

“ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA”

INFORME DE CAMPO

Mayo 2012





ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA

Mayo, 2012

Título del Informe: Estudio de los macrófitos sumergidos en el río Ebro alrededor de Zaragoza

Proyecto nº: 46304024

Status: Final

Cliente (Persona de contacto): Concha Durán

Cliente: C.H. Ebro

Emitido por: URS España
c/ Urgell 143, 4º
E-08036 Barcelona
Tel. +34 93 457 1793
Fax +34 93 458 9684

Supervisión del Documento

Edición nº:	Nombre	Firma	Fecha	Cargo
Realizado por:	Xavier Julià		08/06/2012	Técnico Superior
Aprobado por:	Gloria González		11/06/2012	Director Oficina Barcelona

Revisiones del Documento

Edición nº	Fecha	Detalle de las Revisiones

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	4
4. RESULTADOS.....	5
5. CONCLUSIONES.....	9

APÉNDICE I: FIGURAS

APÉNDICE II: TABLAS

APÉNDICE III: FOTOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se elabora para la Confederación Hidrográfica del Ebro y tiene por objeto realizar un seguimiento de la evolución de los macrófitos en el tramo del Ebro alrededor de Zaragoza, situado entre la confluencia con el río Jalón, cerca de Torres de Berrellén, y la zona de confluencia con el río Ginel, cerca de Osera de Ebro.

La definición de este tramo se ha realizado a partir de toda la longitud del cauce del río Ebro incluido en las masas de agua superficiales 452, 453 y 454, definidas por la CHE. Este tramo del río Ebro tiene una longitud de 66,6 km fluviales.

Con condiciones favorables, los macrófitos sumergidos, plantas fanerógamas que viven enraizadas en el cauce del río y mantienen toda su estructura bajo el agua, suelen crecer hasta ocupar grandes extensiones del lecho del río. Este crecimiento en exceso supone una molestia para los diferentes usos del río, tanto consuntivos como recreativos. Estas condiciones son básicamente:

- Aguas con suficiente transparencia durante gran parte del año, lo que permite la iluminación de los fondos y la vida de la vegetación sumergida.
- Amplias zonas con poca profundidad y resguardadas de la corriente (ensenadas, remansos, islas).
- Caudales regulados, por lo que las avenidas estacionales son poco frecuentes.

La magnitud de los crecimientos de macrófitos varía según los años y aún no se conocen todos los factores que los controlan.

El objetivo de los trabajos que actualmente se están llevando a cabo es la realización de un seguimiento mediante evaluaciones del crecimiento y estado de los macrófitos, con objeto de observar el comportamiento de los macrófitos en diferentes escenarios hidrológicos y de calidad del agua, y poder así tener datos para avanzar en el conocimiento de las variables que intervienen en su desarrollo.

La presente evaluación, realizada a mediados de mayo de 2012, tiene como objetivo sentar un punto de partida en el seguimiento de la presencia de macrófitos sumergidos en el tramo del río Ebro a su paso por Zaragoza, justo en el momento de inicio de la temporada de

máximo desarrollo de estas especies y tras un periodo de caudales elevados reciente (caudal máximo de 624,4 m³/s, el 1 de mayo de 2012). La presencia de macrófitos determinada en esta primera evaluación de base permitirá la comparación con futuras evaluaciones que se realicen tras largo tiempo con condiciones favorables al crecimiento.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Caracterizar y cuantificar el poblamiento de macrófitos en el tramo del río Ebro comprendido entre la confluencia con el río Jalón, cerca de Torres de Berrellén, y la zona de confluencia con el río Ginel, cerca de Osera de Ebro.
- Evaluar el estado de los macrófitos después de la punta de caudal del río Ebro, el 1 de mayo de 2012.
- Utilizar todos los datos obtenidos como datos de base para posterior contraste con los siguientes estudios que se tiene previsto realizar sobre la evolución de los macrófitos en este tramo del río Ebro.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos consistieron en un recorrido a lo largo del tramo del río Ebro, desde la confluencia con el río Jalón hasta la zona de confluencia con el río Ginel (67 km), que se realizó los días 14 y 15 de mayo de 2012. El recorrido se llevó a cabo con una embarcación neumática a motor, lo que permitió ir visitando alternativamente varias orillas con objeto de realizar inspecciones visuales. Se consideró como condición base para el muestreo que los caudales fueran en todo momento inferiores a 150 m³/s, para que se pudiera extraer el máximo de información durante el recorrido, y para trabajar en condiciones seguras y garantizar su repetitividad en posteriores evaluaciones.

Las inspecciones se realizaron en 117 puntos, los cuales se georreferenciaron con un GPS. En cada punto se anotó la presencia de las especies de macrófitos, su estado, y se efectuó una estima de su importancia cuantitativa en términos de superficie ocupada (%). Los puntos fueron definidos en todos aquellos puntos en los que se observó presencia significativa de macrófitos sumergidos.

En varios puntos se midió la conductividad y la transparencia del agua a partir de la profundidad de visión del Disco de Secchi. Como la calidad del agua es muy homogénea, las medidas se van realizando en puntos al azar a lo largo del recorrido.

Entre cada par de puntos se estimó también la cobertura observada a lo largo del recorrido, y también se identificaron las especies más importantes.

Los datos recogidos se introdujeron en un GIS (ArcView), con el que se confeccionó una capa con las observaciones realizadas (ver Apéndice I) que se presenta sobre un “raster” de cartografía 1:50.000.

Caudal

El recorrido de todo el tramo se realizó con caudales bajos. El caudal medio diario fue de 107,7 y 83,55 m³/s los días 14 y 15 de mayo, respectivamente (datos del SAIH en Zaragoza).

En la figura 1 se muestra la evolución del caudal (medio y máximos diarios) desde el 1 de septiembre de 2011 hasta el 31 de mayo de 2012. Como se puede apreciar en la figura, durante el invierno 2011-2012 y la primavera 2012 hay algunos aumentos de caudal significativos, especialmente la crecida de principios de mayo.

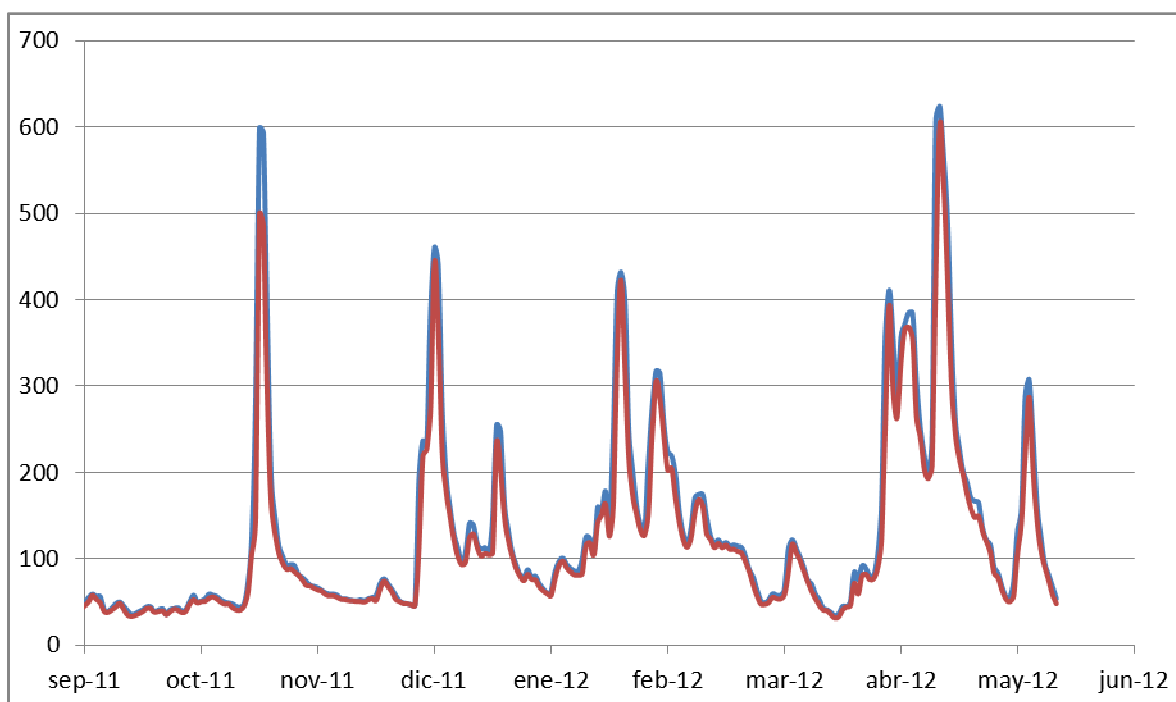


Figura 1.- Caudales medios (rojo) y máximos (azul) diarios del río Ebro a su paso por Zaragoza, del 1 de septiembre de 2011 al 31 de mayo de 2012. Datos de la estación A011 (Río Ebro en Zaragoza, SAIH Ebro), en m³/s.

Calidad de las aguas

- La transparencia del agua es baja. La profundidad del Disco de Secchi oscila entre 0,42 y 0,48 m.

- La conductividad del agua es moderada-alta, en el contexto del Ebro medio. Se encuentra entre 958 y 1.211 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Macrófitos

Las especies de macrófitos sumergidos identificadas en el tramo en estudio son:

- *Potamogeton pectinatus*. Es la más abundante. Supone más del 90% de la biomasa de macrófitos identificados. En la mayoría de puntos donde se observa la cobertura es baja, a excepción de algunos puntos en el tramo aguas abajo de Zaragoza (cerca del Burgo de Ebro y de la Presa de Pina), donde llega a superar el 60%.
- *Potamogeton crispus*. Especie acompañante, presente a lo largo de todo el tramo de estudio. En algunos puntos es abundante, siempre en zonas protegidas de la corriente.
- *Potamogeton nodosus*. Se ha identificado sólo en un punto cerca de Utebo, aguas arriba de Zaragoza, con densidades muy bajas.
- *Potamogeton* cf. *perfoliatus*. Especie acompañante, sólo en tres puntos cerca de Torres de Berrellén y Utebo. En densidades muy bajas.
- *Myriophyllum spicatum*. Abundante en todos los ambientes con escasa velocidad. Aparece en zonas protegidas, como acompañante de *Potamogeton pectinatus*. Sólo destaca en la zona del Puente de Piedra de Zaragoza y la zona de influencia de la Presa de Pina.
- *Ceratophyllum demersum*. Aparece sobretodo en el tramo anterior a Zaragoza, con densidades bajas, en zonas de poca corriente. Se observa como acompañante y alguna vez en solitario, aunque con densidades bajas.

No se ha observado presencia de *Azolla filiculoides* ni *Lemna minor* en todo el tramo de estudio. Sí que se ha observado presencia de algas filamentosas a lo largo de todo el tramo, sobre el substrato del lecho y sobre los macrófitos sumergidos, pero siempre con densidades poco significativas.

Punto	<i>Azolla</i> sp.	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton natans</i>	<i>Potamogeton cf. perfoliatus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Lemna minor</i>	Algas filamentosas
1		+							
2		++					++		
3		++					+		
4		+							
5		+							
6		++	+		+				
7		+							
8		+							
9		+							
10		+							
11		+							
12		+			+				
13		+							
14		+							
15		+							
16		+							
17		+							
18		+							
19		+							
20		+							
21		+							
22		+							
23		+							
24		++				+			
25		++	+		+		+		
26		+		+					
27		+							
28		+							
29		+							
30		+				+			
31		+							
32		+	+						
33		+							
34		+							
35		+							
36		++				+	+		
37		+							
38		+							
39		++					+		
40		+							
41		+	+			+	+		
42		+							
43		+							
44		+							
45		++				+			
46		+							
47		+							
48		+					+		
49		+							
50		++				+			
51		++	+			+	+		
52		+							
53		++							
54		++							
55		++							
56		++							
57		++							
58		+							
59		+							
60		+	+						
61		+	++						
62		+							
63			+				++		
64		+	+				+		
65		++					+		
66		+	+						
67		+							
68		+							
69		+							
70		+							
71		+							
72		+						+	
73		+							
74		+							
75		+							
76		+							
77		+	+				+		
78		+							
79		++	+						
80		+							
81		+							
82		+							
83		+							
84		++					+		
85		+							
86		+							
87		+							
88		+							
89		+							
90		+							
91		+							
92		+							
93		+							
94		+							
95		+							
96							+		
97		+					++		
98		+	+				+		
99		+					++		
100							+		
101		+							
102		++	+						
103		+							
104		++					+		
105		+							
106		+							
107		+							
108		+							
109		+					+		
110		+							
111		+							
112		+							
113		+							
114		+							
115		+	+						
116		+							
117									

Tabla 1.- Distribución de las especies observadas en los diferentes puntos de muestreo. Mayo de 2012.

Simúlidos



En una zona del recorrido (punto 84, entre las Casas de los Huertos de Alfajarín y El Burgo de Ebro) se observó la presencia abundante de estuches pupales de mosca negra, adheridos a las matas de *Potamogeton pectinatus* (ver foto adjunta). Los estuches se encontraban vacíos, aunque en algunos todavía se podían observar las exuvias de la pupa. El examen de una de ellas permitió identificar a *Simulium erythrocephalum*, que es una de las especies que potencialmente pican a humanos.

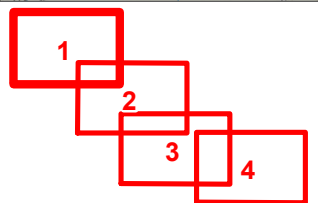
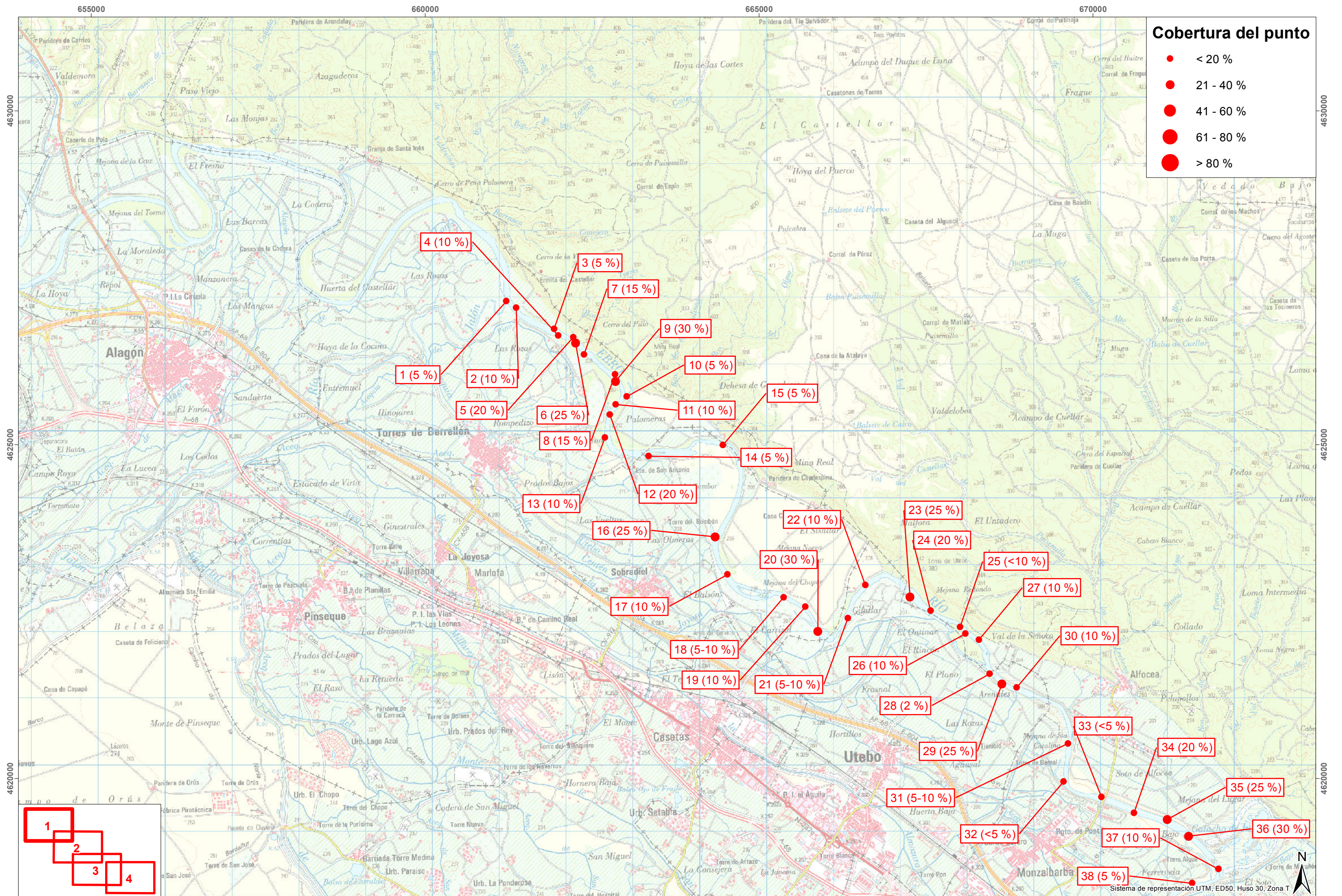
En la tabla del Apéndice II se presenta el listado completo de los puntos de muestreo, con la localización y las observaciones de la campaña.

5. CONCLUSIONES

Las prospecciones realizadas en mayo de 2012 en el tramo del río Ebro alrededor de Zaragoza permiten extraer las conclusiones siguientes:

- La cobertura de macrófitos sumergidos es baja en la mayoría del tramo y media en algunos puntos. Las mayores densidades se han observado aguas abajo de Zaragoza, concretamente en la zona cercana al Burgo de Ebro y la zona de remanso provocada por la Presa de Pina.
- Se han observado seis especies de macrófitos. La especie más abundante es *Potamogeton pectinatus*. El resto de especies acompañantes están presentes siempre con unas densidades muy bajas. Las algas filamentosas, presentes en todo el tramo, aparecen con densidades bajas.
- Esta evaluación de la presencia de macrófitos sumergidos se ha realizado tras un periodo de caudales elevados, por lo que los resultados permiten tener una idea de la situación actual de la población de macrófitos sumergidos que, aunque presentes de forma significativa, presentan densidades bajas. Se espera que tras un periodo de estiaje prolongado aumenten de forma significativa.

Apéndice I: FIGURAS



ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA

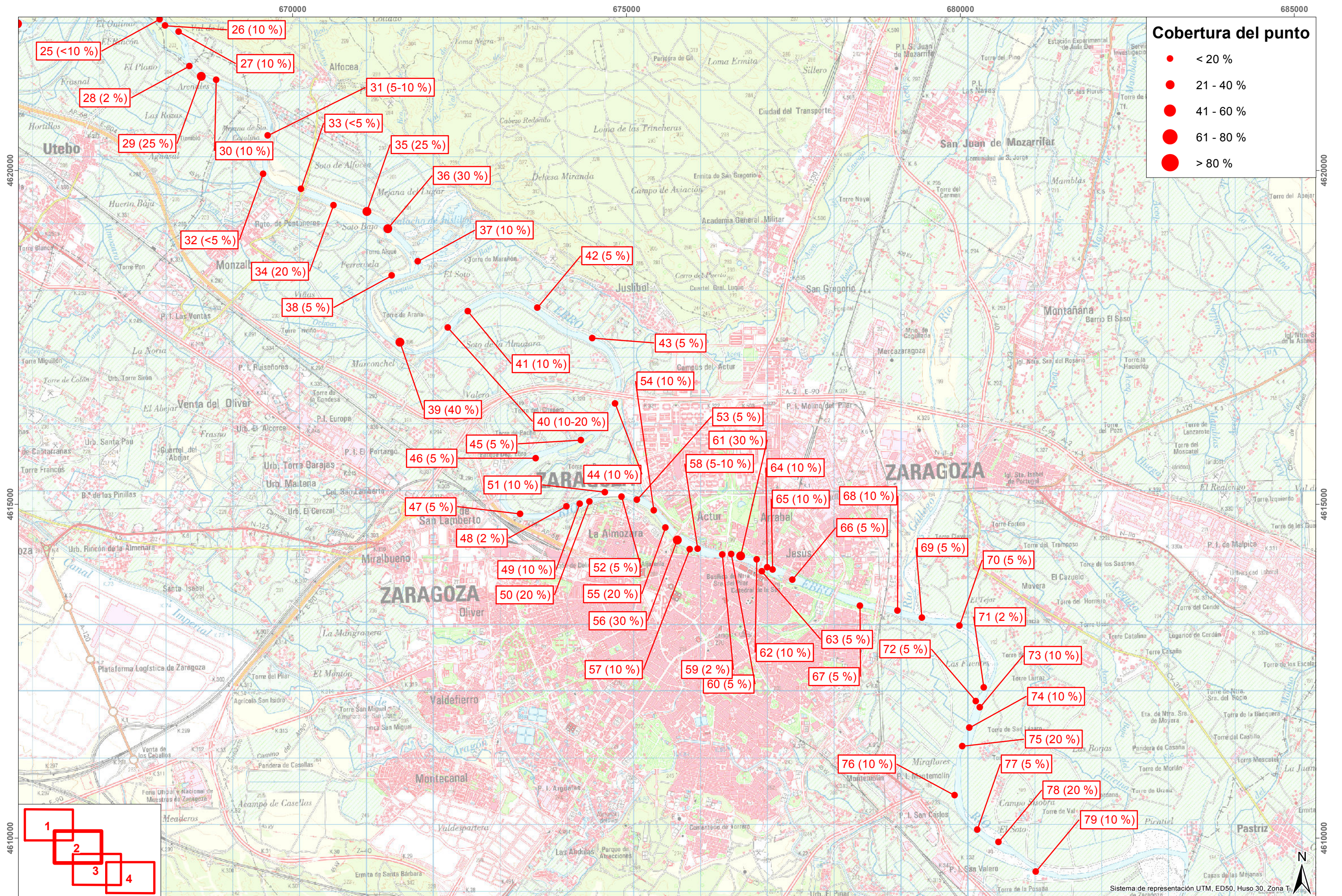
ESCALAS: 1:50.000
 0 500 1.000 metros
 Escala original Din A-3

FECHA: MAYO 2012

TÍTULO DEL PLANO: Resultados de la campaña de 14 y 15 de mayo 2012

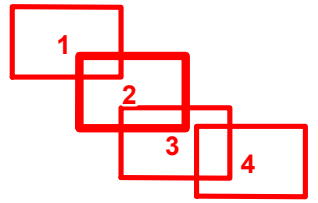
PLANO NÚM: 1

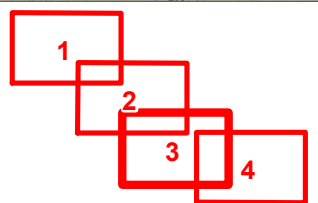
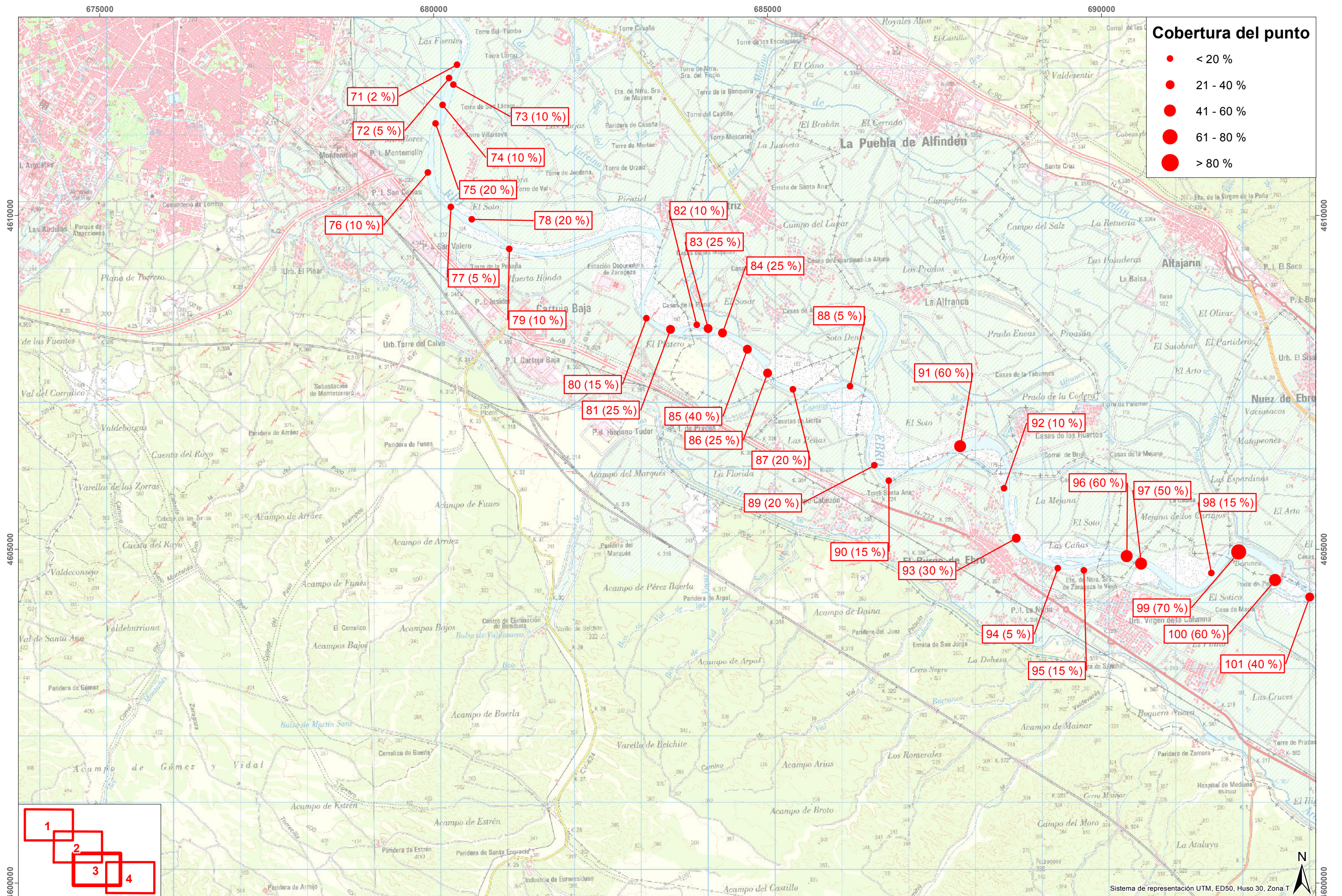
Sistema de representación UTM, ED50, Huso 30, Zona T



Cobertura del punto

- < 20 %
- 21 - 40 %
- 41 - 60 %
- 61 - 80 %
- > 80 %





ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA

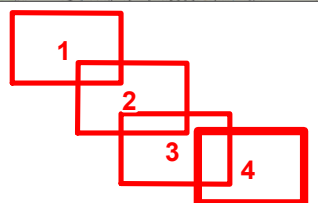
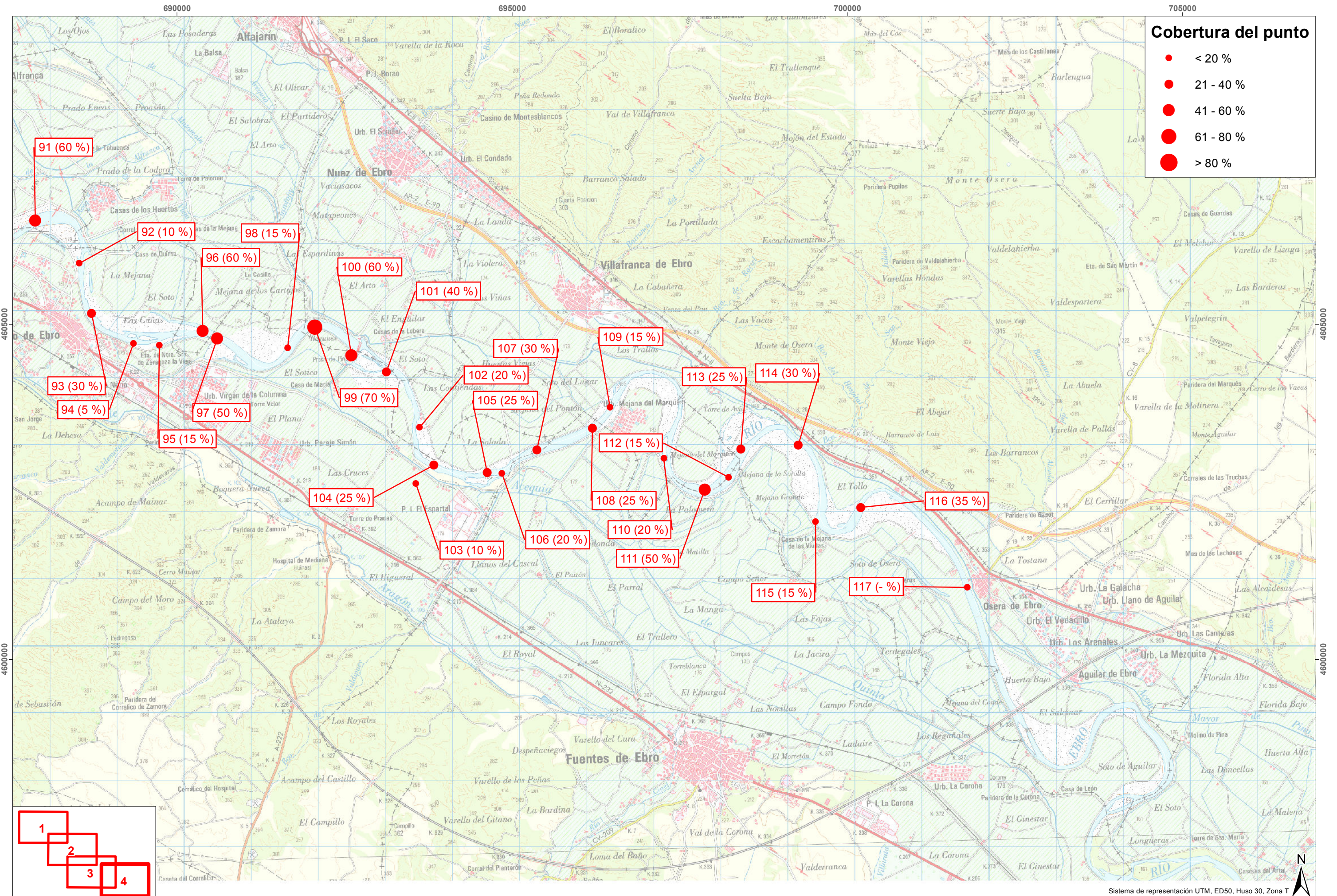
ESCALAS: 1:50.000
0 500 1.000 metros
Escala original Din A-3

FECHA: MAYO 2012

TÍTULO DEL PLANO: Resultados de la campaña de 14 y 15 de mayo 2012

PLANO NÚM: 3

Sistema de representación UTM, ED50, Huso 30, Zona T



Apéndice II: TABLAS

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pp: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pp	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
1	661213	4627144	D		+								5		Confluencia río Jalón. Matas dispersas de Po en la zona de confluencia	958	42	20,5
2	661361	4627049	I		+					++			10	-	Fondo de cantos rodados. Dominancia de Ce.			
3	661931	4626737	I		++					+			5	10	Línea continua de Po en la margen izquierda que ocupa un 10% del tramo.			
4	661994	4626635	D		+								10	10				
5	662216	4626610	I		+								20	10	Remanso tras la zona de rápidos.			
6	662252	4626521	D		++	+		+					25	-	Presencia de <i>Potamogeton cf. perfoliatus</i> , en remanso tras el rápido.			
7	662380	4626349	D		+								15	-				
8	662843	4626048	I		+								15	2				
9	662847	4625946	D		+								30	-	Orilla opuesta al punto anterior. Zona con corriente.			
10	663018	4625720	I		+								5	-	Afluente.			
11	662854	4625601	D		+								10	-	Remanso junto al rápido.			
12	662762	4625452	C		+			+					20	5	Remanso de la isla. Agrupaciones de Po. Presencia de <i>Potamogeton cf. perfoliatus</i> .			
13	662692	4625107	D		+								10	-				
14	663346	4624825	D		+								5	-	Interior isla. Matas dispersas de Po.			
15	664456	4624990	D		+								5	<2	Zona interior curva.			
16	664344	4623619	D		+								25	<2	Zona recreativa margen derecha. Ermita de San Antonio.			
17	664524	4623052	I		+								10	<5	Matas dispersas de Po en las orillas del tramo.	969	-	21,0
18	665367	4622715	D		+								5-10	<5	Matas aisladas de Po.			
19	665695	4622570	I		+								10	-	Matas en el brazo de la izquierda.			
20	665881	4622201	D		+								30	-	Curva a la izquierda. Área con macrófitos bastante amplia a lo largo de la curva.			
21	666328	4622398	D		+								5-10	-	Matas aisladas junto a la margen derecha.			
22	666593	4622894	D		+								10	<2			45	
23	667261	4622720	D		+								25	<5	Matas dispersas de Po en las orillas del tramo.			
24	667571	4622511	I		++				+				20	5	En el tramo, matas de Po en el centro del cauce.			
25	668010	4622267	D		++	+		+		+			<10	<2	<i>Potamogeton cf. Perfoliatus</i> .			
26	668092	4622168	D		+		+						10	<5	Algunas matas de <i>Potamogeton nodosus</i> (Pn) (hoja lanceolada de 20cm y hojas filiformes en la zona sumergida).			
27	668295	4622079	I		+								10	10	Po detrás de la isla. En el tramo se observan matas de Po en la margen derecha.			
28	668456	4621566	D		+								2	-	Po en la margen derecha, tras el rápido.			
29	668635	4621413	D		+								25	<2	Po en la margen derecha, tras el rápido.			
30	668856	4621357	I		+				+				10	<2				

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pp: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pp	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
31	669628	4620523	D		+								5-10	-	Matas aisladas de Po en la margen derecha.			
32	669561	4619953	D		+	+							<5	-				
33	670127	4619726	I		+								<5	-	Matas aisladas de Po aguas arriba del puente. Matas aisladas de Ce aguas abajo del puente.			
34	670614	4619481	D		+								20	5	Matas dispersas de Po en ambas margenes.			
35	671115	4619387	I		+								25	5				
36	671429	4619134	D		++				+	+			30	-	Matas dispersas de <i>Potamogeton cf. perfoliatus</i> .			
37	671878	4618638	I		+								10	10	Linea continua de Po en la margen derecha durante el Galacho.			
38	671487	4618427	D		+								5	<2	Matas dispersas en punto y tramo.			
39	671609	4617429	I		++					+			40	<2	Cobertura en zona de remanso.			
40	672324	4617649	I		+								10-20	-	algunas matas densas de Po en zona de corriente hacia el final del punto.			
41	672625	4617893	D		+	+			+	+			10	<5				
42	673667	4617944	I		+								5	<5	Matas de Ce, Po y My dispersas en el tramo, cerca de la margen derecha.			
43	674490	4617490	C		+								5	5	Matas de Po formando una linea en el centro del cauce.			
44	674833	4616512	I		+								10	-	Zona izquierda aguas abajo del puente de la autovia.			
45	674320	4615964	I		++				+				5	-				
46	673642	4615694	I		+								5	-		1.028	42	21,2
47	673407	4614858	I		+								5	-				
48	674102	4614972	I							+			2	2	Algunas matas dispersas de Ce.	1.139	44	18,1
49	674303	4615012	I		+								10	<5	En el tramo, matas dispersas de Po y My.			
50	674447	4615041	D		++				+				20	-	Acumulación de macrófitos debajo de la pequeña isla de piedra.			
51	674681	4615184	I		++	+			+	+			10	5				
52	674929	4615116	D		+								5	5	En el punto, matas dispersas de Po en la margen derecha y el centro del cauce. En el tramo se observan matas de Po en el centro del cauce.			
53	675157	4615066	D		++								5	5				
54	675412	4614909	D		++								10	5	Matas dispersas en el centro del cauce, aguas abajo de la isla.			
55	675587	4614650	D		++								20	2				
56	675763	4614468	D		++								30	5	Acumulación de Po bajo el puente.			
57	675949	4614330	D		++								10	5	Presencia de Po aguas abajo de la isla. En el tramo se observan matas dispersas de Po por todo el cauce.			
58	676067	4614335	I		+								5-10	5				

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pp: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pp	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
59	676437	4614250	I		+								2	2	En el tramo se observan matas dispersas de Po.			
60	676572	4614253	I		+	+							5	2	En el tramo se observan matas dispersas de Po.			
61	676710	4614227	I		+	++							30	5	En el tramo se observan matas dispersas de Po.			
62	676951	4614175	I		+								10	5	En el tramo se observan matas dispersas de Po en la margen izquierda.			
63	677029	4613996	D			+			++				5	-				
64	677110	4614053	C		+	+			+				10	-				
65	677189	4614024	C		++				+				10	-	Matas distribuidas entre el centro del cauce y la margen izquierda.			
66	677485	4613871	D		+	+							5	5	Matas en el remanso que hay después de las isletas, aguas abajo del puente "triple". En el tramo se observan algunas matas de Po en la zona somera de la margen derecha.			
67	678500	4613483	I		+								5	5	Algunas matas dispersas aguas abajo del Azud. Alguna acumulación en la margen izquierda, a la salida de la escalera.			
68	679059	4613410	I		+								10	5	Matas dispersas de Po.			
69	679424	4613299	C		+								5	5	Matas dispersas de Po en la zona de confluencia con el río Gállego.			
70	679988	4613183	D		+								5	5	En el tramo, matas dispersas de Po en las zonas someras.	1.107	42	18,8
71	670351	4612259	D		+								2	<2	Presencia de algunas matas dispersas.			
72	670232	4612055	D		+					+			5	-	Matas dispersas de Po y My en las zonas más lentas del cauce.			
73	680294	4611958	I		+								10	-				
74	680137	4611654	C		+								10	5	Matas de Po en el centro del cauce, al lado de las isletas. En el tramo hay matas dispersas por todo el cauce.			
75	680030	4611376	C-D		+								20	-	Zona extensa, comprendida entre aguas arriba y aguas abajo del puente.			
76	679916	4610639	D		+								10	2	Matas dispersas de Po entre el centro del cauce y la margen derecha. Punto de muestreo amplio, siendo el inicio de una tabla.			
77	680257	4610127	I		+	+			+				5	2	En el tramo, matas dispersas de Po.			
78	680573	4609942	I		+								20	2	En el tramo, matas dispersas de Po entre el centro del cauce y la margen izquierda.			
79	681133	4609497	D		++	+							10	2	En el tramo, matas dispersas de Po en la margen derecha.			
80	683187	4608459	I		+								15	2	En el tramo, algunas matas de Po en las zonas someras.			
81	683547	4608296	I		+								25	-	Punto de muestreo extenso (100m aprox.) en la margen izquierda.			

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pp: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pp	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
82	683940	4608357	D		+								10	-	Matas dispersas en la margen derecha, al lado izquierdo de la isla.			
83	684109	4608307	D		+								25	-	Zonas de remanso al final de la isla.			
84	684325	4608241	D		++				+				25	-	Después de la confluencia con el otro brazo de la isla. Se observan puestas en las matas de Po.			
85	684698	4608000	D		+								40	10	Pradería continua de Po en la margen derecha, con una extensión de 100m aprox. En el tramo se observan algunas matas dispersas de Po en la margen derecha.			
86	685001	4607641	I		+								25	5	En el tramo, matas de Po dispersas en la margen izquierda, después del rápido.			
87	685381	4607399	I		+								20	5	En el tramo, matas dispersas en la margen izquierda.			
88	686237	4607441	D		+								5	2				
89	686600	4606256	I		+								20	2	En el tramo, matas de Po dispersas en la margen derecha.			
90	686816	4606026	I		+								15	2				
91	687888	4606545	I		+								60	5	Gran pradería de Po a la izquierda de la isla. En el tramo se observa Po en ambas orillas.			
92	688543	4605911	D		+								10	-				
93	688725	4605165	I		+								30	2	En el tramo se observan matas de Po y Pc.			
94	689350	4604717	I		+								5	-				
95	689736	4604685	D		+								15	10	En el tramo, matas dispersas de Po en las margenes.			
96	690383	4604899	C						+				60	-				
97	690599	4604787	D		+				++				50	-	El punto de muestreo comprende un tramo de unos 500m en la margen derecha.			
98	691648	4604644	I		+	+			+				15	5	En el tramo, matas dispersas en las margenes.			
99	682056	4604953	D		+				++				70	-				
100	692604	4604540	D						+				60	-	Punto de muestreo junto a la entrada del canal.			
101	693122	4604291	D		+								40	15	Tramo aguas abajo de la presa, con matas dispersas de My y Po.			
102	693619	4603463	I		++	+							20	5	En las zonas someras de la margen derecha del tramo se observa Po.			
103	693564	4602620	I		+								10	2	En las zonas someras de la margen derecha del tramo se observa Po.			
104	693829	4602899	I		++				+				25	-				
105	694627	4602790	I		+								25	2	En las orillas del tramo se observan algunas matas dispersas de Po.			
106	694846	4602776	D		+								20	-		1.211	48	20,0

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pp: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pp	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
107	695367	4603122	C		+								30	-	Punto de muestreo extenso (300m aprox.) en la margen derecha.			
108	696197	4603451	D		+								25	15	En el tramo, matas dispersas de Po en la margen derecha, siguiendo aguas abajo del punto anterior.			
109	696459	4603757	I		+				+				15	5	En el tramo, matas dispersas de Po en la margen derecha.			
110	697262	4602997	D		+								20	5	En el tramo, matas dispersas de Po en las zonas someras de la margen derecha.			
111	697873	4602535	I		+								50	5				
112	698228	4602717	D		+								15	15	En el tramo, matas dispersas de Po en la margen derecha.			
113	698411	4603140	I		+								25	10	En el tramo, matas dispersas de Po en las dos margenes.			
114	699266	4603199	D		+								30	2	En el tramo, matas dispersas de Po en las orillas.			
115	699523	4602059	D		+	+							15	-				
116	700200	4602270	I		+								35	5				
117	701792	4601076	I										-	5	En el tramo, presencia de Po en las zonas someras (orillas) de las dos margenes.			

Apéndice III: FOTOS



Zona de acceso, margen derecho. 14 de mayo de 2012. Junto a paso de barca en Torres de Berrellén.

Punto 3, 14 de mayo de 2012. Detalle de una línea continua de *Potamogeton pectinatus*, junto al margen izquierdo.



Punto 6. 14 de mayo de 2012. Detalle de una mata de *Potamogeton* cf. *perfoliatus*, especie acompañante muy poco abundante.

Punto 6. 14 de mayo de 2012. Detalle de una mata de *Potamogeton crispus*, especie acompañante bastante común en este tramo.



Punto 20, aguas arriba, margen derecho. 14 de mayo de 2012. Pequeña pradera de *P. pectinatus*.

Punto 24, aguas abajo, margen izquierdo. 14 de mayo de 2012. Matas dispersas de *P. pectinatus*.



Punto 26, margen derecho. 14 de mayo de 2012. Matas dispersas de *Potamogeton nodosus*. Sólo se observa en este punto.

Punto 26. 14 de mayo de 2012. Detalle de una planta de *Potamogeton nodosus*.



Punto 52, aguas arriba, margen derecho. 15 de mayo de 2012. Algunas matas de *P. pectinatus* junto a la orilla.

Punto 54, aguas abajo, zona central. 15 de mayo de 2012. Pequeña pradera de macrófitos en el centro del cauce bajo pasarela.



Punto 61, aguas arriba, margen izquierdo. 15 de mayo de 2012. Pradera de *P. crispus*, enfrente del Pilar.

Punto 64, aguas arriba, zona central. 15 de mayo de 2012. Matas dispersas de *P. pectinatus*, *P. crispus* y *M. spicatum*.



Punto 83, bajo isla. 15 de mayo de 2012. Matas dispersas de *P. pectinatus*.

Punto 85, aguas abajo, margen derecho. 15 de mayo de 2012. Pradería de *P. pectinatus* en margen derecho.



Punto 91, aguas abajo, margen izquierdo. 15 de mayo de 2012. Amplia pradera de *P. pectinatus*, donde se han observado restos de simúlidos.

Punto 99, aguas abajo, margen derecho. 15 de mayo de 2012. Extensa pradera de *P. pectinatus* y *M. spicatum*.



Punto 114, aguas arriba, margen derecho. 15 de mayo de 2012. Acumulación de *P. pectinatus* junto a la zona interior de la curva.

Punto 116, aguas abajo, margen izquierdo. 15 de mayo de 2012. Pradera de *P. pectinatus*.