

## ANEXO 1. Tablas

UNIDAD AMBIENTAL :							
<i>Juniperus thurifera</i>				<i>Quercus ilex spp. rotundifolia</i>			
VIVAS		MUERTAS		VIVAS		MUERTAS	
MALLA	TUBEX	MALLA	TUBEX	MALLA	TUBEX	MALLA	TUBEX
OBSERVACIONES:							

Figura 34. Tabla de conteo in situ de la supervivencia de la plantación.

Unidad	jun-16			
	Sabinas		Encinas	
	Viva tubex	Muerta tubex	Viva tubex	Muerta tubex
1	12	0	3	0
2	45	3	3	1
3	90	6	5	1
4	73	13	5	1
6	23	1	44	13
7	8	1	11	3
<b>TOTAL</b>	251	24	71	19

Figura 35. Conteo de la supervivencia in situ de la plantación en junio de 2016.

sep-16								
Unidad	Sabina				Encina			
	Malla		Tubex		Malla		Tubex	
	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta
1	9	3	0	0	2	1	0	0
2	39	6	0	3	3	0	0	1
3	15	30	45	6	1	0	4	1
4	28	13	24	21	0	0	5	1
6	13	9	1	1	20	17	7	13
7	0	0	6	3	0	0	5	9
Total	104	61	76	34	26	18	21	25

Figura 36. Conteo de la supervivencia in situ de la plantación en septiembre de 2017.

abr-17								
Unidad	Sabina				Encina			
	Malla		Tubex		Malla		Tubex	
	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta
1	8	4	0	0	2	1	0	0
2	30	15	0	3	3	0	0	1
3	11	34	32	19	2	0	3	1
4	20	21	19	26	4	1	0	1
6	8	14	1	1	9	28	7	13
7	1	0	4	4	0	0	5	9
Total	78	88	56	53	20	30	15	25

Figura 37. Conteo de la supervivencia in situ de la plantación en abril de 2017.

jun-17								
Unidad	Sabina				Encina			
	Malla		Tubex		Malla		Tubex	
	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta	Viva	Muerta
1	7	5	0	0	2	1	0	0
2	30	15	0	3	2	1	0	1
3	11	34	30	21	2	0	3	1
4	18	23	15	30	3	2	0	1
6	8	14	1	1	9	28	7	13
7	0	1	3	5	0	0	4	10
Total	74	92	49	60	18	32	14	26

Figura 38. Conteo de la supervivencia in situ de la plantación en junio de 2017.

## ANEXO 2. Operaciones para un día de plantación.

### OPERACIONES EN UN DÍA DE PLANTACIÓN. Por Lila Rigetti Coutet.

#### Preparación

En primer lugar es imprescindible prever y preparar lo necesario para la jornada de plantación, sin olvidar nada de lo siguiente:

- Plantas en bandejas con cepellón. Nº superior a las estimadas, por si hay alguna dañada, muerta, etc.
- Nº de azadas suficientes según participantes.
- Abono orgánico: sacos de fiemo (no es indispensable)
- Agua riego de implantación: 20-30 l por planta
- Banderitas
- Fichas de registro
- Otros: cámara de fotos, agua para los voluntarios, buen calzado y ropa cómoda.

En segundo lugar hay que prever el transporte hasta la zona de plantación, asegurando una manipulación cuidadosa de las plantas. **Asimismo, esta manipulación adecuada de las plantas en todo el proceso de plantación es condición imprescindible para garantizar un crecimiento sano.**

Una vez en la parcela se descargarán las plantas asegurando que permanezcan protegidas del viento, fuerte insolación, paso de vehículos, etc. hasta el momento de su plantación.

#### Ubicación y distribución de las plantas

Antes de comenzar a plantar es necesario conocer la ubicación de cada planta. En caso de realizarse jornadas con voluntarios será preciso indicar sobre el terreno donde se debe poner cada planta. Para ello se utilizarán las banderitas, que con diferentes colores indicarán la ubicación y la especie a plantar en cada uno de los puntos donde se encuentren clavadas. Estas banderitas, con soporte metálico o caña, serán de entre 50-70 cm. y se habrán preparado previamente.



La distribución de las banderitas será realizada por alguno de los técnicos responsables de la redacción del proyecto o persona conocedora del proyecto. En cualquier caso, la ubicación de las plantas se adaptará a los microrrelieves. De esta manera se aprovecharán en la medida de lo posible pequeñas hondonadas, áreas receptoras de escorrentía superficial, montones de piedra u otras plantas que puedan ser protectores de los nuevos plantones, etc.

Se respetarán las distancias mínimas entre plantas, siendo de 6 m. como mínimo por regla general.

#### Plantación

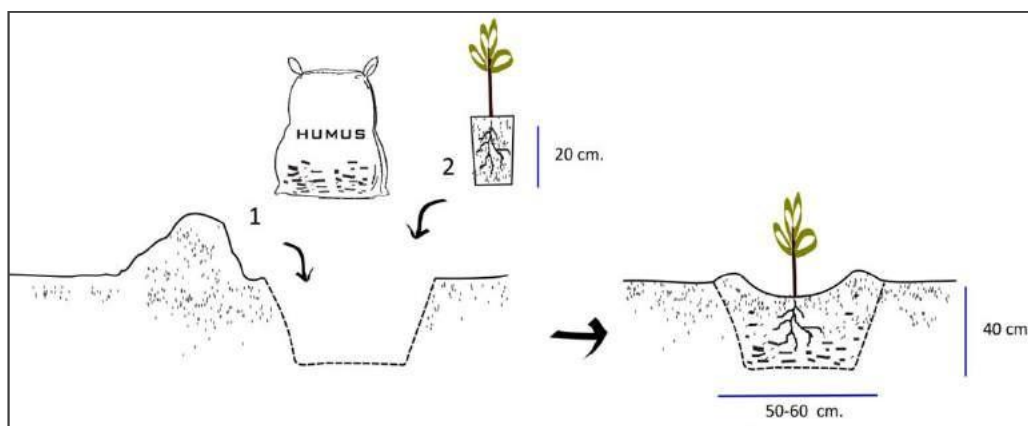
Una vez colocadas las banderitas, se procederá a realizar la plantación. Para ello se seguirán los pasos siguientes.

Las plantas procederán de viveros forestales, en bandejas con alveolos de entre 200 y 450 c.c., por lo que las dimensiones de los hoyos no serán demasiado grandes. Para la plantación de ejemplares más grandes habrá que adaptar las dimensiones necesarias.



1. Excavar un hoyo que sea al menos 3 veces más ancho que el recipiente que contiene el cepellón, para que las raíces puedan extenderse y la tierra esté removida; asimismo la profundidad debe ser dos veces mayor. Ejemplo: Si un árbol se encuentra dentro de un alveolo de 15 centímetros de diámetro por 20 de largo, entonces deberá cavar un hueco de 30 centímetros de ancho por 40 centímetros de profundidad.

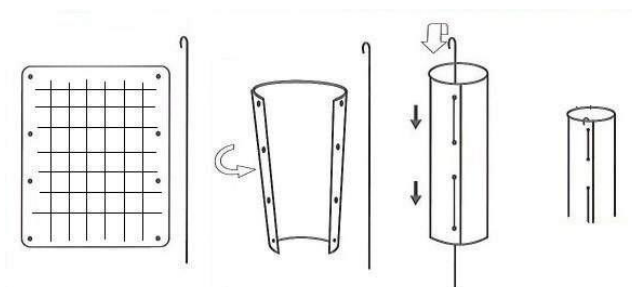
2. En caso de añadir abono orgánico se debe poner aproximadamente unos 5-10 centímetros en la base del hoyo y remover con la tierra de fondo antes de plantar el plátón.



Esquema de plantación de plántula con cepellón, procedente de bandeja forestal.

3. Extraer la planta de su contenedor evitando romper el cepellón de tierra que contiene a las raíces.
4. Colocar el plantón en el hoyo destinado a su plantación. Levantar siempre la planta por el cepellón y nunca por el tronco. Extender las raíces periféricas hacia el exterior y procurar no plantarlo a una profundidad excesiva.
5. Con una pala añadir algo de tierra, comprobar que la profundidad de plantación es adecuada y hacer los ajustes necesarios. Comprobar que la planta está recta y seguir rellenando el hoyo con cuidado pero también con firmeza, con la ayuda de la pala y finalmente las manos si necesario. Eliminar piedras y romper los terrones de tierra si los hubiera.

6. Colocar el protector de malla insertándolo unos 5-10 cm. en el suelo y sujetándolo con la ayuda de una o dos varillas correspondientes (u otro sistema que lo mantenga erguido). Los protectores serán de unos 50 cm. de



altura, y la planta no debe sobrepasar por encima.

7. Con el pie o ayuda de la herramienta, compactar suavemente la tierra recién colocada y realizar un alcorque alrededor del plantón que

permita la retención de agua de lluvia o riego. Este alcorque tendrá un diámetro aproximado de 60 cm. para plantones de bandejas forestales, o de más de un metro si la planta fuese mayor. La profundidad del alcorque será de 5-10 cm., pudiendo tener un lado abierto, receptor del agua de escorrentía.

8. Regar abundantemente tras la plantación, con unos 20-30 l. de agua por planta.

9. Seguir cuidando la planta después de plantarla. Vigilar la aparición de plagas y enfermedades eliminando las plantas próximas que puedan provocar daños. Eliminar las malas hierbas que compitan con las raíces del árbol en búsqueda de humedad y nutrientes. Asegurar el riego.

## ANEXO 3. Resultados de los análisis de suelos

**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montaña, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada: 02/06/2017  
Su referencia: 1B  
Número de registro: 20170002513  
Análisis: Informativo  
Copia boletín nº: 0

**ENAC**  
E N S A Y O S  
Nº 758/J.E.1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por: Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en: BOLSA DE PLASTICO

Observaciones: A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 07/06/2017      Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	8,84	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	10,03	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	46,77	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	34,36	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,1	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	1,4	± 0,2
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	1,68	± 0,21
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,119	
* Relación C/N.	CÁLCULO		8,20	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	8	± 0,7
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	242	± 41
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	Superior a 100	
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	378	± 79
<b>SALINIDAD (En extracto de pasta saturada sobre masa seca al aire)</b>				
* C.E. extracto saturado, a 25 °C.	CONDUCTIMETRÍA	dS/m	6,92	± 0,09
* Porcentaje de saturación.	CÁLCULO	% p/p	53,75	
<b>CATIONES SOLUBLES (En extracto de pasta saturada)</b>				
* Calcio.	ICP-OES.	meq/L	64,59	± 2,97
* Magnesio.	ICP-OES.	meq/L	20,75	± 1,26
* Sodio.	ICP-OES.	meq/L	9,88	± 0,52

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

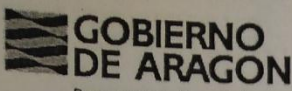
El resultado del nitrógeno en forma de nitratos ha sido 181 mg/kg.

Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

FT-UGC-023 (Revisión 3)


Ilustración 1 Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental 1 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).





**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montañana, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 2C  
Número de registro 20170002515  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0



**ENAC**  
ENSAYOS  
Nº 7321E1662

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	22,62	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	11,17	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	32,02	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	34,19	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,2	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,3	± 0,04
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	5,43	± 0,68
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,242	
* Relación C/N.	CÁLCULO		13,04	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	9	± 0,8
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	424	± 71
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	11	± 1,5
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	154	± 32

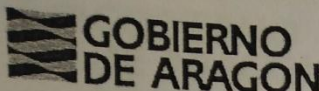
**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

FT-JGC-023 (Revisión 3)

Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®


**Ilustración 2. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental 2 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).**





**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montaña, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 3A  
Número de registro 20170002511  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0



**ENAC**  
E N S A Y O S  
Nº 7581LE1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	23,04	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	12,12	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	34,06	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	30,78	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		7,8	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	1,8	± 0,3
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	3,71	± 0,47
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,207	
* Relación C/N.	CÁLCULO		10,42	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	9	± 0,8
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	418	± 70
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	11	± 1,5
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	139	± 29
<b>SALINIDAD (En extracto de pasta saturada sobre masa seca al aire)</b>				
* C.E. extracto saturado, a 25 °C.	CONDUCTIMETRÍA	dS/m	3,15	± 0,04
* Porcentaje de saturación.	CÁLCULO	% p/p	54,50	
<b>CATIONES SOLUBLES (En extracto de pasta saturada)</b>				
* Calcio.	ICP-OES.	meq/L	43,83	± 2,02
* Magnesio.	ICP-OES.	meq/L	5,00	± 0,30
* Sodio.	ICP-OES.	meq/L	1,54	± 0,08

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

FT-UGC-023 (Revisión 3)

Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

**Ilustración 3. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental 3 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).**

**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montañana, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 4C  
Número de registro 20170002516  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0

**ENAC**  
E N S A Y O S  
Nº 758/LE1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

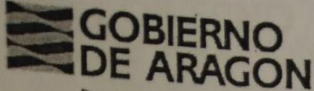
DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	27,31	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	10,23	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	35,25	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	27,21	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,4	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,2	± 0,03
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	2,23	± 0,28
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,136	
* Relación C/N.	CÁLCULO		9,53	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	6	± 0,5
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	270	± 45
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	5	± 0,7
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	172	± 36

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

FT-UGC-023 (Revisión 3)


Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

**Ilustración 4. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental 4 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).**



**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montañana, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 5B  
Número de registro 20170002514  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0



**ENAC**  
ENSAYOS  
Nº 758/LE1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	28,58	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	9,30	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	35,51	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	26,61	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,2	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,4	± 0,06
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	4,96	± 0,62
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,252	
* Relación C/N.	CÁLCULO		11,44	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	13	± 1,1
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	394	± 66
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	14	± 2
<b>CACIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	246	± 51
<b>SALINIDAD (En extracto de pasta saturada sobre masa seca al aire)</b>				
* C.E. extracto saturado, a 25 °C.	CONDUCTIMETRÍA	dS/m	1,98	± 0,03
* Porcentaje de saturación.	CÁLCULO	% p/p	51,00	
<b>CACIONES SOLUBLES (En extracto de pasta saturada)</b>				
* Calcio.	ICP-OES.	meq/L	22,76	± 1,05
* Magnesio.	ICP-OES.	meq/L	1,64	± 0,10
* Sodio.	ICP-OES.	meq/L	0,85	± 0,04

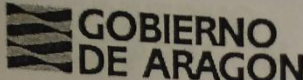
**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS:**

Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

FT-UGC-023 (Revisión 3)


**Ilustración 5. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental 5 (no estimada) del área de estudio.**  
Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).





**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montañana, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 6A  
Número de registro 20170002512  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0



**ENAC**  
ENSAYOS  
Nº 73211E1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

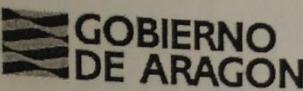
DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	4,62	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	12,64	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	51,55	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	31,19	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,3	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,3	± 0,04
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	1,03	± 0,13
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,086	
* Relación C/N.	CÁLCULO		6,97	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	5	± 0,4
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	192	± 32
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	Inferior a 2	
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	226	± 47

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

FT-UGC-023 (Revisión 3)

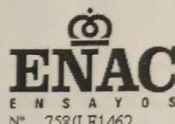
Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

**Ilustración 6. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental catalogada en primer lugar como 6 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).**



**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad  
LABORATORIO AGROAMBIENTAL  
Av. Montañana, 1005  
Telef. 976 716 480  
Fax. 976 716 487  
50071 ZARAGOZA

Fecha de entrada 02/06/2017  
Su referencia 7C  
Número de registro 20170002517  
Análisis Informativo  
Copia boletín nº 0



**ENAC**  
ENSAYOS  
Nº 758/LE1462

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

### BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
Suelo

Remitida por Universidad de Zaragoza - Escuela Politécnica Superior. NIF o CIF Q-5018001-G  
Ctra. de Cuarte s/n. 22071 HUESCA (HUESCA)

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A AMANDA AZNAR GIL.

Fecha de inicio de los análisis: 06/06/2017 Fecha de finalización de los análisis: 19/06/2017

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
<b>TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	15,48	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	16,16	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	36,63	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	31,73	
<b>FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)</b>				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,3	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,2	± 0,03
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	2,91	± 0,37
* Nitrógeno total.	KJELDAHL	% p/p	0,139	
* Relación C/N.	CÁLCULO		12,17	
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	6	± 0,5
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	194	± 33
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	Inferior a 2	
<b>CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)</b>				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	120	± 25

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

Página 1 de 2  
QUAASS-LAB v.5.0 ®

FT-UGC-023 (Revisión 3)

**Ilustración 7. Resultados del análisis de suelos de la unidad ambiental catalogada en primer lugar como 7 del área de estudio. Fuente: ENAC ENSAYOS (2017).**

- Estudio de los resultados

En primer lugar, volver a recalcar que en el momento inicial se identificaron 7 unidades ambientales, de las cuales, al final no se añadió la unidad catalogada en

primer lugar como unidad 5, por lo que la unidad 6 y 7 catalogadas en primer lugar, pasaron a ser las unidades 5 y 6 respectivamente. Debido a que se decidió suprimir la muestra 5 en el último momento, se tienen los datos de las 7 unidades iniciales por lo que en el número de referencia de los muestreos de suelos que se incluyen, se encuentran identificados con la primera catalogación que se realizó.

El objetivo de realizar un análisis del suelo es el de tener el conocimiento del contenido y variabilidad de los principales componentes del suelo. Unos resultados de muestras de suelo analizadas en el laboratorio, aportan una información muy útil a tener en cuenta en el momento de tomar decisiones sobre cómo actuar y qué medidas tomar en el momento de la plantación y/o posterior. Los parámetros que se han tenido en cuenta para este proyecto son:

- Textura. La textura del suelo se refiere a la proporción relativa de las clases de tamaño de partícula (o separaciones de suelo, o fracciones) en un volumen de suelo dado y se describe como una clase textural de suelo (FAO, 2009).

- Unidad ambiental 1: Franco arcillo-limoso.
- Unidad ambiental 2: Franco arcilloso.
- Unidad ambiental 3: Franco arcilloso.
- Unidad ambiental 4: Franco arcilloso (límite con franco).
- Unidad ambiental 5: Franco arcillo-limoso.
- Unidad ambiental 6: Franco arcillo-limoso.

Los resultados de laboratorio en cuanto a la textura de los suelos, nos indican que estamos ante un suelo cuya clase textural en todas las unidades ambientales del área de estudio es de suelos francos.

- pH: El pH del suelo expresa la actividad de los iones hidrógeno en la solución del suelo. Este afecta la disponibilidad de nutrientes minerales para las plantas así como a muchos procesos del suelo (FAO, 2009).

- Unidad ambiental 1: pH: 8.1: Moderadamente básico.
- Unidad ambiental 2: pH: 8.2: Moderadamente básico.
- Unidad ambiental 3: pH: 7.8: Medianamente básico.
- Unidad ambiental 4: pH: 8.4: Moderadamente básico.
- Unidad ambiental 5: pH: 8.3: Moderadamente básico.
- Unidad ambiental 6: pH: 8.3: Moderadamente básico.

Los resultados de laboratorio en cuanto al pH de los suelos, nos indican que estamos ante un suelo básico en todas las unidades ambientales del área de estudio.



- Conductividad eléctrica ( $CE^-$ ). La  $CE^-$  es un parámetro que muestra la capacidad de una disolución para transmitir corriente eléctrica. Esta aptitud depende principalmente del contenido, movilidad e interacción (fuerzas interiónicas) entre los iones (cationes y aniones) presentes en la disolución. Dicho de otro modo, el valor de la  $CE^-$  depende de la concentración de sales disueltas (Agrinova Science, 2017). La prueba realizada es la prueba previa de salinidad (C.E. 1/5 a 25°C) por electrometría.

- Unidad ambiental 1: 1.4dS/m. Fuertemente salino.
- Unidad ambiental 2: 0.3dS/m. Ligeramente salino.
- Unidad ambiental 3: 1.8dS/m. Muy fuertemente salino.
- Unidad ambiental 4: 0.2dS/m. Ligeramente salino.
- Unidad ambiental 5: 0.2dS/m. Ligeramente salino.
- Unidad ambiental 6: 0.3dS/m. Ligeramente salino.

Los resultados de laboratorio en cuanto a salinidad en el suelo del área de estudio, nos indica que estamos ante un suelo ligeramente salino en las unidades 2, 4, 5 y 6; fuertemente salino en la unidad 1; y muy fuertemente salino en la unidad 3.

- Materia orgánica oxidable. La materia orgánica de los suelos (MOS), es una acumulación de materia de plantas muertas, residuos de animales y plantas parcialmente descompuestas y resintetizadas (Kononova, 1982). Según Robert, (2002), la materia orgánica es un indicador de la calidad del suelo, tanto en el área agrícola como ambiental, con funciones tales como secuestro del carbono y calidad del aire.

- Unidad ambiental 1: 1.68 g/100g. Bajo.
- Unidad ambiental 2: 5.43 g/100g. Muy alto.
- Unidad ambiental 3: 3.71 g/100g. Muy alto.
- Unidad ambiental 4: 2.23g/100g. Normal.
- Unidad ambiental 5: 2.91g/100g. Alto.
- Unidad ambiental 6: 1.03 g/100g. Bajo.

Los resultados de laboratorio en cuanto al contenido de materia orgánica en el suelo reflejan que; las unidades 1 y 6 presentan un contenido bajo en materia orgánica oxidable; la unidad 4, un contenido normal; la unidad 5 presenta un contenido alto; y las unidades 2 y 3 un contenido muy alto.

- N total, es uno de los elementos más importantes para la nutrición de las plantas (Salgado *et al*, 2011).

- Unidad ambiental 1: 1.68 g/100g. Normal.
- Unidad ambiental 2: 5.43 g/100g. Muy alto.
- Unidad ambiental 3: 3.71 g/100g. Muy alto.
- Unidad ambiental 4: 2.23 g/100g. Alto.
- Unidad ambiental 5: 2.91 g/100g. Alto.
- Unidad ambiental 6: 1.03 g/100g. Muy bajo.

Los resultados de laboratorio en cuanto al contenido de N en el suelo indican que la unidad 6 presenta un contenido muy bajo de nitrógeno en el suelo, la unidad 1 presenta un contenido normal, las unidades 4 y 5 tienen un contenido alto, y las unidades 2 y 3 un contenido muy alto.

- P soluble. Un contenido adecuado de fósforo en el suelo es de gran importancia para el desarrollo de las plantas, por intervenir en funciones fundamentales (Andrades *et al.*, 2014).

- Unidad ambiental 1: 8 mg/kg. Bajo.
- Unidad ambiental 2: 9 mg/kg. Bajo.
- Unidad ambiental 3: 9 mg/kg. Bajo.
- Unidad ambiental 4: 6 mg/kg. Bajo.
- Unidad ambiental 5: 5 mg/kg. Bajo.
- Unidad ambiental 6: 6 mg/kg. Bajo.

Los resultados de laboratorio en cuanto al contenido de fósforo en el suelo indican que las unidades estudiadas poseen un contenido bajo en P.

- K. El mantenimiento de determinados niveles de potasio en el suelo es decisivo para que éste pueda desempeñar sus distintas funciones en las plantas (Andrades *et al.*, 2014).

- Unidad ambiental 1: 242 mg/kg. Alto.
- Unidad ambiental 2: 424 mg/kg. Alto.
- Unidad ambiental 3: 418 mg/kg. Alto.
- Unidad ambiental 4: 270 mg/kg. Alto.
- Unidad ambiental 5: 192 mg/kg. Normal.
- Unidad ambiental 6: 194 mg/kg. Normal.

Los resultados de laboratorio en cuanto al contenido de potasio en el suelo indican que las unidades estudiadas 5 y 6 presentan un contenido normal en K, mientras que el resto de las unidades, presentan un contenido Alto en K.

- Clasificación de suelos:

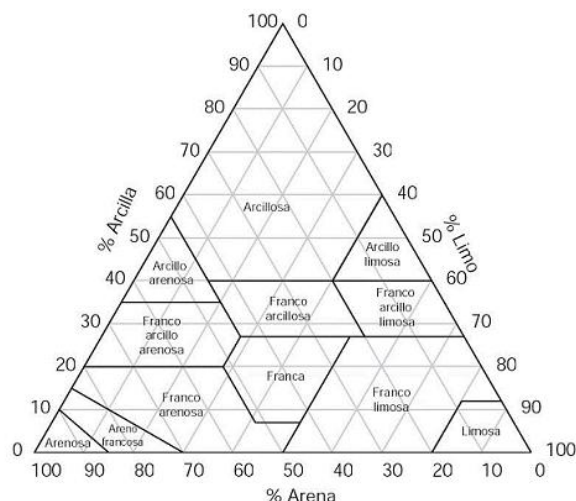


Ilustración 8. Diagrama triangular de las clases texturales según el tamaño de las partículas. Fuente: USDA (2017).

< 4,5	Extremadamente ácido
4,5 – 5,0	Muy fuertemente ácido
5,1 – 5,5	Fuertemente ácido
5,6 – 6,0	Medianamente ácido
6,1 – 6,5	Ligeramente ácido
6,6 – 7,3	Neutro
7,4 – 7,8	Medianamente básico
7,9 – 8,4	Moderadamente básico
8,5 – 9,0	Ligeramente alcalino
9,1 – 10,0	Alcalino
> 10,0	Fuertemente alcalino

Ilustración 9. Interpretación del pH. Fuente: Rioja Molina, A. (2002).

#### Clasificación del contenido de sal del suelo

EC <sub>SE</sub> = dS m <sup>-1</sup> (25 °C)		
N	(cerca) No salino	< 0,75
SL	Ligeramente salino	0,75–2
MO	Moderadamente salino	2–4
ST	Fuertemente salino	4–8
VST	Muy fuertemente salino	8–15
EX	Extremadamente salino	> 15

Ilustración 10. Interpretación de la conductividad eléctrica en el suelo. Fuente: FAO (2017).

< 0,9	Muy bajo
1,0 – 1,9	Bajo
2,0 – 2,5	Normal
2,6 – 3,5	Alto
> 3,6	Muy alto

Ilustración 11. Interpretación de la materia orgánica en el suelo. Fuente: Rioja Molina, A. (2002).

	Clasificación		
	Bajo	Normal	Alto
<b>Secano</b>			
Arenoso	< 8	9 - 12	> 13
Franco	< 12	13 - 18	> 19
Arcilloso	< 15	16 - 24	> 25
<b>Regadío</b>			
Arenoso	< 12	13 - 18	> 19
Franco	< 15	16 - 25	> 26
Arcilloso	< 20	21 - 30	> 31

Ilustración 12. Niveles de fósforo asimilable en el suelo (método Olsen). Fuente: Andrades et al. (2014).

	Clasificación		
	Bajo	Normal	Alto
<b>Secano</b>			
Arenoso	< 95	96 - 135	> 136
Franco	< 125	126 - 195	> 196
Arcilloso	< 155	156 - 255	> 256
<b>Regadío</b>			
Arenoso	< 135	136 - 215	> 216
Franco	< 155	156 - 295	> 296
Arcilloso	< 175	176 - 330	> 331

Ilustración 13. Niveles de potasio en el suelo (método acetato). Fuente: Andrades et al. (2014).

## ANEXO 4. Fotografías



Fotografía 1. Estandarte de Árboles Para Siempre en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 2. Unidad ambiental 1 del área de estudio. Fuente: Aznar A. (2017).



Fotografía 3. Unidad ambiental 2 del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).





Fotografía 4. Unidad ambiental 3 del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 5. Unidad ambiental 4 del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 6. Unidad ambiental 5 del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).





Fotografía 7. Unidad ambiental 6 del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017)



Fotografía 8. Vista general de las unidades ambientales del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 9. Vista general de las unidades ambientales del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 10. Protector tipo malla usado en los plantones. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 11. Protector tipo tubex usado en los plantones. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 12. Muestras de suelos de las unidades ambientales del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).





Fotografía 13. Estado de las marras del área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Fotografía 14. Mulching en los alcorques de los plantones en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).

## ANEXO 5. Mapas



Mapa 4. Localización de las unidades ambientales. Fuente: Aznar, A. (2017).



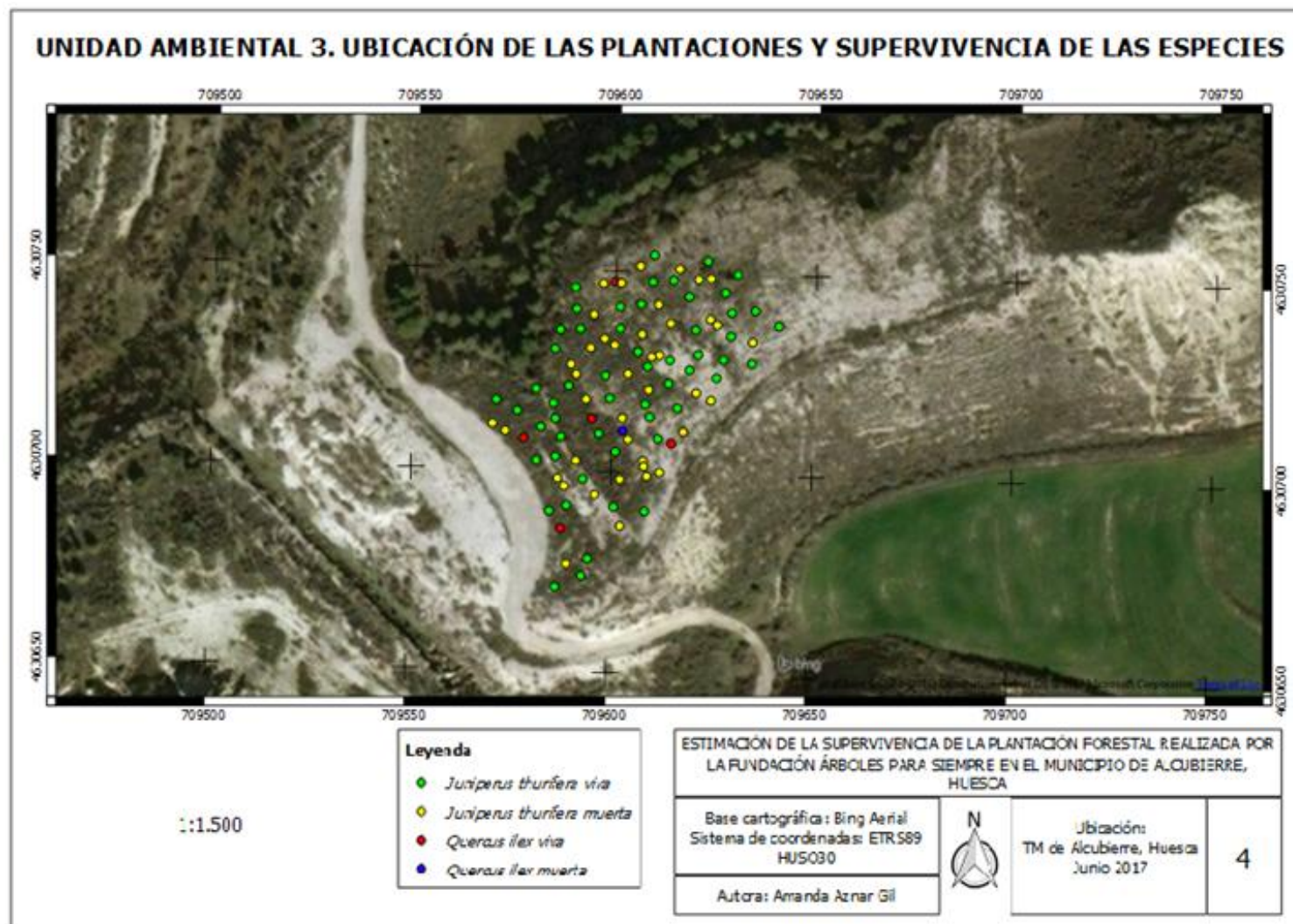


Mapa 5. Localización de la unidad ambiental 1 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).

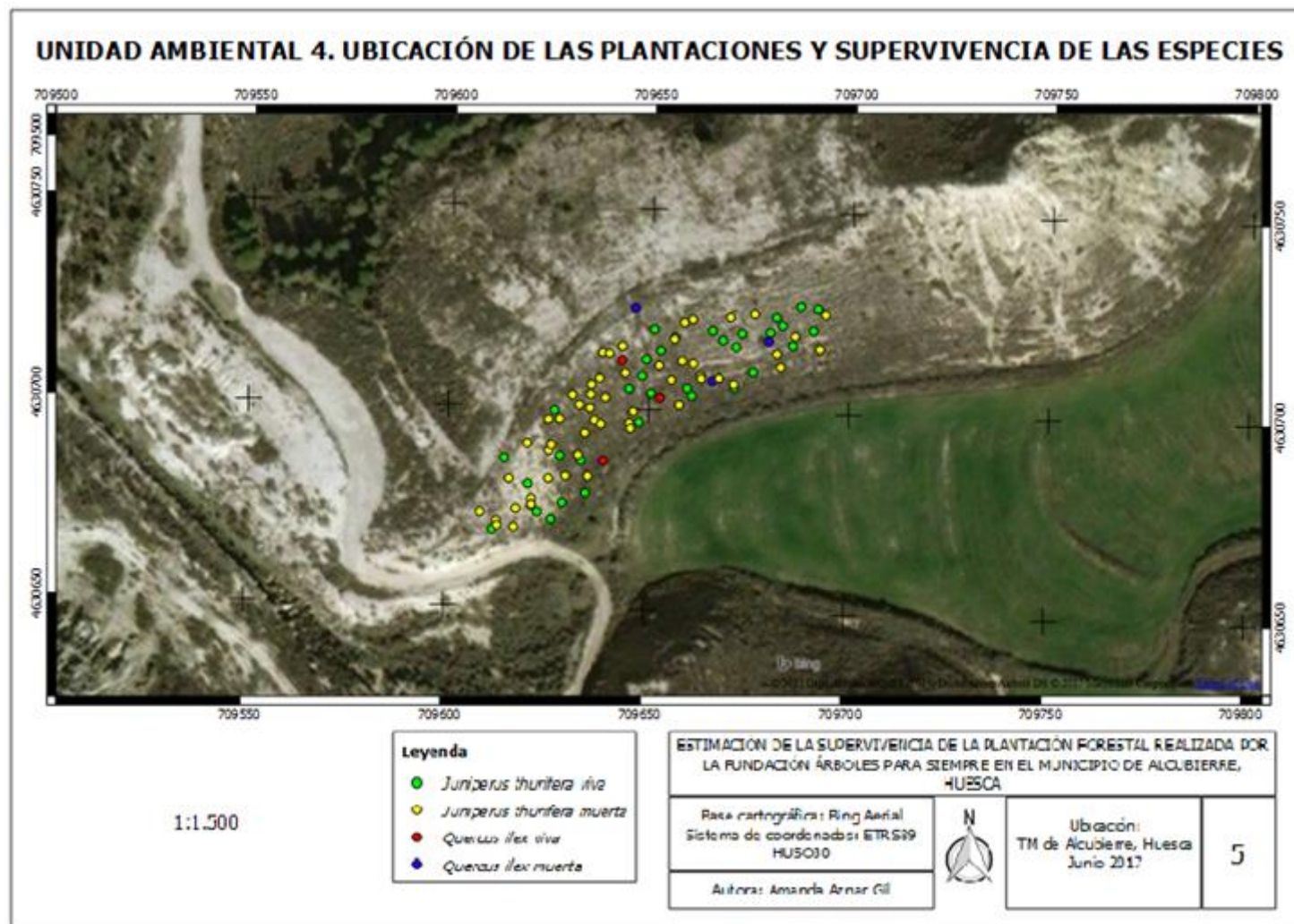


Mapa 6. Localización de la unidad ambiental 2 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



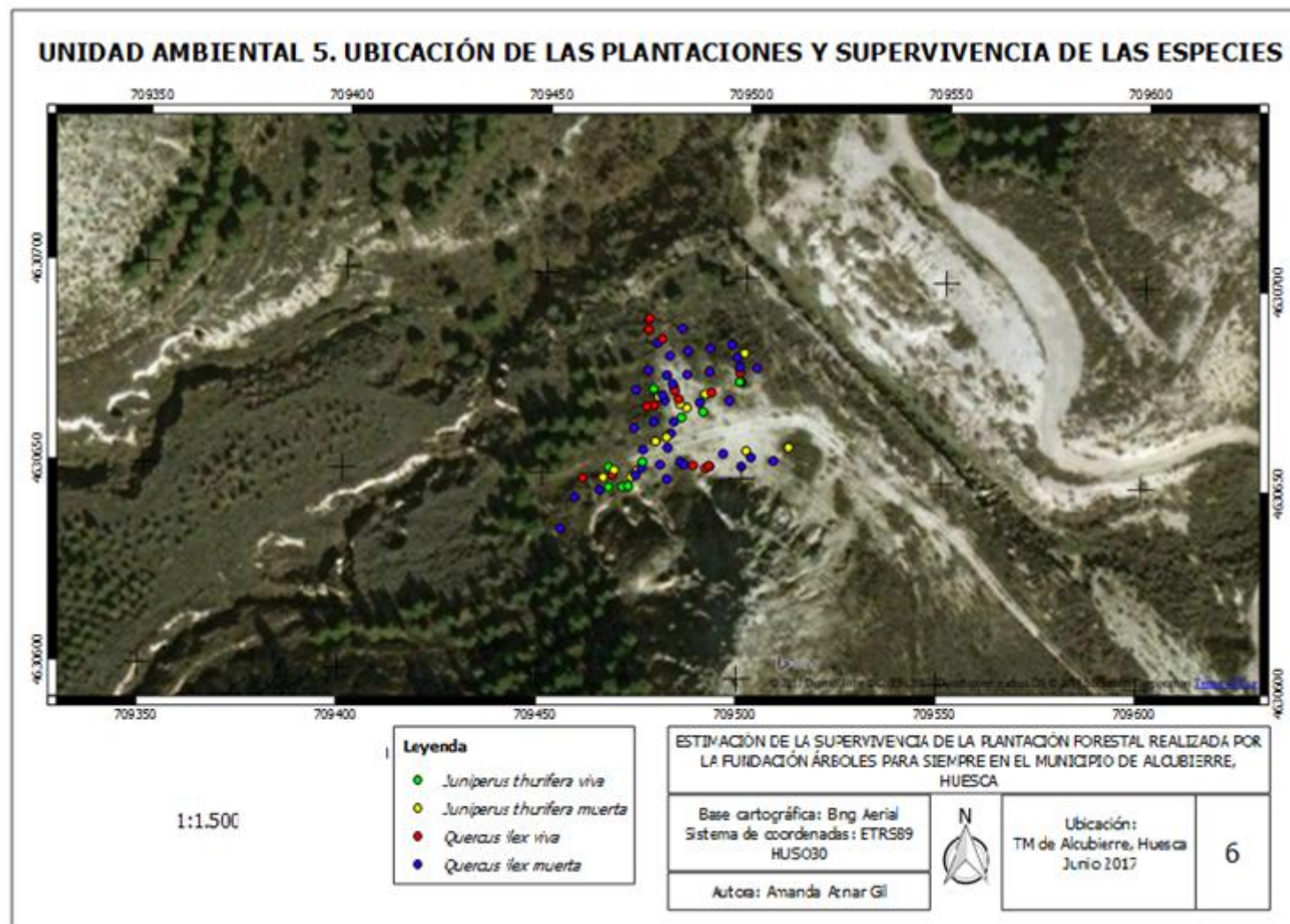


Mapa 7. Localización de la unidad ambiental 3 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).

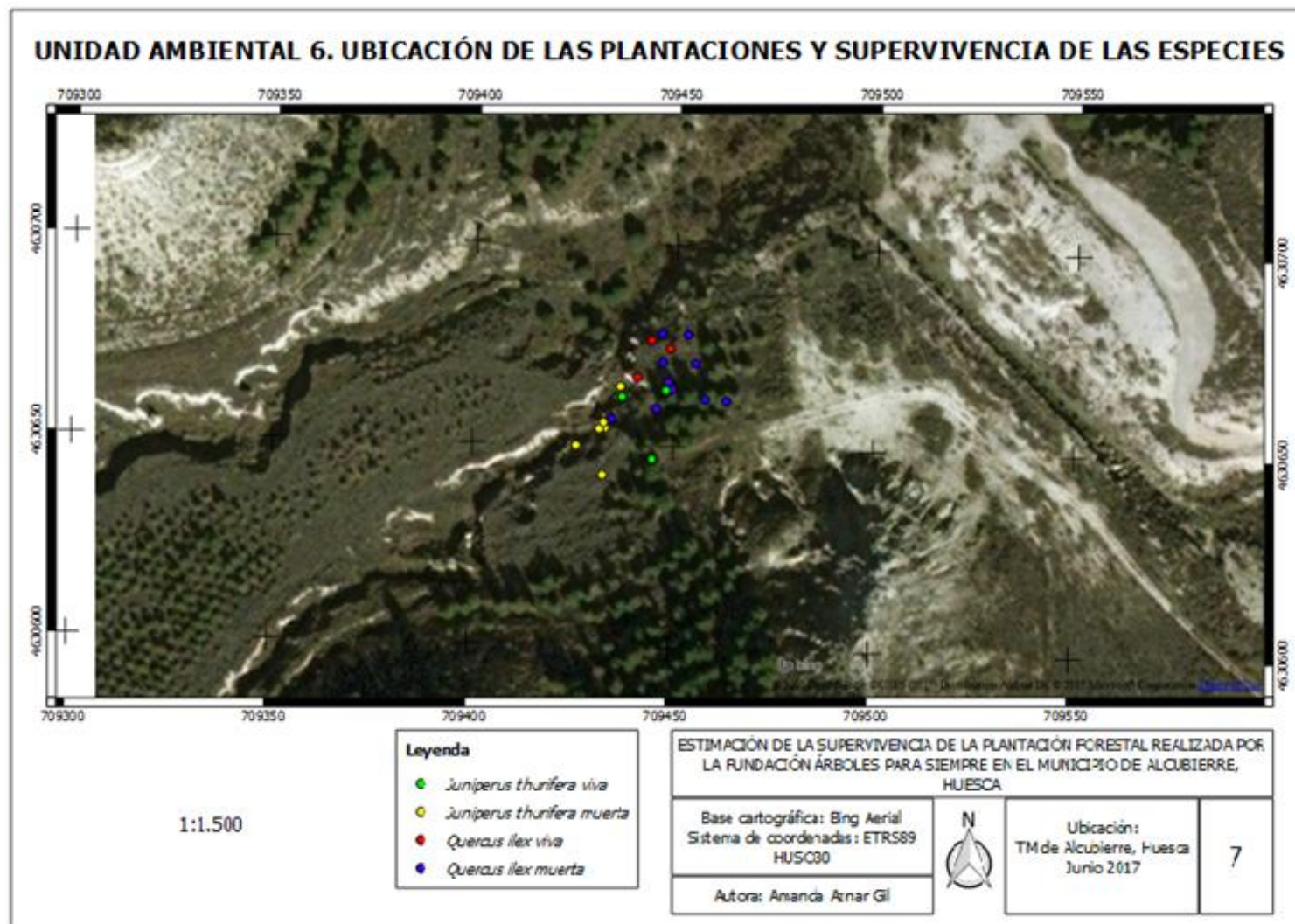


Mapa 8. Localización de la unidad ambiental 4 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



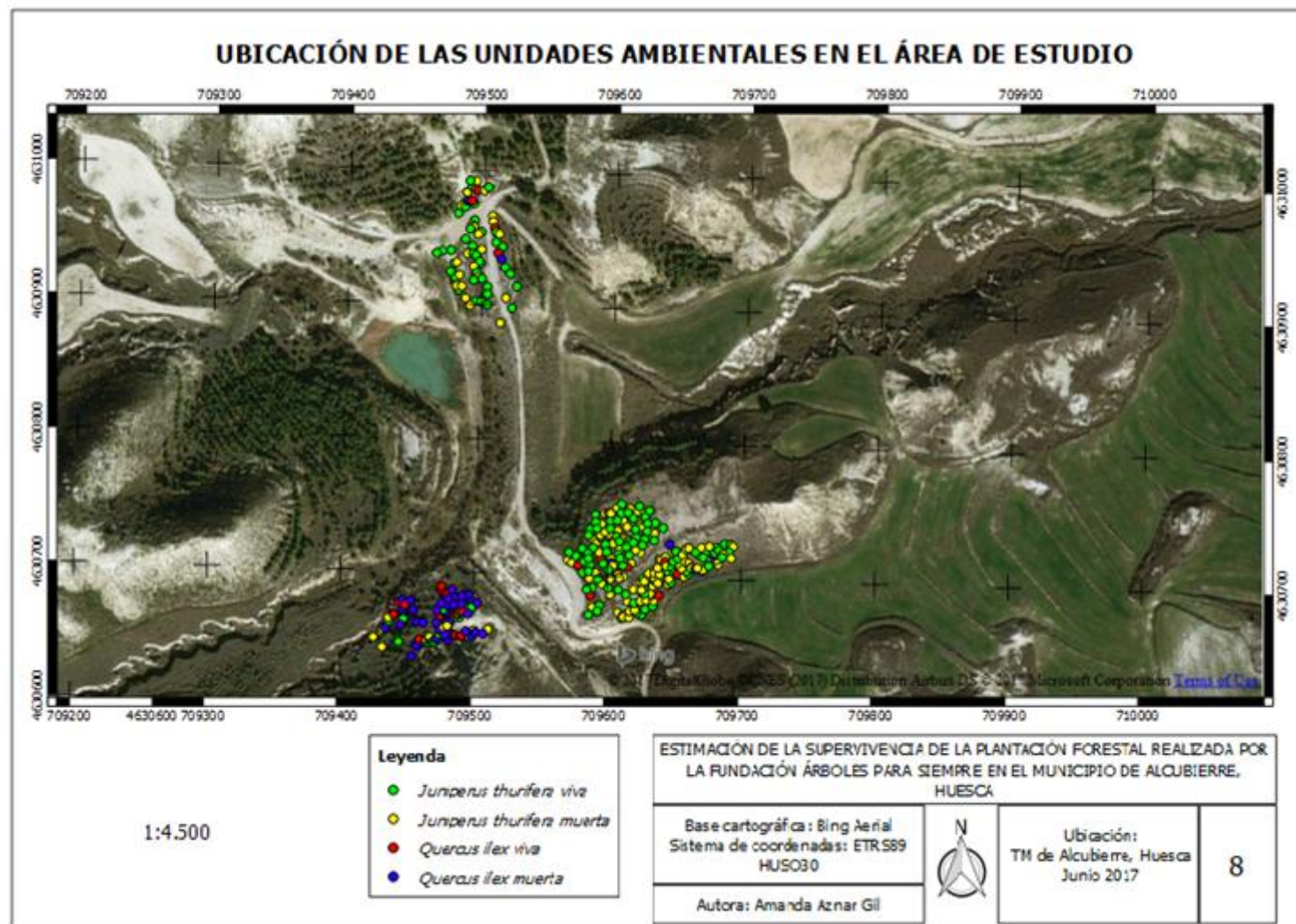


Mapa 9. Localización de la unidad ambiental 5 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).



Mapa 10. Localización de la unidad ambiental 6 en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).





Mapa 11. Localización de las unidades ambientales en el área de estudio. Fuente: Aznar, A. (2017).