que permite llegar a una caracterización más detallada de las coberturas y usos que hay en las zonas de influencia de los humedales.

El proceso metodológico que se siguió para extraer la información de cada humedal se recoge en la Figura 2.

Figura 2. Flujograma del proceso metodológico de extracción de información del SIOSE



Se decidió hacer la caracterización de un área de un kilómetro alrededor de los humedales., ya que creímos que era mejor esta opción que la de utilizar las cuadrículas regulares UTM de un 1 km², debido a que un humedal podía estar contenido en varias cuadrículas y la caracterización podía ser demasiado amplia y poco representativa.

Posteriormente, se seleccionó uno a uno cada humedal, y mediante la herramienta *Clip* se generaban las capas con la información de cobertura y uso del suelo para cada humedal. En la provincia de Huesca, se han agrupado una serie de ibones siguiendo un criterio de cercanía, ya que había un alto grado de solapamiento entre sus áreas de influencia, además de agilizar así el trabajo, debido al alto número de lagos de montaña con los que contábamos. Se realizaron un total de 9 agrupaciones en el área del Pirineo aragonés (Tabla 6).

Tabla 6. Agrupaciones de humedales

Denominación agrupación	Humedales	Comarca
1. Alto Gállego	Ibón Chelau, Ibones de Arriel, Ibón de Buelta Barrada, Ibón de ras Ranas, Ibón de Campo Plano, Ibón d'Escluseras, Ibonziecho e Ibón de Respomuso	Comarca del Alto Gállego
2. Panticosa	Balsas de ro Peñón, Charcas de Lumiacha, Ibón, Alto de Batans, Ibón Azul Alto, Ibón Azul Bajo, Ibón Bajo de Batans, Ibón de Baños, Ibón de Barzapuchera, Ibón de Baziás, Ibón de Coanga, Ibón de Espelunz, Ibón de los Arnales, Ibón de Lumiacha, Ibón de Piniecho, Ibón de ra Sartén o de Albas, Ibón de Serrato, Ibón de Tebarray, Ibón de Xuans, Ibón dero Letrero, Ibón inferior de Brazato, Ibones altos de Brazato, Ibones de Batanes (Os Espelunes), Ibones de Bramatuero, Ibones de Pondiellos, Ibones de ra Faxe, Ibones de ro Pezico, Ibones dera Labaza, Ibones d'Ordicuso e Ibonet del Infierno	Comarca Alto Gállego-Sobrarbe
3. Panticosa-Torla	Ibones d'Ordiso, Ibón de Catieras e Ibón de Mallaruego	Comarca Alto Gállego-Sobrarbe

4. Bielsa	Ibón de Tringonier, Ibons de Mener e Ibonet de Castet	Comarca de Sobrarbe
5. Urdiceto	Ibons de Barleto, Ibón d'o Cau e Ibons d'Ordizeto	Comarca de Sobrarbe
6. Posets-Eriste	Basa de Pardines, Basa de Sierco, Ibón Chico de Barbarizia, Ibón de Barbarizia, Ibón de Chuncos, Ibón de la Solana, Ibón de Pixón, Ibón del Paso, Ibón del Sen, Ibón des Leners, Ibón des Millars, Ibón Negro, Ibonets de Barbarizia, Ibons Chelaus, Ibons de Bagüeña e Ibons de Sierco	Comarca de Sobrarbe-Ribagorza
7. Posets- Batsielles	Ibón Baixo, Ibón d'Alto, Ibón de Bardamina, Ibón de Batsielles, Ibón de Farradura, Ibón de la Paúl, Ibón de la Plana, Ibón de la Tartera de Perramó, Ibón de l'Aigüeta de Batsielles, Ibón de les Alforches, Ibón de Montidiego, Ibón de Perramó, Ibón de Posets o Negro, Ibón Gran de Batsielles, Ibones del Pico Royo, Ibonet de Batsielles, Ibons de Grist e Ibons d'Escarpinosa	Comarca de Sobrarbe-Ribagorza
8. Literola-Remuñe	Ibons de O o de Chías, Ibons de Lliterola, Ibón de Malpás e Ibons de Remuñe	Comarca de la Ribagorza
9. Maladeta-Aneto	Basa de l'Onso, Baseta de Coll de Toro, Estany, Cap d'Angliós, Estany de Botornés, Estany de, Cap de Llauset, Estany de la Cap de la Vall, Estany de la Tallada, Estany de l'Ubaga, Estany Fe, Estany Negre, Estanys de Riueño, Ibón de Barrancs, Ibón de Coll de Toro, Ibón de Cregüeña, Ibón de Llosás, Ibón de Piedres Albes o d'Aragüells, Ibón de Salterillo, Ibón Gelat, Ibón Pequeño de Llosás, Ibones de la Escaleta, Ibonet de Cordier, Ibonet de Coronas, Ibonet de Cregüeña, Ibonet de Paderna, Ibons d'Alba, Ibons de Ballibierna, Ibons de Billamuerta, Ibons de Coronas e Ibons de La Renclusa	Comarca de la Ribagorza

Además, aquellos humedales que se componen de más de un recinto, pero comparten denominación, también se ha realizado el análisis de cobertura de manera conjunta, generando una única capa de información.

En estas capas se añadió un campo nuevo, 'DESC_ATRIB' en el que se hace una descripción del rótulo SIOSE, intentando aproximarse lo más posible a la realidad. En algunos casos, en polígonos SIOSE de gran extensión, sólo quedaba dentro del área de un kilómetro una pequeña parte, por lo que se comprobaba utilizando ortoimágenes que la descripción del rótulo se ajustara a la realidad del recinto caracterizado.

El rótulo indica el tipo de cobertura que tiene un polígono SIOSE. Se construye llegando al último nivel de cobertura fotointerpretada, a la cual se le asigna el porcentaje que ocupa dentro del polígono y sus atributos correspondientes. Para indicar las coberturas dentro del Rótulo SIOSE, se utilizan las llamadas Etiquetas de coberturas y de atributos, dos o tres letras que representan a cada una de las coberturas y atributos presentes en el Modelo de Datos SIOSE. (Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE - Versión 1.1). Para la interpretación de

Los Rótulos se utilizaron las tablas del SIOSE donde se recoge la nomenclatura y códigos de todos los usos y tipos de cobertura.

El rótulo SIOSE puede presentar las siguientes composiciones:

- La **cobertura simple**. Es la cobertura uniforme y homogénea, que no puede descomponerse en otras. Cuando una Cobertura Simple esté asociada a un polígono, esta ocupará el 100% de la superficie de dicho polígono. Se representa por su etiqueta, formada por 3 letras mayúsculas, que hacen referencia a su nombre, seguido de 2 letras minúsculas que hacen referencia a un atributo.

Ejemplo de cómo se ha descrito una cobertura simple: (CHLrn), las tres primeras letras identifican los cultivos herbáceos distintos de arroz, y las letras minúsculas hacen referencia a la irrigación, regadío no regado. Por tanto, este polígono se definiría como “Cultivo herbáceo en regadío (no regado)”, se opta por eliminar “distinto de arroz”, ya que en caso de que sea arroz se indicará, aquellos en los que no aparezca se entiende que son distintos de arroz.

- La **cobertura compuesta no predefinida**. La primera etiqueta se corresponde con el atributo de distribución espacial que se trate: Mosaico (regular o irregular) o Asociación, mediante una letra mayúscula. Le sigue un paréntesis “()”, dentro del cual se incluyen las etiquetas de todas las coberturas (simples y/o compuestas) de las que se compone, separadas por una barra baja “_”. Se abrirán tantos paréntesis como coberturas compuestas existan. Los dos dígitos que acompañan a cada etiqueta indican su porcentaje de ocupación dentro de la compuesta a la que pertenezcan.

Ejemplo de cómo se ha descrito una cobertura compuesta no predefinida: A(30PST_28CNFpl_20MTR_12FDPpl_10ARR), se correspondería con una Asociación de matorral, pastizal y plantación de coníferas y frondosas con afloramiento rocoso. Para realizar esta descripción de la cobertura, se va a utilizar en primer lugar la denominación ‘Asociación’, ‘Mosaico regular’ y ‘Mosaico irregular’ como recoge el SIOSE. Después, aparecerán las distintas coberturas de ese polígono en el orden de importancia dentro del conjunto, es decir, primero las de mayor porcentaje.

Todas aquellas coberturas que dentro de su polígono representen menos del 10% del total de la superficie serán discriminadas, con el fin de facilitar y reducir el número de tipologías.

- La **cobertura compuesta predefinida**: Se rotulan de igual manera que las no predefinidas, con la excepción de que la primera etiqueta, previa al paréntesis, es la correspondiente a la compuesta predefinida de que se trate, las cuales como indica su nombre están ya definidas en unas tablas.

Ejemplo de cómo se ha descrito una cobertura compuesta predefinida: PAG (75SNE_15EDFnv_05ZAU_05OCT): Uso artificial agrícola/ganadero. En estos casos, para simplificar la leyenda y la tipología de coberturas, no se ha entrado en el detalle de la composición de la cobertura predefinida, sino que simplemente se ha utilizado el nombre de la etiqueta que corresponda.

Existe un sin fin de trabajos que estudian este mismo hecho, el de transformar los rótulos del SIOSE y generar modelos jerárquicos que permitan una mejor comprensión de estas coberturas tan complejas (Martí, 2013). En este caso, se ha intentado unificar y generar coberturas lo más significativas posible, que puedan caracterizar cuáles son los usos más importantes en las áreas cercanas a los humedales.

Finalmente, para poder incorporar esta información como una tabla al programa Access, se unieron todas las capas con la herramienta *Append*, y se exportó esta tabla de atributos para depurarla y modificarla con Excell.

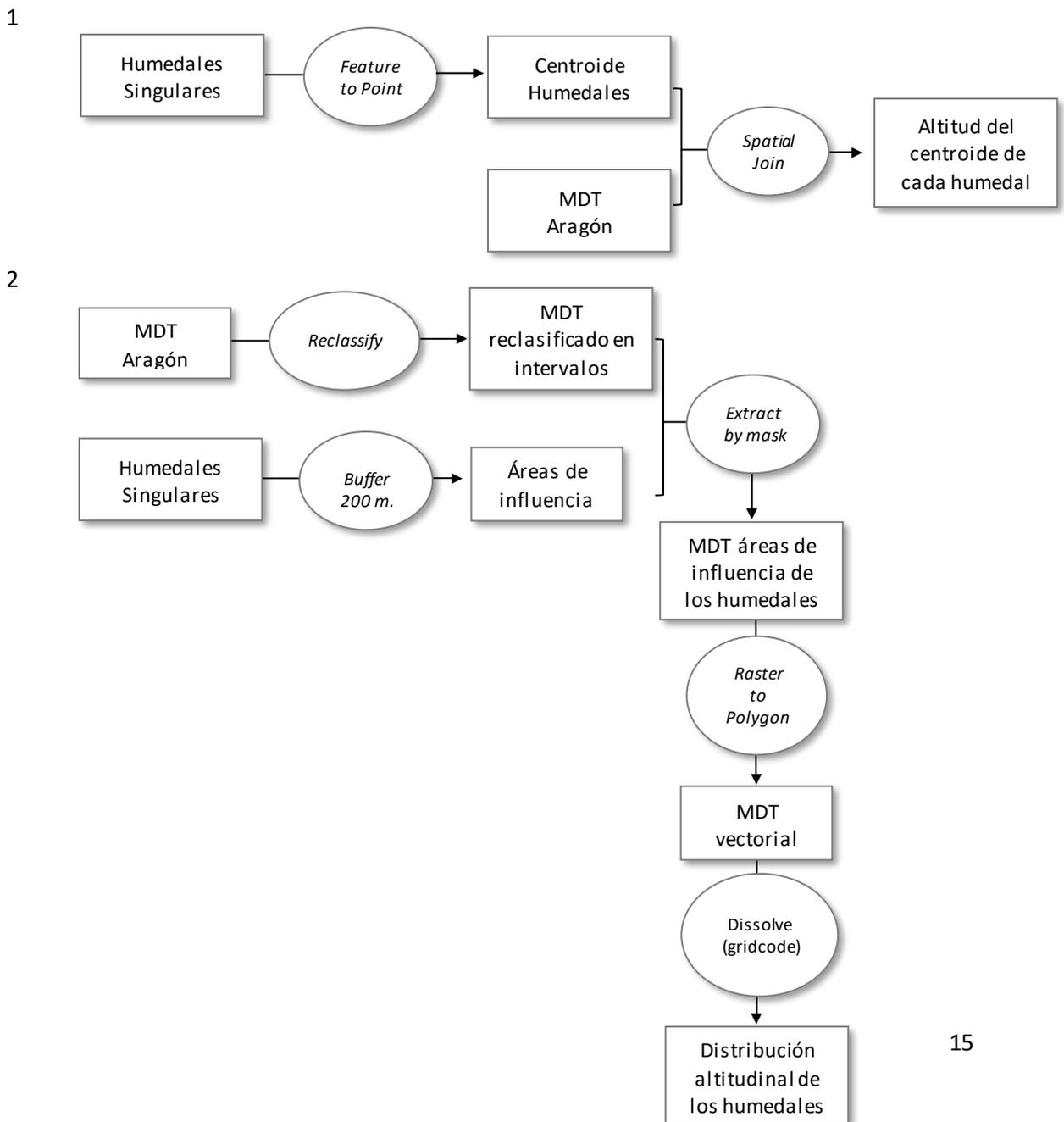
Esta información, se incluirá en los informes que se realizarán de cada humedal, aunque no es una información requerida por la ficha del registro. Se ha realizado este trabajo con el SIOSE para poder explotar esta información en un futuro si fuera necesario.

- Modelo Digital del Terreno

Para hacer la caracterización altitudinal se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno (MDT) del territorio de Aragón, con una resolución de 5 metros. Para completar la ficha se requiere el dato de la altitud de cada humedal. Además, se han realizado otros análisis para obtener la distribución altitudinal de los humedales aragoneses y conocer la superficie de humedales y su porcentaje de representación a distintos intervalos altitudinales.

En la siguiente figura (Figura 3) puede verse el esquema general del proceso metodológico realizado con SIG, para realizar los dos tipos de análisis.

Figura 3. Flujograma de la metodología seguida para el estudio de la variable altitudinal



En primer lugar, se realizó un análisis para obtener el dato de altitud del centroide de cada humedal, el cual se incluirá en las fichas. Se utilizó la herramienta *Feature to Point* para transformar los polígonos en puntos.

Posteriormente, con la capa de puntos y el Modelo Digital del Terreno se obtuvo la altitud de cada punto, utilizando la herramienta *Spatial Join*, que une los atributos de una entidad con otra basándose en la relación espacial. Las entidades de destino (puntos) y los atributos unidos de las entidades de unión (MDT) se escriben en la clase de entidad de salida.

De esta capa de salida se exportó la tabla de atributos, para integrarla posteriormente en la base de datos, a partir de cual se generaron las fichas.

El segundo proceso, se ha realizado para analizar cuál es la distribución altitudinal de la superficie de los humedales, y así conocer en que intervalos altitudinales se concentran los mismos o en cuales hay una falta de humedales declarados singulares.

Para realizar este estudio, el primer paso fue clasificar en intervalos el Modelo Digital del Terreno del territorio de Aragón. Para ello se utilizó la herramienta *Reclassify*. Se clasificó mediante el método manual en un total de seis intervalos, y posteriormente se asignó un único valor para cada intervalo, siendo el resultado el siguiente (Tabla 7):

Tabla 7. Valores de reclasificación del Modelo Digital del Territorio

Old Values	New Values
65 - 400	400
400 - 700	700
700 - 1000	1000
1000 - 1500	1500
1500 - 2000	2000
2000 - 3403	3403
No Data	No Data

Se generaron áreas de influencia (*Buffer*) de 200 metros alrededor de las masas de agua, ya que debido a la resolución del MDT utilizado, era conveniente incorporar un perímetro mínimo alrededor de los humedales para analizar la distribución altitudinal de la superficie de los humedales.

Con la capa del área de influencia de 200 metros se recortó el Modelo Digital del Terreno de Aragón reclasificado, utilizando la herramienta *Extract by Mask*, que extrae las celdas de un ráster que corresponden a las áreas definidas por una máscara, en este caso la capa de buffers de 200 metros. De esta forma, se obtiene como resultado un grid con la altimetría de las áreas de influencia de los humedales, que es la zona que utilizaremos para caracterizarlos.

Para generar una tabla de atributos con los intervalos de altitud, y poder hacer análisis del porcentaje de superficie o la superficie total de humedal que se encuentra en una cota u otra, se vectorizó esta capa. Después se utilizó la herramienta *Dissolve*, que unificó todos los elementos que comparten valor, el campo de unión elegido fue el que contenía los valores de altitud.

La tabla de atributos resultante de este último proceso se exportó para analizar y caracterizar la distribución de la superficie de humedal en función de la topografía. Además, se realizará cartografía de apoyo para presentar los resultados.

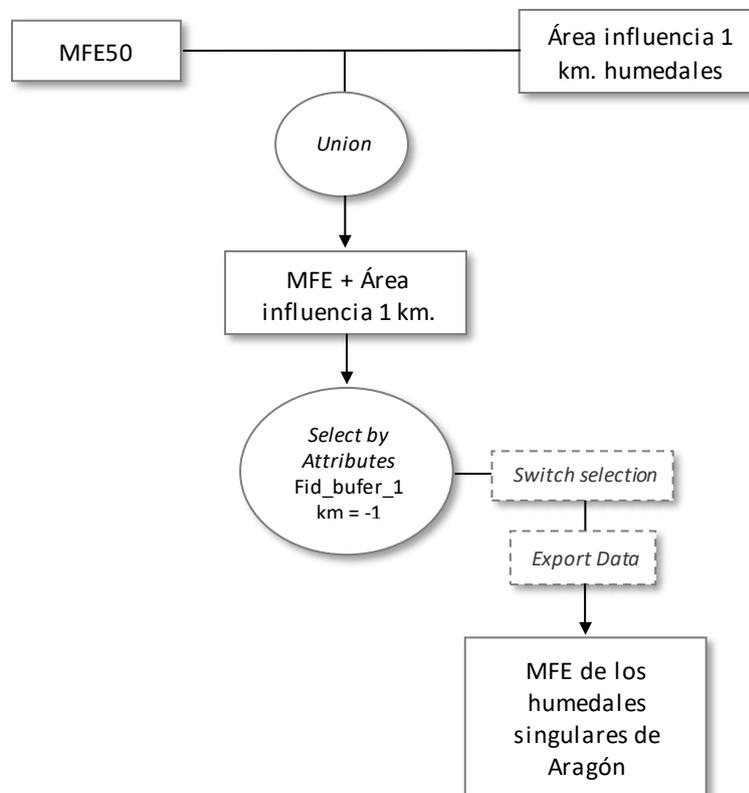
- Mapa Forestal Español

Se ha decidido utilizar también la información recogida en el Mapa Forestal Español a escala 1: 50.000 (MFE50).

La base de datos se compone de una serie de campos descriptores de la ecología y estructura de las masas. Dentro del uso forestal arbolado se contemplan hasta tres especies diferentes, cada una con su estado de desarrollo (repoblado, monte bravo, latizal y fustal), ocupación (porcentaje que la especie ocupa en el total de los árboles) y la fracción de cabida cubierta para el total del arbolado (porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las copas de los árboles). Esta información, junto con la extraída del SIOSE, sirven para conocer la composición y estructura del suelo y su cobertura en las áreas próximas a los humedales.

El proceso metodológico para la extracción de la información ha sido el siguiente (Figura 4)

Figura 4. Flujograma de la metodología para la extracción de la información del Mapa Forestal Español



En este caso, se va a volver a caracterizar un área de influencia de un kilómetro alrededor de los recintos de cada humedal. Para ello, se va a utilizar la herramienta *Union*, utilizando como capas de entrada el MFE y la capa de buffers de 1 km.

Después, de esta capa se excluirán aquellas zonas que se encuentren fuera de los buffers. La clase de entidad de salida contendrá un atributo FID_<name> para cada una de las clases de entidad de salida. En este caso, la clase de entidad de entrada se le asigna el nombre Buffer_1km, habrá un atributo FID_ buffer_1km en la clase de entidad de salida. Los valores de FID_<name> serán -1 para cualquier entidad de entrada (o cualquier parte de una entidad de entrada) que no interseque con otra entidad de entrada, por tanto, se corresponde con las zonas que se encuentran fuera de las áreas de influencia.

Seleccionaremos mediante *Select by Attributes* aquellas entidades con valor -1 en este campo, y después invertiremos la selección. Esas entidades seleccionadas son las que se exportaran como una capa de información nueva, la cual contendrá la información del MFE de las zonas de interés.

Se ha hecho de este modo para conservar la información de la cubierta forestal que está fuera del área de influencia por si se quiere o necesita su consulta. De este modo se conserva la capa intermedia generada con la unión, a partir de la cual se selecciona y extrae únicamente aquella información que queremos.

- Geología

La información relativa a la Geología y Litología dominantes no es un requisito que se especifique en la ficha del Decreto 204/2010, pero ya que es sencillo el proceso de obtención de la información y se dispone de la capa de Geología a escala 1:200.000 se ha decidido incluirla.

Para obtener la información geológica, se van a utilizar los centroides de los recintos de los humedales. Con la herramienta *Spatial Join*, utilizada anteriormente en otros procesos, se van a cruzar los centroides con la capa de geología a escala 1:200.000.

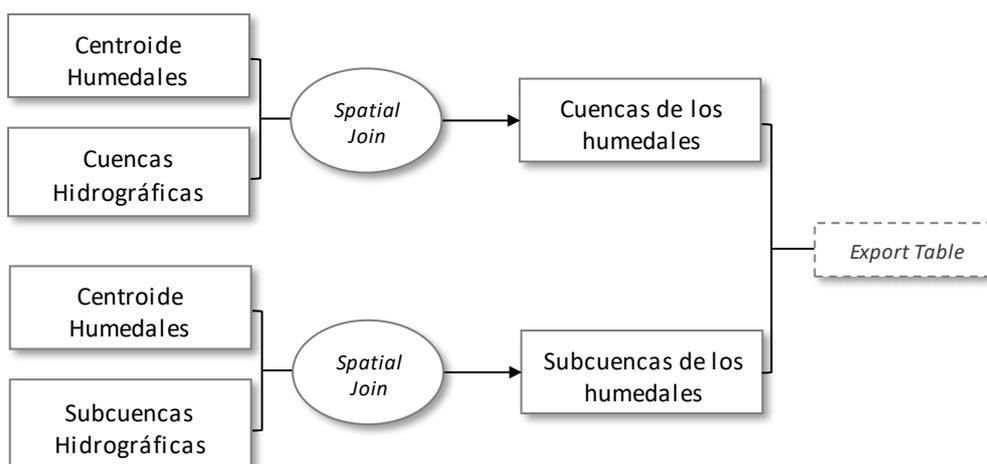
De esta forma obtendremos la litología en la que se encuentra cada uno de los humedales. De la capa de salida de este proceso se exporta la tabla de atributos, la cual importaremos a la base de datos de Access posteriormente.

- Hidrología

En la base de datos de los humedales tenemos que incluir también la cuenca y la subcuenca en la que se encuentran. Para ello hemos descargado dos capas del SITEbro, las subcuencas de la Confederación que las vamos a utilizar para la información de la cuenca y las subcuencas del CEDEX que servirán para rellenar el campo subcuenca. Además, parte del territorio aragonés pertenecen a las Confederaciones del Júcar y del Tajo, por lo que se utilizaron también las capas de información de ambas cuencas.

El proceso para generar la tabla auxiliar que importaremos a Access es el siguiente (Figura 5):

Figura 5. Flujoograma del proceso metodológico para la obtención de información hidrográfica



Con la utilización de una sola herramienta, *Spatial Join*, se realiza la extracción de la información de cuencas y subcuencas para cada humedal. Se exportan las tablas de estas capas y se guardan para su posterior utilización.

- Climatología

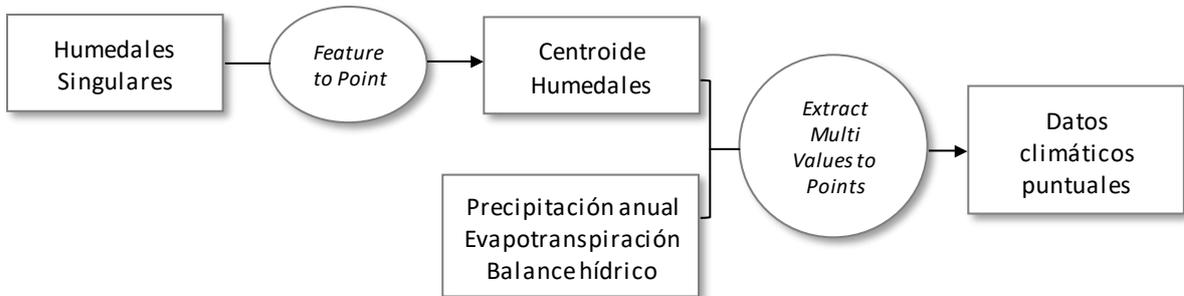
Para caracterizar climáticamente los humedales interesa estudiar tres variables, el balance hídrico anual, la evapotranspiración potencial anual y la precipitación total anual. Esta información se va a incluir en las fichas de caracterización en forma de dato único. Además, de hacer un análisis de la distribución de los humedales en función de estas variables. Es una información básica que es interesante tener recogida, para poder analizar la problemática derivada de que se localicen en unas franjas u otras, los retos de gestión que pueden producirse, etc.

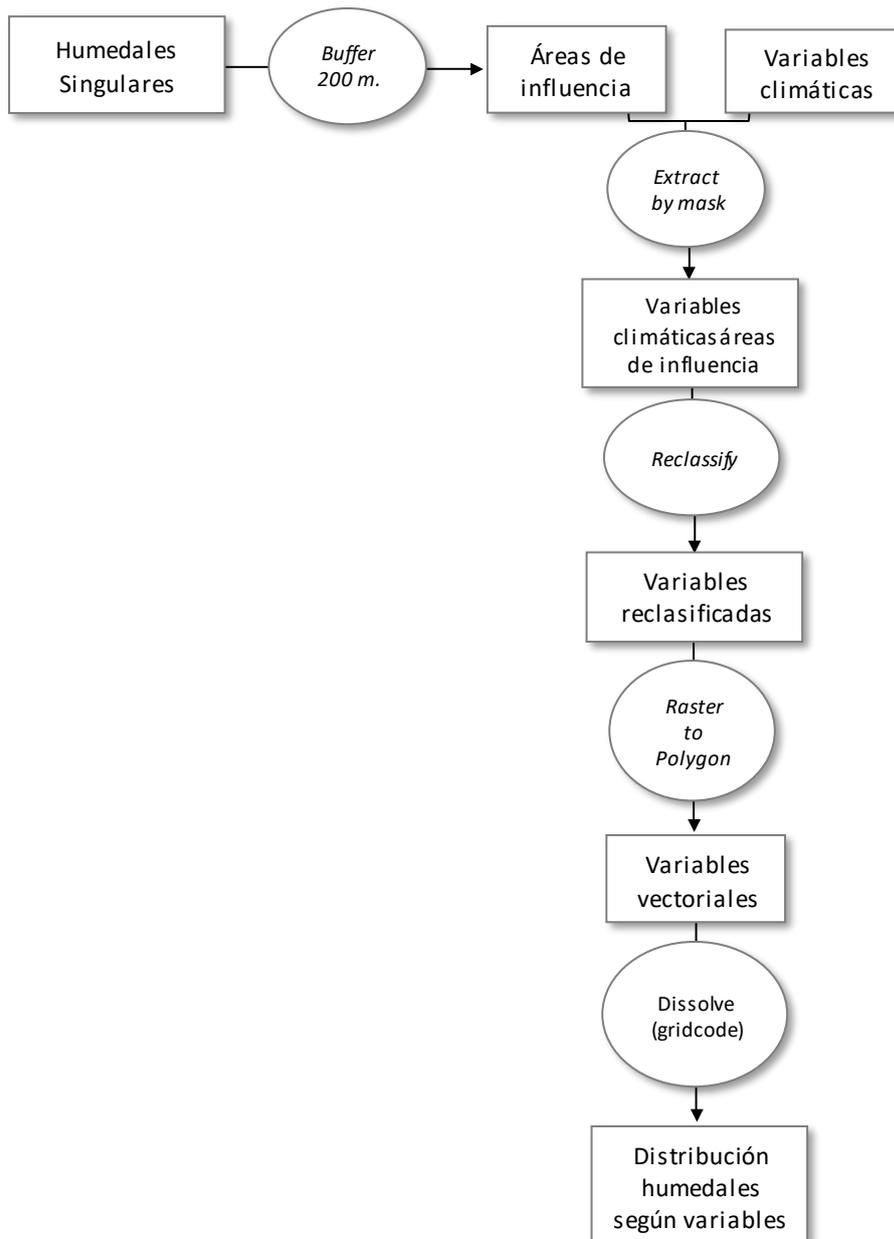
Para ello se cuenta con información de todo el territorio aragonés en formato Grid con celdas de 100 x 100 metros.

Como en el caso del Modelo Digital del Terreno, se van a realizar dos tipos de análisis, uno para extraer el dato puntual por humedal, y otro proceso en el que se utilizaran superficies para analizar la distribución superficial de los humedales en función de las variables climáticas (Figura 6: 1 y 2).

Figura 6. Flujograma del proceso metodológico para el análisis de las variables climáticas

1





Vamos a cruzar la información climática con los centroides de cada humedal, para obtener un único dato por humedal de cada variable. Con la herramienta *Extract Multi Values to Points*, se extraen valores de celda en ubicaciones especificadas en una clase de entidad de punto desde uno o más rasters y registra los valores en la tabla de atributos de la clase de entidad de punto. Vamos a utilizar la capa de los centroides de los humedales y los raster de Aragón de precipitación, evapotranspiración y balance hídrico.

En la tabla de atributos de la capa de centroides ha generado tres campos nuevos correspondientes a estas tres variables, esta tabla la exportamos para transformarla e importarla a la base de datos de Access.

Para el segundo proceso, el primer paso es cruzar esta información climática con la superficie de los humedales, para excluir la información del resto del territorio. Utilizaremos la capa de las áreas de influencia de 200 metros como máscara de corte, hemos considerado que

para caracterizar los humedales es suficiente que esta distancia, ya que sólo queremos caracterizarlos como punto, para hacer un análisis más profundo de las variables climáticas y su comportamiento en los humedales habría que estudiar áreas de influencia mayores.

Después, se reclasifican los raster resultado del paso anterior en los valores que nos interesan, para finalmente obtener los valores siguientes: (Tabla 8)

Tabla 8. Valores de reclasificación de las variables climáticas

Balance Hídrico		Evapotranspiración		Precipitación anual	
Old values	New values	Old values	New values	Old values	New values
-1185,430054 - -800	-800	36,209999 - 600	600	282,959991 - 350	350
-800 - -700	-700	600 - 700	700	350 - 400	400
-700 - -500	-500	700 - 800	800	400 - 450	450
-500 - -400	-400	800 - 900	900	450 - 500	500
-400 - -200	-200	900 - 950	950	500 - 600	600
-200 - 0	0	950 - 1050	1050	600 - 700	700
0 - 400	400	1050 - 1100	1100	700 - 800	800
400 - 600	600	1100 - 1150	1150	800 - 1000	1000
600 - 900	900	1150 - 1250	1250	1000 - 1200	1200
900 - 1661	1661	1250 - 1550	1550	1200 - 1800	1800
No Data	No Data	No Data	No Data	No Data	No Data

Esta información resultante se vectoriza, y por último se unifica por el campo gridcode (el de que contiene los valores de cada variable climática) utilizando *Dissolve*, de este modo todos los elementos que compartan valor se sumaran en un elemento, y así se obtiene el total de superficie de humedal que se encuentra en cada intervalo de la variable correspondiente. Las tablas de estas capas finales se exportan para tratar los datos.

- Límites administrativos

El último proceso que se realizó con el SIG fue obtener la información de los límites administrativos (Provincias, comarcas y municipios) en los que se ubica cada humedal. Para ello se utilizó la herramienta *Clip*, en la que como capa de entrada se introdujeron los distintos límites administrativos y como capa de corte la cobertura de los humedales. De esta forma se obtuvieron tres capas de salida que contenían la información de cada humedal. Las tablas de atributos de todas ellas fueron exportadas, para ser tratadas con Excell y unificar la información de aquellos humedales que pertenecían a más de un municipio, comarca o provincia, dejando un solo registro por humedal.

- Clasificación por tipologías de humedal según categorías de Ramsar, Inventario Español de Zonas Húmedas e Inventario de Humedales Singulares de Aragón

Los humedales del Inventario de Humedales Singulares de Aragón aparecen clasificados según su naturaleza en distintas tipologías (Tabla 9):

Tabla 9. Naturaleza de los humedales

NaturTypeCod	NaturType
Humedales Naturales	
A1	Humedal freatófitico
A2	Lago de alta montaña
A3	Laguna de agua dulce permanente
A4	Laguna de agua dulce estacional

A5	Laguna salada estacional
A6	Laguna salada permanente
A7	Turbera
Humedales Artificiales o modificados	
B1	Estanque artificial de interés ecológico
Otros	
C1	Sistemas hídricos subterráneos en karst

Se asignó un código alfanumérico sencillo para identificar cada una de las tipologías.

Utilizando Excell se han clasificado cada uno de los Humedales, asignándoles una de estas categorías anteriores (Tabla 10) y generando tablas codificadas para incorporar a la base de datos. Esta información se recogerá en las fichas como la naturaleza del humedal.

Tabla 10. Clasificación según la naturaleza de los humedales singulares de la provincia de Teruel

LOCAL_ID	SITENAME	NaturTypeCod	NaturType
IH242002_1	Estanca de Alcañiz	B1	Estanque artificial de interés ecológico
IH242003_1	Salada Pequeña	A5	Laguna salada estacional
IH242004_1	Salada Grande	A5	Laguna salada estacional
IH242005_1	Salada Jabonera	A5	Laguna salada estacional
IH242007_1	Balsa La Salada	A5	Laguna salada estacional
IH242009_1	Laguna de Rubiales	A3	Laguna de agua dulce permanente
IH242010_1	Laguna de Bezas	A3	Laguna de agua dulce permanente
IH242011_1	Tremedales de Albarracín	A7	Turbera
IH242012_1	Ojos de Caminreal	A3	Laguna de agua dulce permanente
IH242013_1	Ojos de Fuentes Claras	A3	Laguna de agua dulce permanente
IH242014_1	Tremedales de Orihuela	A7	Turbera
IH242015_1	Humedal de Corta Alloza	B1	Estanque artificial de interés ecológico
IH242016_1	Ojos de Monreal	A3	Laguna de agua dulce permanente

Además de esta clasificación, también se ha trabajado con las tipologías de humedales que se recogen en el Inventario de Humedales Singulares de Aragón (Tabla 11), del Inventario Español de Zonas Húmedas (Tabla 12) y según la tipología Ramsar (Tabla 13) a la que pertenecerían.

Tabla 11. Tipología de humedal según el Inventario de Humedales Singulares de Aragón

HSACod.	HSAType
A1	Lagos, lagunas, pantanos naturales, saladares, salinas, zonas freatófitas, permanentes, estacionales o intermitentes que alberguen comunidades biológicas, cumplan funciones ecológicas o tengan otros valores de interés.
A2	Turberas de vegetación o geología características de este ecosistema (extensión orientativa $\geq 0,5$ ha)
A3	Humedales y lagos de montaña, considerando como tales praderas húmedas de montaña, charcas, lagunas originadas por el deshielo y lagos de origen glaciar (ibones)
A4	Tramos naturales de cursos de agua de todos los tipos, siempre que tengan expresamente atribuida la condición de humedal en virtud de norma específica de protección

B1	Estanques artificiales de interés ecológico. Incluye grandes estanques de granjas, graveras y excavaciones abandonadas, estanques de depuradoras, balsas de riego (extensión orientativa ≥ 2 ha)
B2	Salinas que alberguen comunidades biológicas, cumplan funciones ecológicas o tengan otros valores de interés (extensión orientativa ≥ 2 ha)
B3	Embalses de interés ecológico y que funcionan como humedales, con las siguientes características: elevado grado de naturalidad; excelente estado de conservación; valores ornitológicos notables, con especial referencia a las poblaciones de aves acuáticas invernantes y/o nidificantes
C	Otros humedales que, no cumpliendo las condiciones anteriores, bien por extensión o bien por sus características, posean algún elemento natural de relevancia que justifique su inclusión, o conformen «complejos de humedales» de interés

Tabla 12. Tipología de humedal según el Inventario Español de Zonas Húmedas

IEZHCod.	IEZHType
A1	Tramos naturales de cursos de agua (todos los tipos), que deberán tener expresamente atribuida la condición de zona húmeda en virtud de una norma específica de protección
A2	Lagos, lagunas charcas, esteros y pantanos (naturales), salinas, salobres alcalinas o de agua dulce, permanentes, estacionales o intermitentes
A3	Turberas
A4	Humedales y lagos de montaña; incluye praderas húmedas de montaña, charcas, lagunas originadas por el deshielo y lagos de origen glaciar (ibones)
A5	Humedales con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva
A6	Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce y bosques inundados estacionalmente
A7	Hídricos subterráneos en karst o en cuevas
B1	Estanques de acuicultura de interés ecológico
B2	Estanques artificiales de interés ecológico; incluye grandes estanques de granjas, graveras y excavaciones abandonadas, estanques de depuradoras, balsas de riego
B3	Salinas
B4	Embalses o zonas de embalses de interés ecológico y que funcionan como humedales
B5	Tierras inundadas de interés ecológico; incluye arrozales y praderas inundadas
C	Otros. No cumpliendo las condiciones anteriores (bien por extensión bien por características), posean algún elemento natural de relevancia que justifique su inclusión, o conformen «complejos de humedales» de interés

Las tipologías de los de ambos inventarios son muy similares, ya que el inventario aragonés tomó como referencia el ya existente español, y adaptó esas tipologías a las características específicas de la geografía y humedales aragoneses.

Tabla 13. Tipología de humedales según Ramsar

RamsarCod	RamsarType
L	Deltas interiores (permanentes)
M	Ríos/arroyos permanentes; incluye cascadas y cataratas
N	Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares

O	Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8 ha); incluye grandes madres viejas (meandros o brazos muertos de río)
P	Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8 ha); incluye lagos en llanuras de inundación
Q	Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos
R	Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos
Sp	Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos
Ss	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos
Tp	Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce; charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento
Ts	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos; incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga), "potholes", praderas inundadas estacionalmente, pantanos de ciperáceas
U	Turberas no arboladas; incluye turberas arbustivas o abiertas ("bog"), turberas de gramíneas o carrizo ("fen"), bofedales, turberas bajas
Va	Humedales alpinos/de montaña; incluye praderas alpinas y de montaña, aguas estacionales originadas por el deshielo
Vt	Humedales de la tundra; incluye charcas y aguas estacionales originadas por el deshielo
W	Pantanos con vegetación arbustiva; incluye pantanos y esteros de agua dulce dominados por vegetación arbustiva, turberas arbustivas ("carr"), arbustales de <i>Alnus sp</i> ; sobre suelos inorgánicos
Xf	Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos
Xp	Turberas arboladas; bosques inundados turbosos
Y	Manantiales de agua dulce, oasis
Zg	Humedales geotérmicos
Zk(b)	Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, continentales
1	Estanques de acuicultura (por ej. estanques de peces y camarónicas)
2	Estanques artificiales; incluye estanques de granjas, estanques pequeños (generalmente de menos de 8 ha)
3	Tierras de regadío; incluye canales de regadío y arrozales
4	Tierras agrícolas inundadas estacionalmente; incluye praderas y pasturas inundadas utilizadas de manera intensiva
5	Zonas de explotación de sal; salinas artificiales, salineras, etc.
6	Áreas de almacenamiento de agua; reservorios, diques, represas hidroeléctricas, estanques artificiales (generalmente de más de 8 ha)
7	Excavaciones; canteras de arena y grava, piletas de residuos mineros
8	Áreas de tratamiento de aguas servidas; "sewage farms", piletas de sedimentación, piletas de oxidación
9	Canales de transportación y de drenaje, zanjas
Zk(c)	Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, artificiales

Esta clasificación se recogió en un libro Excell, para generar la tabla codificada que después se incluirá en la base de datos (Tabla 14).

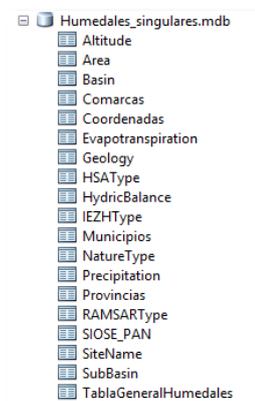
Tabla 14. Tipología de humedales de la provincia de Teruel

LOCAL_ID	SITENAME	HSACod	IEZHCod	RamsarCod
IH242002_1	Estanca de Alcañiz	B1	B2	2
IH242003_1	Salada Pequeña	A1	A2	R
IH242004_1	Salada Grande	A1	A2	R
IH242005_1	Salada Jabonera	A1	A2	R
IH242007_1	Balsa La Salada	A1	A2	R
IH242009_1	Laguna de Rubiales	A1	A2	Tp
IH242010_1	Laguna de Bezas	A1	A2	Tp
IH242011_1	Tremedales de Albarracín	A2	A3	U
IH242012_1	Ojos de Caminreal	A1	A2	O
IH242013_1	Ojos de Fuentes Claras	A1	A2	Tp
IH242014_1	Tremedales de Orihuela	A2	A3	U
IH242015_1	Humedal de Corta Alloza	B1	B2	7
IH242016_1	Ojos de Monreal	A1	A2	Tp

5.2.3 Caracterización: Base de datos y Fichas

Las fichas de humedales singulares se van a completar generando una base de datos con Access. En ella, se han incorporado todas las tablas con la información necesaria elaboradas a partir de los procesos de análisis realizados con el SIG.

Figura 7. Conjunto de tablas auxiliares de la base de datos

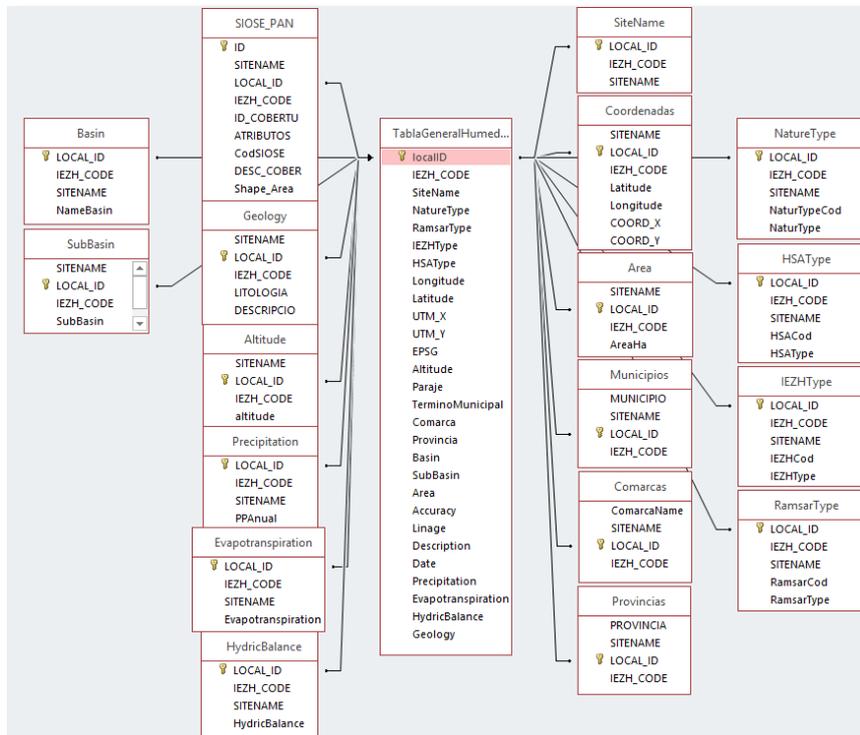


La información relativa a coordenadas, superficie, nombre del humedal y código se extrajeron de la capa de cobertura de humedales.

Para ello se ha generado una Tabla General (Tabla General Humedales), con la información básica que incluye: los códigos identificativos, el nombre del sitio, la tipología y naturaleza del humedal basados en Ramsar, INZH y el Decreto de Aragón, el municipio, comarca, provincia, la cuenca y subcuenca, las coordenadas, el linaje, la precisión de escala de cartografía, la altitud (del centroide), la fecha de modificación de los límites del humedal y el sistema de referencia EPSG, y datos de climatología. Esta tabla, es una tabla vacía, que se completó realizando una *Consulta de datos anexados*. Para ello, lo primero que se hizo es crear las

Relaciones de tablas, todas ellas contaban con el código 'LOCAL_ID' de cada humedal, que fue el código que se usó de clave en las relaciones (Figura 8)

Figura 8. Sistema de tablas relacionales de la base de datos



La Consulta de datos anexados se basa en una consulta de este tipo (Figura 9):

Figura 9. Consulta de datos anexados con Access

Campo:	NameBasin	AreaHa	ComarcaName	Latitute	Longitute	COORD_X	COORD_Y
Tabla:	Basin	Area	Comarcas	Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas	Coordenadas
Orden:							
Anexar a:	Basin	Area	Comarca	Latitute	Longitute	UTM_X	UTM_Y
Criterios:							

Se escoge una tabla de origen de la información, se selecciona el campo que contiene los datos y se determina un campo de destino donde se anexarán los datos, en este caso era la Tabla General. Gracias a las relaciones establecidas previamente mediante el código común, todos los datos se integran en una misma tabla sin problema.

A partir de la tabla resultante, se generó un informe que recogía toda la información en forma de ficha.

5.2.4 Cartografía

En este trabajo de prácticas, únicamente se ha realizado la cartografía de localización de cada uno de los 237 humedales inventariados. Se trata de la cartografía básica que se requiere para el registro de los humedales, posteriormente puede ampliarse con otro tipo de cartografía temática, como por ejemplo usos de suelo.

En el proceso de edición cartográfica, se utilizó una plantilla prediseñada facilitada por el tutor de prácticas, en la cual se modificaron algunos detalles del diseño, como el grosor y color de líneas.

En el apartado 6.2. Resultados del análisis de la información geográfica, se incluyen mapas temáticos que se realizaron para apoyar la presentación de algunos de los resultados, como la distribución de los humedales en función de distintas variables geográficas, y los usos de suelo representativos de varias tipologías de humedal.

6 RESULTADOS

6.1 Actualización de la cobertura de humedales

Como resultado de la corrección de esta información, se ha generado una capa en formato shape en la que se recogen exclusivamente los Humedales Singulares de Aragón, puesto que es interesante contar con esta información de forma individualizada.

El resultado es una lista de 237 Humedales Singulares ([Anexo IV](#)), de los cuales algunos son nuevos o no se incluían con esa denominación en el Decreto 204/2010 y quedan pendientes de confirmar su inclusión en el mismo.

El número total de humedales no ha variado significativamente, debido a que se encontraron varios ibones en el T. M. de Montanuy incluidos en el Decreto 204/2010, que no aparecían cartografiados en la cobertura de humedales oficial, tras el análisis toponímico se llegó a la conclusión de que estaban duplicados en el inventario. Se trataba de ibones que se habían recogido con dos nombres distintos, aunque muy parecidos, pero se referían al mismo humedal. Al eliminar estos duplicados, aunque se añadieron algunos nuevos, el resultado ha sido un listado que ha disminuido en uno el número total de los humedales inicialmente recogidos en el listado del Decreto.

El nuevo listado tiene que ser revisado y aceptado por el organismo pertinente, además de pasar por un proceso de información pública en un futuro antes de ser oficializado por mecanismos legales.

A continuación, se presentan una serie de imágenes, en las que puede verse alguna de las correcciones toponímicas y de los perímetros de los humedales que se realizaron.

Este primer ejemplo se corresponde con los Ibones del Pico Royo, en los cuales se realizó un reajuste de los perímetros utilizando el método de la fotointerpretación de ortofotografías de distintos años. En color rojo aparece el perímetro de la cobertura de humedales antes del análisis, y en color azul el resultado de su modificación.

Ejemplo 1. Ibones del Pico Royo



Perímetro inicial



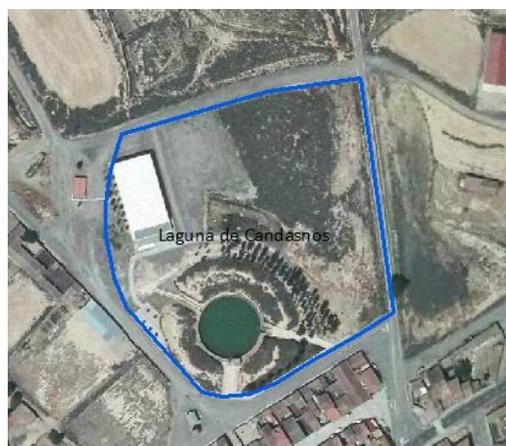
Perímetro tras realizar el reajuste

Además, este caso también supuso una modificación de la toponimia. Estos tres recintos aparecían bajo la denominación de Ibón de la Paúl, el cual está incluido en la lista de humedales singulares del Decreto 204/2010. Pero al compararlo con las fuentes toponímicas más actuales, estos ibones aparecían bajo el nombre de los Ibones del Pico Royo, denominación que no aparecía como tal en el citado Decreto.

Finalmente, se decidió asignar el nombre de Ibones del Pico Royo a estos tres recintos, siendo estos unos de los ibones que quedan pendientes de confirmar si se incluyen en el Decreto de forma oficial. El Ibón de la Paúl se localizó y digitalizó en el lugar correcto utilizando como referencia el mapa topográfico y las ortofotografías de distintos años.

Otro ejemplo de cambio en la ubicación geográfica es la Laguna de Candasnos (Huesca).

Ejemplo 2. Laguna de Candasnos



Ubicación inicial



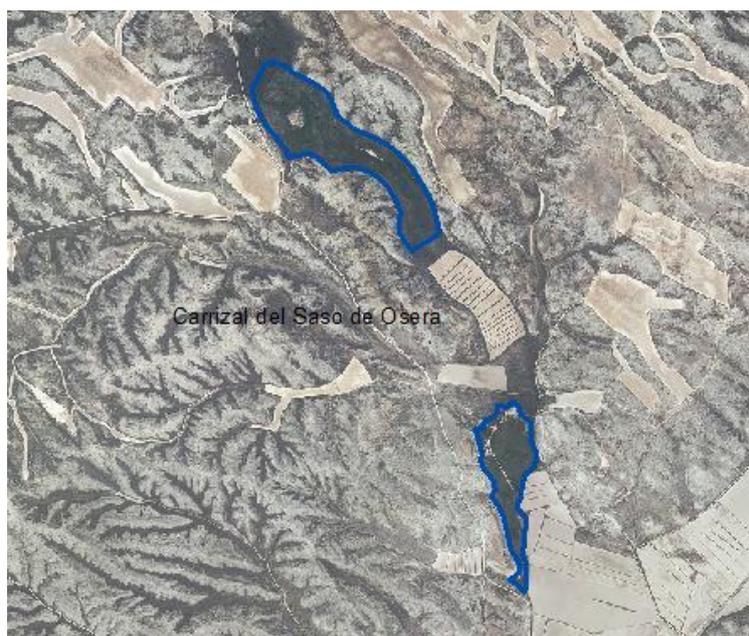
Como se observa en la primera imagen, la Laguna de Candasnos se localizaba dentro del municipio de Candasnos, y se trataba de una construcción de hormigón con forma circular, lo

cual hizo sospechar que había un desajuste en la localización y no se trataba en realidad de un humedal singular.

Tras la fotointerpretación de la zona, se localizaron varias masas de agua con un aspecto más natural, aunque también de origen artificial, y finalmente se decidió digitalizar bajo la denominación de Laguna de Candasnos, el paraje conocido por la población local como el Hondo de la Unilla, como se puede apreciar en la segunda imagen.

Y, por último, un ejemplo de humedal singular incluido en el Decreto que no aparecía cartografiado en la capa de cobertura de humedales. Es el caso del Carrizal del Saso de Osera.

Ejemplo 3. Carrizal del Saso de Osera



Tras consultar la información toponímica, y con personas conocedoras del terreno, se digitalizó el área que se observa en la imagen del Ejemplo 3, localizada al norte del término municipal de Osera (Zaragoza).

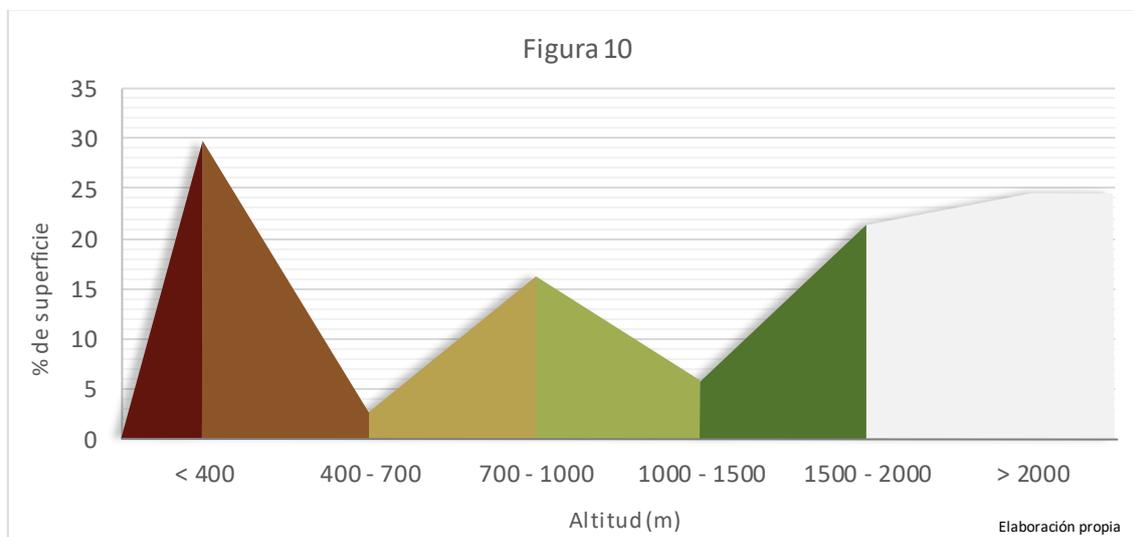
6.2 Resultados del análisis de la información geográfica

Las tipologías A1, A6, B5 y C del Inventario Español ([Tabla 12](#)) no se correspondieron con ninguno de los humedales aragoneses. Habría que estudiar si existe la presencia de algún humedal de estas condiciones, el cual poder incluir en el inventario por su importancia como elemento singular debido a la escasez de su presencia. En cuanto a Ramsar, tiene un total de 30 tipos de humedal ([Tabla 13](#)), en Aragón podemos encontrar 12 tipologías del total. Es obvio, que, al ser un tratado internacional, contempla muchos casos de humedal que por las características ambientales y geográficas del territorio aragonés no pueden encontrarse (por ejemplo, humedales de costa).

Otro de los resultados analizados fue la distribución de la superficie de humedal (expresado en porcentaje) en función de la topografía.

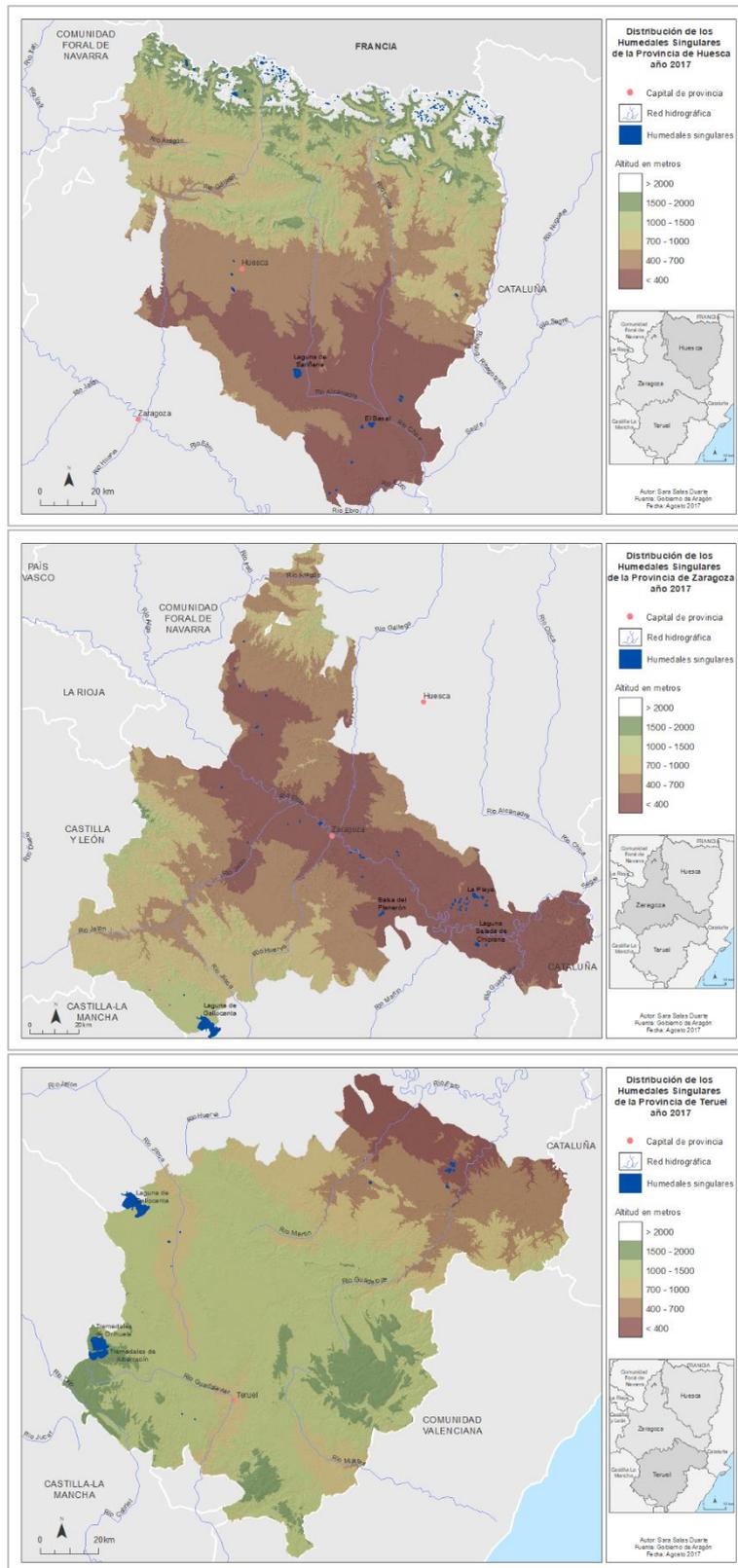
La superficie de distribuye de la siguiente forma (Figura 10):

Figura 10. Distribución de la superficie de humedal en función de la altitud en Aragón



El máximo porcentaje, un 29.76 %, se localizan en áreas con altitudes por debajo de los 400 msnm, después encontramos en importancia, con un 24.40 %, los humedales que se localizan en áreas por encima de los 2000 msnm. Entre los 400 a 700 y los 1000 a 1500 metros, la superficie de humedal es muy escasa, no llegando al 9% de la superficie total. El repunte que se observa entre los 700 a 1000 metros, se debe a la Laguna de Gallocanta, que es uno de los humedales con mayor superficie de la Comunidad Autónoma. Y el observado entre los 1500 a 2000 se registra gracias a la superficie que suponen los Tremedales de Orihuela y de Albarracín.

Figura 11. Mapas de distribución de humedales singulares por provincia



Como se observa en la Figura 11 (ampliado en [Anexo V](#), [Anexo VI](#) y [Anexo VII](#)), esta concentración de humedales en bajas y altas altitudes responde a la topografía del territorio de Aragón.

Los humedales que predominan son los de alta montaña, que se forman aprovechando las cubetas y depresiones de origen glaciar situadas en el Pirineo. Por otro lado, la depresión del Ebro, por sus condiciones topográficas, físicas y ambientales propicia la formación de humedales (de distinta tipología), ya que la escasa pendiente origina el estancamiento y la aparición de acumulaciones de agua.

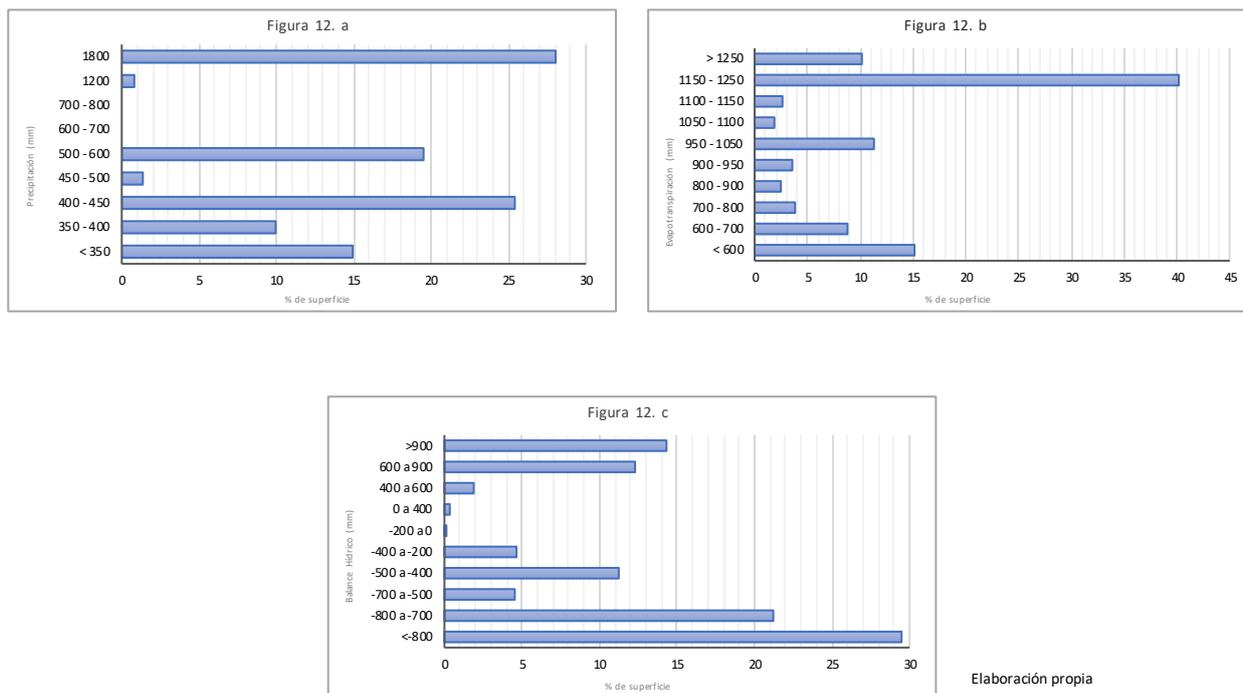
En las zonas de transición desde la montaña septentrional y meridional hacia la depresión del Ebro la formación de humedales es más escasa, por lo que el número de humedales singulares de estas áreas es mucho más bajo.

Las condiciones climáticas del territorio son un factor decisivo en los ecosistemas de humedal (junto con otros factores ambientales). En función de ellas, se puede dar una gran

variabilidad en la disposición de los recursos hídricos, lo que condiciona las características propias de los humedales, generando distintas tipologías y naturalezas.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de la distribución de la superficie total de humedales en función de tres variables climáticas (Figura 12).

Figura 12. Gráficas de distribución del porcentaje de superficie de humedal en función de la Precipitación total anual (a), la Evapotranspiración potencial anual (b) y el Balance hídrico anual (c) de Aragón



La distribución espacial de las precipitaciones en Aragón refleja dos hechos relevantes: la dificultad de penetración de los frentes atmosféricos y la dependencia constante de la topografía. En efecto, las precipitaciones son escasas en amplios espacios de la Comunidad Autónoma y su reparto dibuja claramente el relieve al disponerse las isoyetas en círculos concéntricos decrecientes desde las áreas de montaña septentrional y meridional hacia el centro de la Depresión (Atlas climático de Aragón, 2007).

Como se observa en la Figura 12.a, la mayor superficie de humedales (28,85 %) se concentra en áreas que registran valores de precipitación anual por encima de los 1200 mm, esto se debe a que un 66,24 % del total de los humedales singulares son ibones o lagos de montaña, y aunque estos no son de grandes dimensiones si son los más numerosos. Son en estas áreas donde se registran los valores de precipitación más elevados.

Hay una falta de humedales en la franja de valores entre los 600 y 800 mm de precipitación anual, lo que por buena lógica coincide con la falta de humedales en las áreas altitudinales anteriormente comentadas, ya que es en estas franjas altitudinales donde se registran estas cantidades de precipitación. Además, se trata de una zona formada por sustrato con baja permeabilidad, lo que impide la ascensión por capilaridad del agua y por tanto el nivel freático está a nivel bajos y no aparece en superficie, además de tratarse de una zona de

pendiente continua hacia la depresión del Ebro, por lo que el agua tiende a discurrir y no a acumularse.

Por último, destaca que un 15 % de la superficie de humedal se localiza en áreas con precipitaciones bajas, menos de 350 mm. Este hecho entra dentro de la normalidad por el escaso índice de lluvias en gran parte del territorio de Aragón.

La evapotranspiración es un proceso lento y continuado de pérdida de agua desde la superficie terrestre hacia la atmósfera. La superficie de humedal, y más aún aquellos humedales que cuentan con masa de agua, se ven afectados por esta variable.

Hay que diferenciar entre los términos de evapotranspiración real (ETR) y potencial o de referencia (ETP). La ETR depende de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua de la que de forma efectiva éste dispone. La ETP, en cambio, representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro (Atlas Climático de Aragón, 2007). Las diferencias entre ETR y ETP serán escasas en áreas en las que la precipitación sea abundante y por tanto la disponibilidad de agua suficiente, pudiendo la evapotranspiración real igualar a la potencial.

En este caso, se trabajó con datos relativos a ETP (Figura 12.b). En cuanto a la distribución de superficie de humedal, el 40, % se encuentran en espacios con una ETP alta, resultado que no sorprende si tenemos en cuenta que más de la mitad del territorio aragonés, en concreto el 51,5 %, ofrece cifras entre los 1.100 mm y los 1.250 mm, lo que resulta en que casi dos terceras partes de la Comunidad registran una ETP superior a los 1.114,2 mm señalados como media ponderada para todo el solar aragonés.

Este hecho, no es del todo negativo, ya que estas condiciones de alta evapotranspiración coincidente con baja disponibilidad de agua propician la aparición de las conocidas como saladas, áreas endorreicas de encharcamiento temporal en las que a lo largo del verano se forman costras salinas de espesor notable debido por un lado a la evaporación del agua y la precipitación de sales que contiene. Son zonas donde pueden encontrarse vegetación halófila con una ecología muy restringida, lo que les otorga un carácter de rareza.

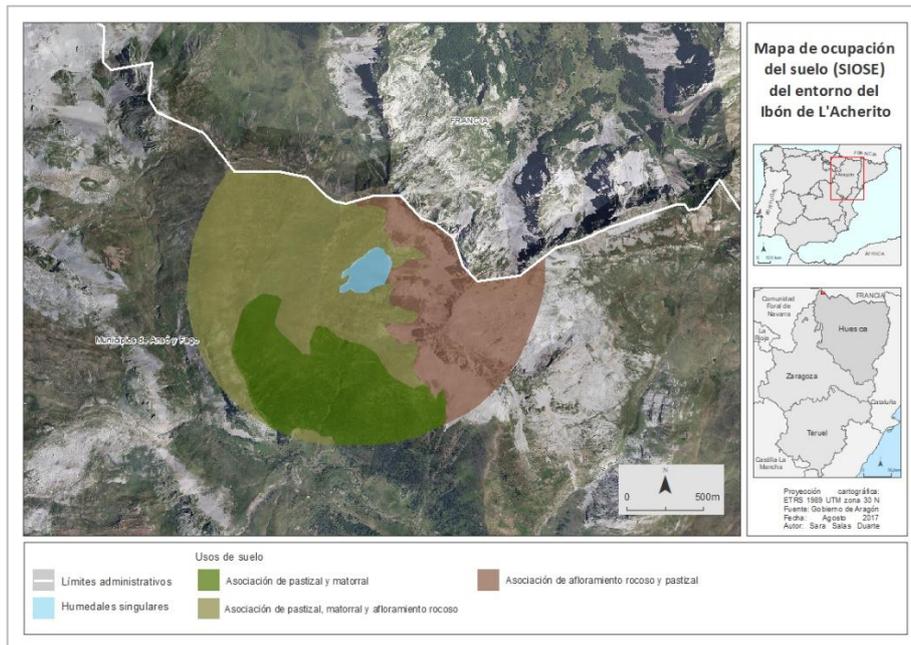
Por último, el balance hídrico es una combinación entre las variables anteriores, su estudio permite construir una visión sintética de las cuestiones ya comentadas. En condiciones naturales, es decir, sin que existiese intervención antrópica sobre la disponibilidad de agua, el balance hídrico de un territorio hemos de entenderlo como la diferencia entre la ETP y los aportes de agua derivados de las precipitaciones (Atlas Climático de Aragón, 2007).

Antes de comentar los resultados (Figura 12. c), es importante tener en cuenta que, en un 91,2 % de superficie aragonesa se registra un valor negativo para el balance hídrico (Atlas Climático de Aragón, 2007). Es por tanto obvio, que la mayor parte de la superficie de humedal, un 71,15 % se encuentre en áreas de balance negativo. A pesar de ello, casi un 15 % de los humedales se encuentra en áreas con valores por encima de los 900 mm, y un total de 28,85 % en valores positivos. Coincidiendo con zonas de la Cordillera Pirenaica y áreas altas en general.

Por último, se analizó el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Los Humedales Singulares se encuentran repartidos por todo el territorio aragonés, por lo que hay mucha variedad en los usos y cobertura del suelo en el entorno de los mismos. La naturaleza de los humedales está condicionada en parte, por factores derivados de los usos de suelo donde se ubica el humedal, sobre todo en zonas donde hay aprovechamientos humanos.

Como ejemplo se ha realizado la cartografía para cuatro humedales de distinta naturaleza: el Ibón de L'Acherito (lagode montaña), la Laguna de Candasnos (laguna artificial de interés ecológico), Ojo de Pardos (laguna de agua dulce permanente) y El Basal (laguna salada estacional) (Figuras 13, 14, 15 y 16).

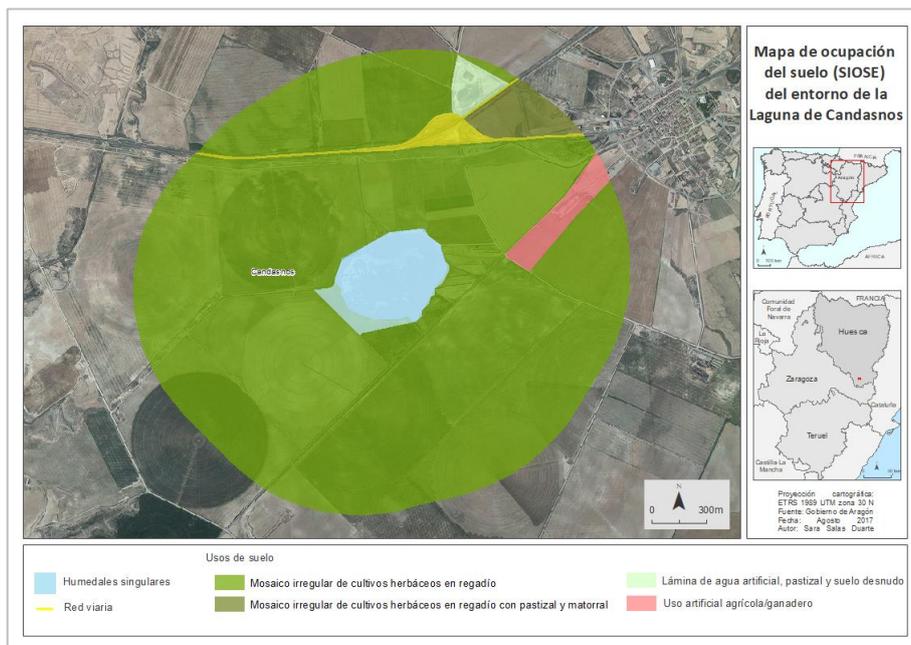
Figura 13. Mapa de ocupación del suelo (SIOSE) del entorno del Ibón de L'Acherito



Este humedal es el ibón más occidental del Pirineo aragonés. Por su localización en alta montaña, no aparecen usos o coberturas artificiales. En esta zona domina la combinación de pastizal, matorral y afloramientos rocosos.

El siguiente ejemplo, la Laguna de Candanos (Figura 14), se trata de humedal de origen artificial debido a la acumulación en una pequeña depresión del agua excedente procedente del regadío.

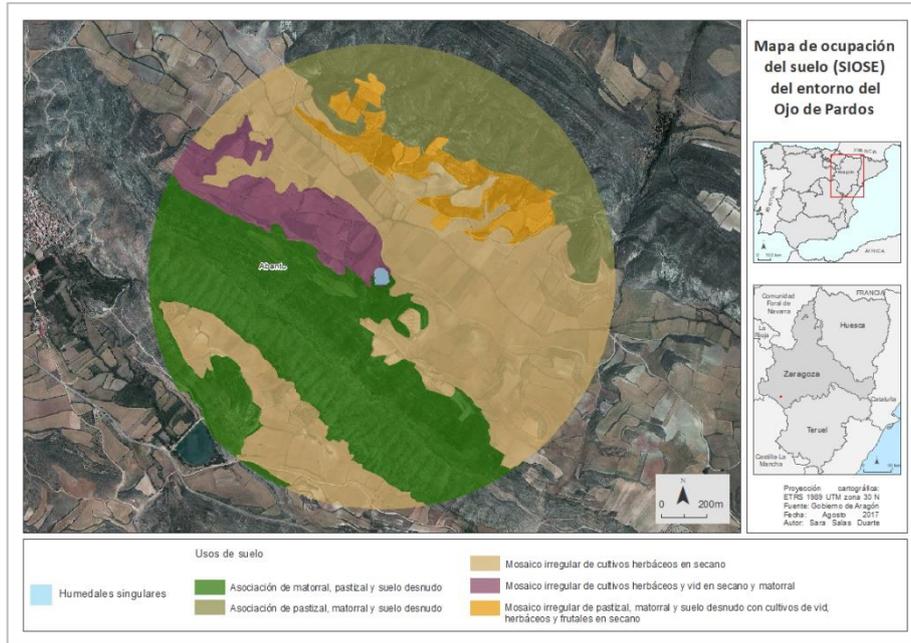
Figura 14. Mapa de ocupación del suelo del entorno de la Laguna de Candanos



Es un claro ejemplo, de que los usos de las áreas colindantes a estos ecosistemas pueden condicionar alguna de sus características. Esta laguna, se encuentra en una zona con mosaicos

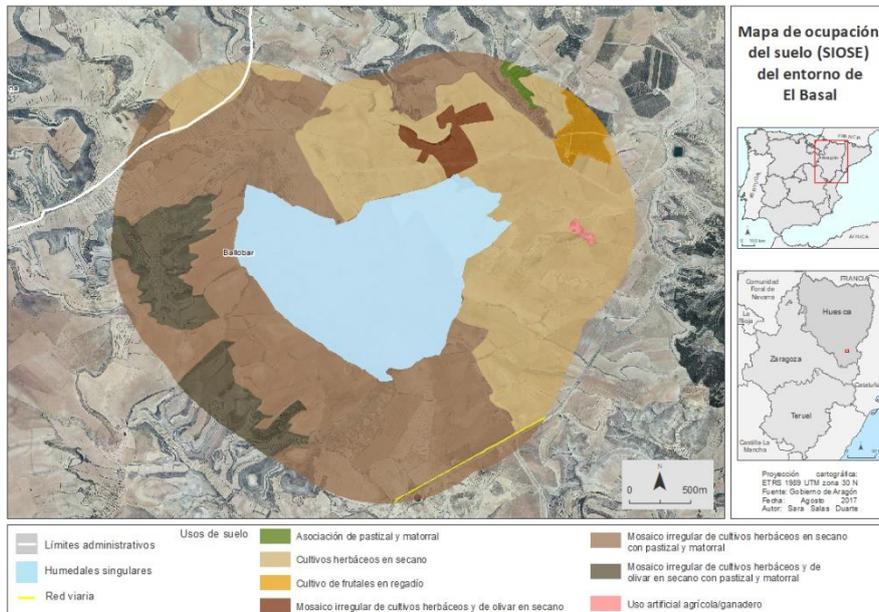
de distintos cultivos en régimen de regadío, además de otros usos agrícolas. Se trata en la actualidad de un humedal de agua dulce permanente, pero por su dependencia de los excedentes del regadío, esta condición podría variar a lo largo del tiempo.

Figura 15. Mapa de ocupación del suelo del entorno de Ojo de Pardos



En este ejemplo se trata también de una laguna de agua dulce permanente, pero de origen natural. Los usos del suelo que se observan son áreas de diferentes cultivos en secano combinadas con zonas de monte con pastizal y matorral.

Figura 16. Mapa de ocupación del suelo del entorno de El Basal



Por último, el Basal se trata un humedal de naturaleza estacional y de agua salada. Las coberturas que se encuentran a su alrededor son cultivos en secano y alguna pequeña zona de frutales en regadío.

6.3 Fichas de caracterización de los Humedales Singulares

La finalidad de todo este trabajo era obtener unas fichas de caracterización, que aunaran la información requerida de cada humedal para formalizar el Registro oficial de los humedales.

Estas fichas son el documento que recoge los datos básicos de cada humedal, y adjunto a la ficha, va el mapa de localización realizado de cada humedal (Figura 17, 19 y 19).

La ficha incluye:

- Código identificador
- Nombre
- Localización del humedal (coordenadas, término municipal, comarca, provincia, cuenca y subcuenca hidrográfica)
- Tipología (Naturaleza y tipología de humedal según El Inventario aragonés, español y Convenio Ramsar)
- Caracterización (Altitud, superficie, datos climáticos, litológicos y de ocupación de suelo)
- Mapa de localización

Figura 17. Ficha de caracterización del Ibón de l'Acherito (Huesca)

Código	IH241001_1		
Nombre	Ibón de L'Acherito		
LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL			
Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y
04° 42' 25,606" W	42° 52' 46,730" N	687257,595137	4750000,26533
EPSG	25830		
Paraje	Termino municipal		
	Municipios de Ansó y Fago		
Comarca	Provincia		
LA JACETANIA	HUESCA		
Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica		
ARAGON (TRAMO SUPERIOR)	SUBORDAN		
TIPOLOGÍA DEL HUMEDAL			
Naturaleza	Tipología RAMSAR	Tipología IEZH	Tipología HSA
A2	Va	A4	A3
CARACTERIZACIÓN DEL HUMEDAL			
Superficie (ha)	6,3276354294	Altitud (msnm)	1871
Precipitación anual (mm)	1534	Evapotranspiración (mm)	721
Balance hídrico (mm)	813		
Litología dominante	ARENISCAS Y ARCILLAS		
Subtipoforme SIOSE_PAN			
DESC_COBER	ID_COBERTU		
Asociación de pastizal, matorral y afloramiento rocoso	600		
Ibón	103		
Asociación de afloramiento rocoso y pastizal	600		
Asociación de pastizal y matorral	600		

Humedales Singulares de Aragón IBÓN DE L'ACHERITO



Leyenda
■ Humedal Singular
■ Límite de término municipal
© Gobierno de Aragón. Todos los derechos reservados.

Observaciones:
E S C A L A : 1:10.000
Elipsoide GRS80, Proyección UTM, Datum ETRS89, Huso 30.
Las coordenadas se expresan en metros.
La imagen de fondo corresponde a los ortofotogramas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, año 2012 (IGN - DGA).
La información de términos municipales y núcleos de población procede de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGÓN).
Los datos sobre los Humedales Singulares pertenecen a la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.
Fecha de creación: Junio de 2017.



Fotografía Ibón de L'Acherito



Figura 18. Ficha de caracterización de la Balsa de Larralde (Zaragoza)

Código	IH243011_1			
Nombre	Balsa de Larralde			
LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL				
Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y	EPSG
18° 3' 25,838" W	41° 42' 6,376" N	638878,581813	4618426,65486	25830
Paraje	Termino municipal			
	Zaragoza			
Comarca	Provincia			
ZARAGOZA	ZARAGOZA			
Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica			
EBRO	EBRO			
TIPOLOGÍA DEL HUMEDAL				
Naturaleza	Tipología RAMSAR	Tipología IEZH	Tipología HSA	
A6	Q	A2	A1	
CARACTERIZACIÓN DEL HUMEDAL				
Superficie (ha)	3,7190712538	Altitud (msnm)	235	
Precipitación anual (mm)	347	Evapotranspiración (mm)	1185	Balance hídrico (mm)
				-838
Litología dominante				
TERRAZAS, GRAVAS, ARENAS Y ARIOLLAS				
Subinforme SIOSE_PAN				
DESC_COBER		ID_COBERTU		
Mosaico irregular de suelo desuido, viviendas aisladas, viales		600		
Urbano discontinuo		813		
Cultivos herbáceos en secano		600		
Urbano discontinuo		813		
Mínero extractivo		833		
Mosaico irregular de cultivos herbáceos en regadío		600		
Mosaico irregular de cultivos herbáceos en regadío con motor		600		
Conducciones y canales		912		
Urbano discontinuo		813		
Mosaico irregular de Lámina de agua artificial y matorral		600		
Cultivos herbáceos en secano		212		
Mosaico irregular de cultivos herbáceos en regadío y matorral		600		

Humedales Singulares de Aragón BALSA DE LARRALDE



Leyenda
■ Humedal Singular
■ Límite de término municipal
© Gobierno de Aragón. Todos los derechos reservados.

Observaciones:
Escala: 1:11.500
Elipsoide GRS80, Proyección UTM, Datum ETRS89, Huso 30.
Las coordenadas se expresan en metros.
La imagen de fondo corresponde a los ortofotogramas de Finca Nacional de Cartografía Aérea, año 2012 (IGN - DGA).
La información de términos municipales y núcleos de población procede de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGÓN).
Los datos sobre los Humedales Singulares pertenecen a la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.
Fecha de creación: JUNIO DE 2017



Fotografía Balsa de Larralde



Figura 19. Ficha de caracterización de la Balsa La Salada(Teruel)

Código	IH242007_1			
Nombre	Balsa La Salada			
LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL				
Longitud	Latitud	UTM X	UTM Y	EPSG
08 12' 51,937" W	40E 39' 31,519" N	734312,02741	4541616,62237	25830
Paraje	Termino municipal			
	Alcañiz- Calanda			
Comarca	Provincia			
BAJO ARAGÓN	TERUEL			
Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica			
GUADALOPE	GUADALOPE			
TIPOLOGÍA DEL HUMEDAL				
Naturaleza	Tipología RAMSAR	Tipología IEZH	Tipología HSA	
A3	R	A2	A1	
CARACTERIZACIÓN DEL HUMEDAL				
Superficie (ha)	48,863063040	Altitud (msnm)	397	
Precipitación anual (mm)	325	Evapotranspiración (mm)	1147	Balance hídrico (mm)
				-823
Litología dominante				
ARCILLAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS				
Subinforme SIOSE_PAN				
DESC_COBER	ID_COBERTU			
Cultivos de olivo en secano	232			
Mosaico regular de cultivos herbáceos en regadío (regado)	600			
Asociación de matorral y pastizal	600			
Mosaico irregular de cultivos de frutales con matorral y pastizal	600			
Cultivos de frutales en secano	223			
Mosaico regular de cultivos de olivo, frutales y herbáceos	600			
Cultivos herbáceos en regadío (no regado)	212			
Mosaico regular de cultivos de frutales con matorral y pastizal	600			
Condicionales y canales	912			
Mosaico irregular de cultivos herbáceos en secano con matorral	600			
Cultivos de olivo en secano	232			
Asociación de matorral y pastizal con suelo desnudo	600			

Humedales Singulares de Aragón
BALSA LA SALADA

Leyenda

- ▭ Humedal Singular
- Límite de término municipal

© Gobierno de Aragón. Todos los derechos reservados.

Observaciones:

E S C A L A 1:5.000

Diseño: GRISO. Proyección UTM. Datum: ETRS89. Haza 30.
Las coordenadas se expresan en metros.

La imagen de fondo corresponde a los ortofotomapas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, año 2012 (IGN - DGA).
La información de términos municipales y límites de población procede de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IGAR4GÓN).
Los datos sobre los Humedales Singulares pertenecen a la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.
Fecha de creación: Junio de 2017.

Fotografía Balsa La Salada

HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN Página 396 de 527

En las fichas actuales, no se incluyen las fotografías, lo que se puede observar en estos ejemplos es una recreación de cuál será el resultado final cuando en ellas se incluya este tipo de información.

7 CONCLUSIÓN

Los humedales constituyen uno de los ecosistemas más importantes en cuestiones relacionadas con la biodiversidad, y su degradación es más rápida que la de otros ambientes.

La sociedad se ha ido haciendo consciente de la importancia de los humedales a nivel ecológico, paisajístico y social, de modo que, tras la fuerte regresión que sufrieron estos espacios con las políticas de desecación de los siglos XIX y primera mitad del XX, en los últimos 50 años se han llevado a cabo una serie de medidas y políticas de recuperación, mejora y conservación de los humedales. El Convenio de Ramsar marcó un antes y un después, ya que puso en primera línea la situación de peligro en la que se encontraban estos ecosistemas si no se actuaba. El Gobierno de Aragón consciente de la importancia y potencial de estos ecosistemas, decidió elaborar el Decreto 204/2010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y su régimen de protección, y con ello mostrando su postura a favor de la conservación.

En este estudio, se ha actualizado el Inventario de Humedales Singulares de Aragón, además de analizar una serie de variables básicas necesarias para su caracterización. El siguiente paso, sería realizar estudios de mayor profundidad, para establecer cuál es el estado real de conservación de los mismos. Para mejorar en este aspecto, es importante la colaboración entre Administraciones, centros de investigación, Universidades y población interesada en general, para que se fomenten nuevas líneas de actuación e investigación de las características de estos ecosistemas y las presiones a las que están sometidos.

Es cierto que son cientos las variables ambientales y ecológicas con las que puede caracterizarse un ecosistema de este tipo, en este estudio se escogieron aquellas que eran imprescindibles para rellenar las fichas de cada humedal, y algunas ambientales básicas para hacer un pequeño análisis ya que el tiempo establecido para elaborar el estudio era limitado. Es de vital importancia incorporar en un futuro variables relacionadas con los seres vivos que alberga cada uno de los ecosistemas ya que son un valor importante de los mismos, y en ocasiones son especies altamente vulnerables y amenazadas.

Los resultados obtenidos del análisis de las variables climáticas muestran que gran parte de los humedales aragoneses se encuentran en áreas donde el balance hídrico es negativo. Este hecho condiciona la evolución de estos ecosistemas por lo que es interesante que se pueda hacer un seguimiento de la evolución de las masas de agua y además tiene que tenerse en cuenta a la hora de establecer los planes de protección y gestión.

Hace falta un aumento de recursos humanos y económicos, para mejorar y continuar el estudio de estos ecosistemas, para garantizar su conservación real, y poner en marcha acciones y reglamentos específicos de protección de estas áreas. Para conseguir esto, es fundamental además la concienciación de la población acerca del importante papel que tiene los humedales en la biodiversidad global. Los humedales ofrecen grandes servicios al ser humano, aunque por desgracia no son tangibles, y por tanto infravalorados.

9 BIBLIOGRAFÍA

Martí, I. Cantarino, 2013. Elaboración y validación de un modelo jerárquico derivado de SIOSE. *Revista de Teledetección*, vol. 39, p. 5-21.

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*, 6ª ed., Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2011. *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Viñals, M.J., Blasco, D., y Morant, M. (eds), 2011. *Los humedales mediterráneos: el contexto ambiental y social. Reflexiones para su estudio y gestión eficaz*. Ed. Fundación Biodiversidad. 266 pp.
- Castro, J.C., Torrijo, O., 2009. *Inventario de humedales del aluvial del Ebro, 2009*. Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR).
- López, F., Cabrera, M., Cuadrat, J.M., 2007. *Atlas Climático de Aragón*. Ed. Gobierno de Aragón.
- Viñals, M.J., 2006. *Los valores y funciones de los humedales. La recerca i la gestió dels espais costaners i marins protegits als Països Catalans*. Sesión conjunta ICHN-SCB - Barcelona, 18 de octubre.
- Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales, 1999*. Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza (MMA)

ANEXOS

ANEXO I. Cronograma de prácticas

Actividad/Semana	Mes															Duración (h.)
	Marzo	Abril			Mayo				Junio							
	4	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5			
A															2	
B															10	
C															48	
D															12	
E															10,9	
F															6	
G															85	
H															55	
I															35,1	

Descripción de los grupos de actividades	
A	Reunión inicial en el Servicio de Biodiversidad con el tutor de prácticas D. Víctor Sanz Trullén (Jefe de Sección de Estudios y Cartografía), D. Manuel Alcántara de la Fuente (Jefe de Servicio de Biodiversidad) y D. Luis Alberto Longares Aladrén (director del trabajo). Se presentaron las bases del proyecto de las prácticas; presentación del puesto de trabajo y compañeros del servicio.
B	Análisis de la legislación. Lectura de la legislación de distintos ámbitos administrativos.
C	Revisión de la toponimia, para establecer la más actualizada. Corrección de los perímetros de los humedales singulares.
D	Creación de códigos identificativos de cada humedal.
E	Búsqueda y obtención de fuentes de información. Se establecieron las variables que se iban a analizar en función de las necesidades informativas.
F	Diseño del proyecto SIG. Se genera una base de datos con toda la información de partida que va a ser analizada. Se genera un proyecto de ArcMap.
G	Análisis espacial de la información. En este grupo se incluye todo el proceso de análisis realizado para analizar y generar toda la información necesaria.
H	Construcción de la base de datos. Tareas de transformación de tablas de información y elaboración de la base de datos de Access. Elaboración de fichas de caracterización.
I	Elaboración de cartografía temática. Realización de mapas de localización de cada uno de los humedales.

ANEXO II. Tabla de Revisión toponímica

Denominación en el Decreto	Solución toponímica	Solución topológica
Ibón de Paderna (La Renclusa)	Ibons de La Renclusa	2 recintos
Ibons de Paderna	Ibonet de Paderna	1 recinto
Ibón de Escalar (o de las Ranas)	Ibón del Escalar o de las Ranas	
Ibón d'Ornat	Ibón d'Orná	
Ibons de la Montañeta	Ibons de la Solana (de) Gorgutes	
Basa de l'Oso	Basa de l'Onso	
Ibón de Remuñe	Ibons de Remuñe	3 recintos
Ibonet de Castet	Ibonet de Castet (1)	
Ibons de l'Almunia o La Larri	Ibons de La Larri o Gorgos del Tromacal	
Ibón de Marmorés	Ibón de Marmorés o de Marboré	
Ibón de Puerto Biello	Ibón de Puerto Biello (2)	
Ibón de Tringonier	Ibón de Tringonier (3)	
Estany de Cap d'Angliós	Estany Cap d'Angliós	
Ibón de l'Obago de Basibé	Estany de Basibé (4)	
Estany Gelat de Llauset	Ibón Gelat	
Estany Gelat	¿Duplicado? (5)	
Estany Cap d l'Obago	Estany de l'Ubaga	
Estany de l'Obago	¿Duplicado? (6)	
Ibón de Asnos	Ibón de los Asnos	
Ibon de Sabocos	Ibón de Sabocos	
Ibones de Bramatuero	Ibones de Bramatuero (7)	3 recintos
Ibón de los Arnales	Ibón de los Arnales	1 recinto
Ibones de ra Labaza	Ibones dera Labaza	
Ibón de ro Letrero	Ibón dero Letrero	
Balsa de ra Lumiacha (Bozuelo)	Ibón de Lumiacha	
Balsas de ra Lumiacha	Charcas de Lumiacha	
Basa de Pardines	Reorganizamos la toponimia de la cobertura de humedales utilizando la toponimia de PRAMES como referencia (8)	
Ibons de Sierco		
Basa de Sierco		
Ibón del Paso (nueva denominación)		
Ibón de Peña Solana	No cartografiado	
Ibón de la Pllana	Ibón de la Plana	
Ibón Chicot de Barbarisa	Ibón Chico de Barbarizia	
Ibons de Barbarizia	Ibón de Barbarizia	
Ibóns de Grist	Ibons de Grist	
Ibón de la Ribereta (Rebereta)	No cartografiado	
Ibón Cheláu	Ibón Chelau	
Ibón d'Escluseras	Ibón d'Escluseras (9)	
Ibon des Millars	Ibón des Millars	
Balsas de Anayet	Ibones de la Canal Roya	
Ibons de la Escaleta	Ibones de la Escaleta (10)	4 recintos, 2 en duda de si se incluyen en el Decreto

Ibón de La Paúl	Ibones del Pico Royo (11)	3 recintos
	Ibón de la Paúl	1 recinto nuevo
Ibones Azules	Otorgamos a cada ibón su nombre concreto: Ibón Azul Alto, Ibón Azul Bajo e Ibonet del Infierno Conservamos el complejo Ibones Azules en el campo Nombre. (12)	
Laguna de Candasnos	Dejamos esta denominación, pero en la toponimia aparece como Balsa Buena	Relocalizado

NOTAS:

- (1) Se decide dejar esta toponimia, para que coincida con la del Decreto, pero en el mapa de PRAMES han identificado este ibón como Es Gorguez de sierra Plana.
- (2) En el SignA aparece como Ibón de la Pinarra de Puerto Viejo. Hay que decidir que denominación escogemos como definitiva
- (3) Dejamos la denominación que aparece en la toponimia del visor del SignA. Existe una duda, ya que en la toponimia de PRAMES aparece como L'Ibonet.
- (4) Esta es la denominación que recoge PRAMES. Seleccione esta porque creo que es la menos confusa, y la que va más acorde con los demás ibones de esta zona, que tienen la denominación de estany. Hay varios de ellos que en su nombre llevan "Obago", por eso decido quitarlo, y escoger la denominación de PRAMES, para no llevar a confusiones y simplificar la toponimia.
- (5) Creemos que el Estany Gelat de Llauset y el Estany Gelat son el mismo.
- (6) Como en el caso anterior, creemos que se trata del mismo ibón.
- (7) En el campo de observaciones se mantiene la denominación de embalse Alto de Bramatuero y Embalse Bajo de Bramatuero.
- (8) Se ha reasignado la toponimia siguiendo como referencia la cartografía de PRAMES. El ibón que teníamos en la cobertura como Ibón de Pardines es ahora el Ibón del Paso. Se propone que siga incluido en el Decreto.
- (9) En el visor de SignA aparece como Ibón de Selousére.
- (10) El Ibón Alto de la Escaleta e Ibón Medio de la Escaleta hay que decidir si se encuentran incluidos en el Decreto dentro del conjunto Ibones de la Escaleta.
- (11) Los recintos de la cobertura de humedales denominados como Ibón de la Paúl se corresponden ahora con Ibones del Pico Royo, se digitaliza un nuevo recinto como Ibón de La Paúl usando como referencia la cartografía del SignA.
- (12) Proponemos que se incluyan todos los ibones en el Decreto, incluso el que se encuentra represado.

ANEXO III. Tabla de atributos: muestra de una selección de entidades

OBJECTID	LOCAL_ID	NOMBRE	SITENAME	DECRETO	RECINTO	COORD_X	COORD_Y	HECTÁREAS	PERÍMETRO	NAMESPACE	IEZH_CODE
285	IH241001_1	Ibón de L'Acherito	Ibón de L'Acherito	SI	1	687257,595137	4750000,265330	6,33	1,23	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241001
49	IH241002_1	Ibón de Tortiellas	Ibón de Tortiellas	SI	1	701415,013647	4737334,937380	3,83	1,05	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241002
301	IH241003_1	Ibón d'Estanés	Ibón d'Estanés	SI	1	697039,456090	4741382,599840	27,90	3,01	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241003
267	IH241004_1	Ibón d'Orná	Ibón d'Orná	SI	1	695139,153132	4741170,001610	0,94	0,39	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241004
77	IH241005_1	Humedal de Aguas Tuertas	Turberas de Aguas Tuertas	SI	1	694323,072437	4743655,368650	82,99	5,50	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241005
316	IH241010_1	Ibón del Escalar o de las Ranas	Ibón del Escalar o de las Ranas	SI	1	703990,831134	4744161,642010	3,51	1,06	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241010
159	IH241011_1	Ibones de ra Faxe	Ibones de ra Faxe	SI	1	725253,052223	4743871,265220	1,45	0,55	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241011
172	IH241011_2	Ibones de ra Faxe	Ibones de ra Faxe	SI	2	725071,359004	4743800,849650	0,58	0,48	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241011
40	IH241011_3	Ibones de ra Faxe	Ibones de ra Faxe	SI	3	725301,633802	4743635,488500	1,47	0,62	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241011
279	IH241014_1	Ibón de Astún (o de las Truchas)	Ibón de Astún (o de las Truchas)	SI	1	705361,616780	4743288,795140	2,01	0,72	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241014
290	IH241015_1	Ibones de ro Pezico	Ibones de ro Pezico	SI	1	725735,546409	4742410,140070	1,24	0,47	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241015
198	IH241015_2	Ibones de ro Pezico	Ibones de ro Pezico	SI	2	725593,255487	4742225,163740	1,90	0,56	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241015
123	IH241015_3	Ibones de ro Pezico	Ibones de ro Pezico	SI	3	726942,388185	4742250,291490	0,63	0,49	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241015
363	IH241019_1	Ibón de Tebarray	Ibón de Tebarray	SI	1	723506,150441	4741119,789940	4,50	0,84	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241019
66	IH241020_1	Ibones Azules	Ibón Azul Alto	SI	1	725235,654200	4741139,483090	3,33	1,43	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241020
229	IH241020_2	Ibones Azules	Ibón Azul Bajo	SI	2	725584,639970	4740882,443290	4,88	1,02	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241020
135	IH241020_3	Ibones Azules	Ibonet del Infierno	SI	3	725005,869322	4740748,026120	0,38	0,28	ES-AR_HumedalesSingulares	IH241020

ANEXO IV. Listado de Humedales Singulares de Aragón, año 2017

Nombre	Término Municipal	Provincia
Alberca de Cortés	Chimillas- Huesca	Huesca
Alberca de Loreto	Huesca	Huesca
Amarga Alta	Peñalba	Huesca
Amarga Baja	Peñalba- Fraga	Huesca
Balsa de Valdabra	Huesca	Huesca
Balsalet de Don Juan	Ballobar- Ontiñena	Huesca
Balsas de las Negras de Izas	Canfranc	Huesca
Balsas de ro Peñón	Panticosa	Huesca
Basa de l'Onso	Benasque	Huesca
Basa de Pardines	Sahún	Huesca
Basa de Sierco	Sahún	Huesca
Baseta de Coll de Toro	Benasque	Huesca
Basetes de Ardonés	Benasque	Huesca
Complejo de turberas y charcas de la Rinconada de Partacua	Biescas	Huesca
Charcas de Lumiacha	Panticosa	Huesca
El Basal	Ballobar	Huesca
Embalse de Santa Rita	Belver de Cinca	Huesca
Embalse del Pas	Belver de Cinca	Huesca
Estanque de Arriba de Estanya	Benabarre	Huesca
Estanque Grande de Estanya	Benabarre- Estopiñán del Castillo	Huesca
Estanque Pequeño de Estanya	Benabarre	Huesca
Estany Cap d'Angliós	Montanuy	Huesca
Estany de Basibé	Montanuy	Huesca
Estany de Botornés	Montanuy	Huesca
Estany de Cap de Llauset	Montanuy	Huesca
Estany de la Cap de la Vall	Montanuy	Huesca
Estany de la Tallada	Montanuy	Huesca
Estany de l'Ubaga	Montanuy	Huesca
Estany Fe	Montanuy	Huesca
Estany Negre	Montanuy	Huesca
Estanys de Riueño	Montanuy	Huesca
Humedales de Faixa Luenga - Fuente de los Gabachos	Fanlo	Huesca
Ibón Alto de Batans	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón Alto de la Escaleta	Benasque	Huesca
Ibón Azul Alto	Panticosa	Huesca
Ibón Azul Bajo	Panticosa	Huesca
Ibón Baixo	Sahún	Huesca
Ibón Bajo de Batans	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón Biello	Aragüés del Puerto	Huesca
Ibón Chelau	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón Chico de Barbarizia	Sahún	Huesca

Ibón d'Alto	Sahún	Huesca
Ibón de Armeña	Seira	Huesca
Ibón de Astún (o de las Truchas)	Jaca	Huesca
Ibón de Baños	Panticosa	Huesca
Ibón de Barbarizia	San Juan de Plan- Sahún	Huesca
Ibón de Bardamina	Benasque	Huesca
Ibón de Barrancs	Benasque	Huesca
Ibón de Barzapuchera	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de Batisiellas	Benasque	Huesca
Ibón de Baziás	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de Bernatuara	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de Bucuesa	Sabiñánigo	Huesca
Ibón de Buelta Barrada	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Campo Plano	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Cardal	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de Catieras	Panticosa	Huesca
Ibón de Coanga	Panticosa	Huesca
Ibón de Coll de Toro	Benasque	Huesca
Ibón de Cregüeña	Benasque	Huesca
Ibón de Culibillas	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Chía	Chía	Huesca
Ibón de Chuncos	Sahún	Huesca
Ibón de Espelunz	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de Farradura	Sahún	Huesca
Ibón de Gorgutes	Benasque	Huesca
Ibón de Izagra	Aísa	Huesca
Ibón de la Paúl	Benasque	Huesca
Ibón de la Plana	Sahún	Huesca
Ibón de la Solana	San Juan de Plan	Huesca
Ibón de la Tartera de Perramó	Benasque	Huesca
Ibón de L'Acherito	Municipios de Ansó y Fago	Huesca
Ibón de l'Aigüeta de Batisiellas	Benasque	Huesca
Ibón de Lapazosa	Torla-Ordesa	Huesca
Ibón de las Foyas	Canfranc	Huesca
Ibón de les Alforches	Sahún	Huesca
Ibón de los Arnales	Panticosa	Huesca
Ibón de los Asnos	Panticosa	Huesca
Ibón de Lumiacha	Panticosa	Huesca
Ibón de Llardaneta	Sahún	Huesca
Ibón de Llosás	Benasque	Huesca
Ibón de Malpás	Benasque	Huesca
Ibón de Mallaruego	Panticosa	Huesca
Ibón de Marmorés o Marboré	Bielsa	Huesca
Ibón de Montidiego	Benasque	Huesca
Ibón de Perramó	Benasque	Huesca
Ibón de Piedrafita	Biescas	Huesca

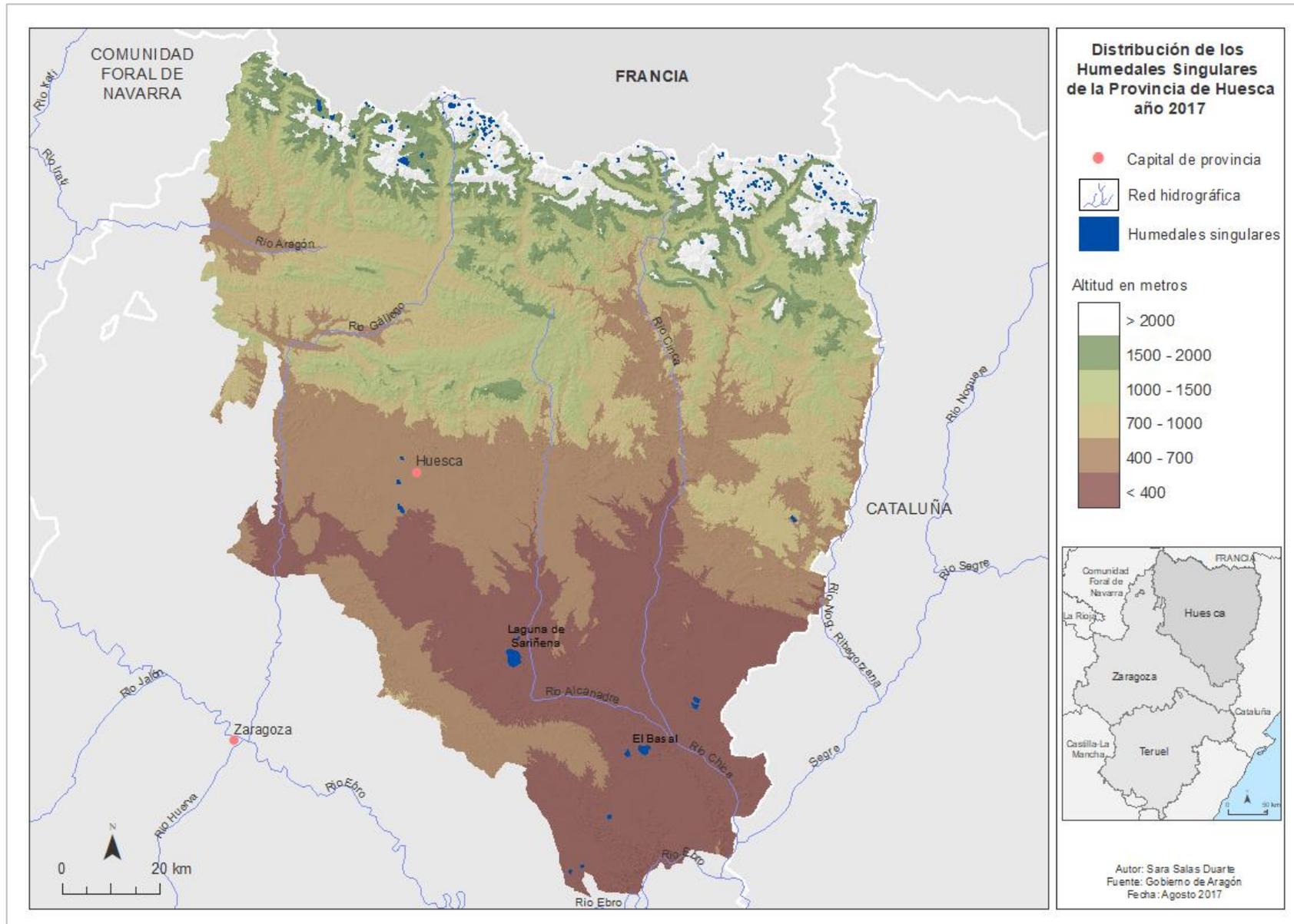
Ibón de Piedres Albes o d'Aragüells	Benasque	Huesca
Ibón de Piniecho	Panticosa	Huesca
Ibón de Pixón	San Juan de Plan	Huesca
Ibón de Plan o Basa de la Mora	Plan	Huesca
Ibón de Posets o Negro	Sahún	Huesca
Ibón de Puerto Biello	Bielsa	Huesca
Ibón de ra Sartén o de Albas	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de ra Sierra	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de ras Ranas	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Respomuso	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Sabocos	Panticosa	Huesca
Ibón de Salcorz	Bielsa	Huesca
Ibón de Salterillo	Benasque	Huesca
Ibón de Samán (Iserías)	Canfranc	Huesca
Ibón de Serrato	Panticosa	Huesca
Ibón de Tebarray	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Tortiellas	Aísa	Huesca
Ibón de Tramacastilla	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón de Tringonier	Bielsa	Huesca
Ibón de Xuans	Panticosa	Huesca
Ibón del Escalar o de las Ranas	Jaca	Huesca
Ibón del Paso	Sahún	Huesca
Ibón del Sen	San Juan de Plan	Huesca
Ibón dero Letrero	Panticosa	Huesca
Ibón des Leners	San Juan de Plan	Huesca
Ibón des Millars	San Juan de Plan	Huesca
Ibón d'Escluseras	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón d'Espelunziecha	Sallent de Gállego	Huesca
Ibón d'Estanés	Municipios de Ansó y Fago	Huesca
Ibón d'o Cau	Bielsa	Huesca
Ibón d'Orná	Municipios de Ansó y Fago	Huesca
Ibón Gelat	Montanuy	Huesca
Ibón Gran de Batisielles	Benasque	Huesca
Ibón helado de Monte Perdido	Fanlo	Huesca
Ibón Medio de la Escaleta	Benasque	Huesca
Ibón Negro	Sahún	Huesca
Ibón Pequeño de Astún	Jaca	Huesca
Ibón Pequeño de Llosás	Benasque	Huesca
Ibón Royo de Chistén	Gistaín	Huesca
Ibones altos de Brazato	Panticosa	Huesca
Ibones de Anayet	Sallent de Gállego	Huesca
Ibones de Arriel	Sallent de Gállego	Huesca
Ibones de Batanes (Os Espelunes)	Torla-Ordesa	Huesca
Ibones de Bramatuero	Panticosa	Huesca
Ibones de la Canal Roya	Canfranc	Huesca
Ibones de la Escaleta	Benasque	Huesca

Ibones de Pondiellos	Sallent de Gállego	Huesca
Ibones de ra Faxe	Sallent de Gállego	Huesca
Ibones de ro Pezico	Panticosa	Huesca
Ibones del Pico Royo	Benasque	Huesca
Ibones dera Labaza	Panticosa	Huesca
Ibones d'Ordicuso	Panticosa	Huesca
Ibones d'Ordiso	Torla-Ordesa	Huesca
Ibonet de Batisielles	Benasque	Huesca
Ibonet de Castet	Bielsa	Huesca
Ibonet de Cordier	Benasque	Huesca
Ibonet de Coronas	Benasque	Huesca
Ibonet de Cregüeña	Benasque	Huesca
Ibonet de Paderna	Benasque	Huesca
Ibonet del Infierno	Panticosa	Huesca
Ibonets de Barbarizia	San Juan de Plan	Huesca
Ibons Chelaus	San Juan de Plan	Huesca
Ibons d'Alba	Benasque	Huesca
Ibons de Bachimala	Gistaín	Huesca
Ibons de Bagüeña	Sahún	Huesca
Ibons de Ballibierna	Benasque	Huesca
Ibons de Barleto	Tella-Sín	Huesca
Ibons de Billamuerta	Benasque	Huesca
Ibons de Coronas	Benasque	Huesca
Ibons de Grist	Sahún	Huesca
Ibons de La Larri o Gorgos del Tromacal	Bielsa	Huesca
Ibons de la Montañeta	Benasque	Huesca
Ibons de La Renclusa	Benasque	Huesca
Ibons de Lliterola	Benasque	Huesca
Ibons de Mener	Bielsa	Huesca
Ibons de O o de Chías	Benasque	Huesca
Ibons de Remuñe	Benasque	Huesca
Ibons de Sierco	Sahún	Huesca
Ibons d'Escarpinosa	Benasque	Huesca
Ibons d'Ordizeto	Gistaín	Huesca
Ibonziecho	Sallent de Gállego	Huesca
La Laguneta	Capdesaso	Huesca
Laguna de Candasnos	Candasnos	Huesca
Laguna de Sariñena	Sariñena	Huesca
Turberas de Aguas Tuertas	Municipios de Ansó y Fago	Huesca
Balsa La Salada	Alcañiz- Calanda	Teruel
Estanca de Alcañiz	Alcañiz	Teruel
Humedal de Corta Alloza	Alloza	Teruel
Laguna de Bezas	Albarracín- Bezas	Teruel
Laguna de Rubiales	Rubiales	Teruel
Ojos de Caminreal	Caminreal	Teruel
Ojos de Fuentes Claras	Calamocha- Fuentes-Claras	Teruel

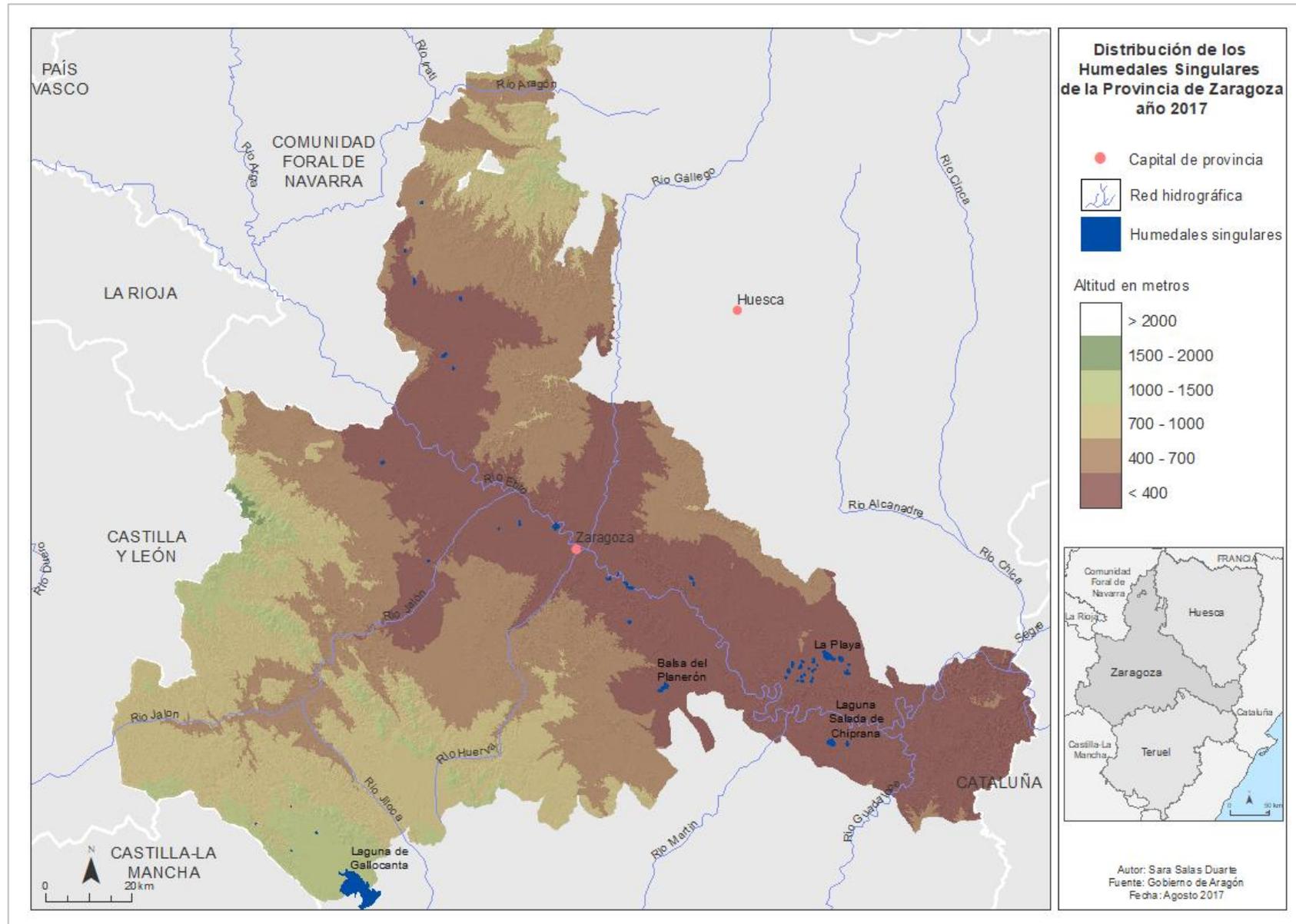
Ojos de Monreal	Monreal del Campo	Teruel
Salada Grande	Alcañiz	Teruel
Salada Jabonera	Alcañiz	Teruel
Salada Pequeña	Alcañiz	Teruel
Tremedales de Albarracín	Bronchales	Teruel
Tremedales de Orihuela	Orihuela del Tremedal- Albarracín	Teruel
Aljeces	Sástago	Zaragoza
Balsa	Sástago	Zaragoza
Balsa de Larralde	Zaragoza	Zaragoza
Balsa del Planerón	Belchite	Zaragoza
Balsa Ojo del Cura	Zaragoza	Zaragoza
Balsa Ojo del Fraile	Utebo- Zaragoza	Zaragoza
Berzas	Sástago	Zaragoza
Calabacera	Sástago	Zaragoza
Camarón	Sástago	Zaragoza
Carrizal del Saso de Osera	Villafranca de Ebro	Zaragoza
Catio I	Bujaraloz	Zaragoza
Catio II	Bujaraloz	Zaragoza
Correo I	Sástago	Zaragoza
Estanca de Castiliscar	Castiliscar	Zaragoza
Estanca de El Bolaso	Ejea de los Caballeros	Zaragoza
Estanca del Escorón	Ejea de los Caballeros	Zaragoza
Estanca El Sabinar	Ejea de los Caballeros	Zaragoza
Galacho de El Burgo de Ebro	Alfajarín- Pastriz- El Burgo de Ebro	Zaragoza
Galacho de Juslibol	Zaragoza	Zaragoza
Galacho de La Alfranca	Pastriz	Zaragoza
Galacho de La Cartuja	Pastriz- Zaragoza	Zaragoza
Gros	Bujaraloz	Zaragoza
Guallar	Sástago	Zaragoza
Herrero I	Bujaraloz	Zaragoza
La Playa	Sástago	Zaragoza
La Sulfúrica (Salada de Mediana)	Zaragoza	Zaragoza
Laguna de Agón	Agón	Zaragoza
Laguna de Gallocanta	Gallocanta- Tornos- Bello- Berrueco- Las Cuerlas	Zaragoza
Laguna de Guialguerrero	Cubel	Zaragoza
Laguna de la Estanca	Chiprana- Caspe	Zaragoza
Laguna de Plantados	Bisimbre	Zaragoza
Laguna del Montecillo	Torralba de los Frailes	Zaragoza
Laguna Ojos de Pardos	Abanto	Zaragoza
Laguna Salada de Chiprana	Chiprana	Zaragoza
Lagunazo de Moncayuelo	Ejea de los Caballeros	Zaragoza
Lisonfer	Bujaraloz	Zaragoza
Muerte	Sástago	Zaragoza
Ojos del Pontil	Rueda de Jalón- Lumpiaque	Zaragoza
Pantanico del Vedado	Sádaba	Zaragoza

Pecado	Sástago	Zaragoza
Pez	Sástago	Zaragoza
Pez I	Sástago	Zaragoza
Piñol	Sástago	Zaragoza
Pito	Bujaraloz- Sástago	Zaragoza
Pueyo	Sástago	Zaragoza
Rafeler	Sástago	Zaragoza
Rebollón	Sástago	Zaragoza
Rollico	Sástago	Zaragoza
Rozas	Sástago	Zaragoza
Surgencia kárstica de Cimballa	Cimballa	Zaragoza
Valdecarretas	Sástago	Zaragoza
Vinagrero I	Sástago	Zaragoza

ANEXO V. Mapa de distribución de humedales singulares de la provincia de Huesca



ANEXO VI. Mapa de distribución de humedales singulares de la provincia de Zaragoza



ANEXO VII. Mapa de distribución de humedales singulares de la provincia de Teruel

