



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

B. ANEJOS A LA MEMORIA

B18. ANÁLISIS DE SUELOS

105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A

Índice

1	OBJETO	3
2	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	4

1 OBJETO

Se recoge en el presente anejo las conclusiones de los análisis realizados a dos muestras de la tierra vegetal existente en el campus con el fin de estudiar sus características y poder proponer las preparaciones de terreno necesarias para la correcta plantación de las especies propuestas en el presente proyecto.

Los estudios han sido realizados por Laboratorio Agroambiental.

2 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Tras la realización de los ensayos puede determinarse que las características de estas tierras son las siguientes:

- FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)
- pH al agua 1:2,5 por potenciometría MT-SUE-007 $8,2 \pm 0,5$
- Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría. Orden 05/12/75 dS/m $0,3 \pm 0,04$
- Materia orgánica oxidable por espectrofotometría. MT-SUE-002 g/100g $3,38 \pm 0,43$
- Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo. MT-SUE-003 mg/kg $7 \pm 1,2$
- Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES. MT-SUE-008 mg/kg 212 ± 36
- Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO₃) por espectrofo. MT-SUE-005 mg/kg 25 ± 3
- Por lo que presenta unos valores razonables de materia orgánica, salinidad, etc., con las características de la tierra vegetal de la zona media del valle del Ebro.
- Con la base de esta tierra vegetal se establecen tres metodologías de preparación del terreno para mejorar valores de textura y fertilidad según la vegetación que se desarrollará.
- Preparación de terreno para pradera natural.
- Preparación del terreno para plantación de arbustivas y vivaces.
- Preparación de sustrato para la plantación de arbolado.

ANEXO I BOLETÍN DE ANÁLISIS

Fecha de entrada 15/10/2025
Su referencia MUESTRA 1
Número de registro 20250003845
Análisis Informativo
Copia boletín nº 0

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

BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.
SUELO 10-20

Remitida por PLANTAE ARAGÓN S.L.
Avda. José Atarés 113 50018 ZARAGOZA

NIF o CIF B-99265282

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones

Fecha de inicio de los análisis: 27/10/2025

Fecha de finalización de los análisis: 04/11/2025

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	14,10	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	8,99	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	35,85	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	41,06	
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		7,9	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	1,2	± 0,2
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	1,60	± 0,20
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	17	± 3
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	384	± 64
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	24	± 3
MINERALES NO SILICATADOS (Resultados sobre masa seca al aire)				
Carbonato cálcico equivalente por volumetría.	MT-SUE-004	g/100g	29	± 4
Caliza activa por volumetría.	MT-SUE-006	g/100g	7,80	± 0,62
CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	274	± 44
SALINIDAD (En extracto de pasta saturada sobre masa seca al aire)				
* C.E. extracto saturado, a 25 °C.	CONDUCTIMETRÍA	dS/m	3,44	± 0,04
* Porcentaje de saturación.	CÁLCULO	% p/p	51,25	
CATIONES SOLUBLES (En extracto de pasta saturada)				
* Calcio.	ICP-OES.	meq/L	36,89	± 1,70
* Magnesio.	ICP-OES.	meq/L	13,47	± 0,82
* Sodio.	ICP-OES.	meq/L	5,18	± 0,27
MICROELEMENTOS (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
* Hierro (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	5,04	
* Cobre (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	1,16	
* Manganeso (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	3,56	
* Cinc (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	0,74	

Fecha de entrada 15/10/2025
Su referencia MUESTRA 1
Número de registro 20250003845
Análisis Informativo
Copia boletín nº 0



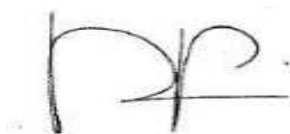
Los ensayos marcados (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS

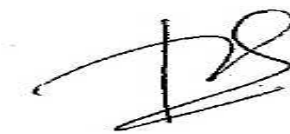
Zaragoza, a 4 de noviembre de 2025

V.º B.º El Director

El Responsable Técnico



Jesús Betrán Aso



Mª Patrocinio Catalán Cantero

- NOTAS:**
- El Laboratorio garantiza que estos resultados corresponden a la muestra aportada por el cliente.
 - En ensayos cuantitativos, la incertidumbre asociada está calculada y a disposición del cliente. Nivel de confianza 95 % (k=2).
 - Este informe no debe reproducirse sin la autorización por escrito del Laboratorio.
 - El cliente es responsable de la información que ha facilitado y de las consecuencias que de ella se puedan derivar.

Fecha de entrada 15/10/2025
Su referencia MUESTRA 2
Número de registro 20250003846
Análisis Informativo
Copia boletín nº 0

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

BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.
SUELO 10-20

Remitida por PLANTAE ARAGÓN S.L.
Avda. José Atarés 113 50018 ZARAGOZA

NIF o CIF B-99265282

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones

Fecha de inicio de los análisis: 27/10/2025

Fecha de finalización de los análisis: 04/11/2025

DETERMINACIONES REALIZADAS	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	20,71	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	9,14	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	41,12	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	29,03	
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
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	3,38	± 0,43
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	7	± 1,2
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	212	± 36
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	25	± 3
MINERALES NO SILICATADOS (Resultados sobre masa seca al aire)				
Carbonato cálcico equivalente por volumetría.	MT-SUE-004	g/100g	33	± 5
Caliza activa por volumetría.	MT-SUE-006	g/100g	9,83	± 0,79
CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	232	± 37
MICROELEMENTOS (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
* Hierro (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	7,78	
* Cobre (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	1,00	
* Manganeso (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	4,62	
* Cinc (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	1,86	

OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS

Fecha de entrada 15/10/2025
Su referencia MUESTRA 2
Número de registro 20250003846
Análisis Informativo
Copia boletín nº 0



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

BOLETIN DE ANALISIS

Zaragoza, a 4 de noviembre de 2025

V.º B.º El Director

Jesús Betrán Aso

El Responsable Técnico

Mª Patrocinio Catalán Cantero

- NOTAS:**
- .- El Laboratorio garantiza que estos resultados corresponden a la muestra aportada por el cliente.
 - .- En ensayos cuantitativos, la incertidumbre asociada está calculada y a disposición del cliente. Nivel de confianza 95 % (k=2).
 - .- Este informe no debe reproducirse sin la autorización por escrito del Laboratorio.
 - .- El cliente es responsable de la información que ha facilitado y de las consecuencias que de ella se puedan derivar.

ANEXO II INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS

INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DE UN ANÁLISIS DE SUELOS

Siempre que se reciban los resultados de una muestra sin interpretar se debe prestar atención al método de análisis utilizado y a la unidad que se expresa el resultado. Según el método y la unidad se deberán utilizar las tablas de referencia adecuadas.

Parámetro	Método de análisis	Rangos, unidades, interpretación																																																										
pH	Extracto acuoso 1:2,5	<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div>Fuertemente ácido</div><div>Poco ácido</div><div>Neutro</div><div>Poco alcalino</div><div>Fuertemente alcalino</div></div><div><div>MUY ÁCIDO</div><div>ÁCIDO</div><div></div><div></div><div>ALCALINO</div><div>MUY ALCALINO</div></div><div><div>pH 4.5</div><div>5.5</div><div>6.5</div><div>6.8</div><div>7.2</div><div>7.5</div><div>8.5</div><div>9.5 pH</div></div></div><p>En general los suelos de Aragón tienen un pH moderadamente básico, en torno a 8.0, debido a su contenido en carbonatos.Un pH superior a 8,5 puede indicar problemas graves de sodicidad, consultar.</p></div>																																																										
Conductividad Eléctrica (C.E)	Extracto acuoso 1:5	<p>Unidades: dS/m = mmho/cm</p> <p>Resultado superior a 0,2-0,3 dS/m se debe proceder al análisis de salinidad. CE5>5dS/m suelo salino. Indica la cantidad de sales presentes en el suelo.Si se encuentra por encima del valor óptimo para el cultivo, la planta tendrá que esforzarse en mayor medida para extraer los nutrientes.</p>																																																										
Materia Orgánica (m.o.)	Walkey-Black	<p>Unidades: % de m.o. sobre peso de suelo seco</p> <p>No hay un criterio objetivo sobre el contenido adecuado. En regadío pueden considerarse adecuados entre 2%-3% y en secano entre 1,5%-2,5%</p>																																																										
Textura	Granulometría (Sedimentación discontinua. Densímetro menos preciso)	<p>Unidades: % en peso de cada una de las fracciones granulométricas</p> <p>Permite obtener mucha información sobre otras propiedades del suelo, las más importantes, su capacidad para retener agua y nutrientes, su drenaje, etc. Prestar atención a los tamaños adoptados, criterios USDA (arcilla < 0.002 mm; limo 0.002-0.05 mm; arena 0.05-2 mm). Con los resultados se obtiene la clase textural empleando el diagrama triangular o la siguiente tabla</p> <table><tr><th>Nombres de los suelos (textura general)</th><th>Arenoso (%)</th><th>Limoso (%)</th><th>Arcilloso (%)</th><th>Clase textural</th></tr><tr><td rowspan="2">Suelos arenosos (textura gruesa)</td><td>86-100</td><td>0-14</td><td>0-10</td><td>Arenoso</td></tr><tr><td>70-86</td><td>0-30</td><td>0-15</td><td>Franco arenoso</td></tr><tr><td>Suelos francos (textura moderadamente gruesa)</td><td>50-70</td><td>0-50</td><td>0-20</td><td>Franco arenoso</td></tr><tr><td rowspan="3">Suelos francos (textura mediana)</td><td>23-52</td><td>28-50</td><td>7-27</td><td>Franco</td></tr><tr><td>20-50</td><td>74-88</td><td>0-27</td><td>Franco limoso</td></tr><tr><td>0-20</td><td>88-100</td><td>0-12</td><td>Limoso</td></tr><tr><td rowspan="3">Suelos francos (textura moderadamente fina)</td><td>20-45</td><td>15-52</td><td>27-40</td><td>Franco arcilloso</td></tr><tr><td>45-80</td><td>0-28</td><td>20-35</td><td>Franco arenoso arcilloso</td></tr><tr><td>0-20</td><td>40-73</td><td>27-40</td><td>Franco limoso arcilloso</td></tr><tr><td rowspan="3">Suelos arcillosos (textura fina)</td><td>45-65</td><td>0-20</td><td>35-55</td><td>Arcilloso arenoso</td></tr><tr><td>0-20</td><td>40-60</td><td>40-60</td><td>Arcilloso limoso</td></tr><tr><td>0-45</td><td>0-40</td><td>40-100</td><td>Arcilloso</td></tr></table>	Nombres de los suelos (textura general)	Arenoso (%)	Limoso (%)	Arcilloso (%)	Clase textural	Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso	Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso	Suelos francos (textura mediana)	23-52	28-50	7-27	Franco	20-50	74-88	0-27	Franco limoso	0-20	88-100	0-12	Limoso	Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso	Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso	0-45	0-40	40-100	Arcilloso
Nombres de los suelos (textura general)	Arenoso (%)	Limoso (%)	Arcilloso (%)	Clase textural																																																								
Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso																																																								
	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso																																																								
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso																																																								
Suelos francos (textura mediana)	23-52	28-50	7-27	Franco																																																								
	20-50	74-88	0-27	Franco limoso																																																								
	0-20	88-100	0-12	Limoso																																																								
Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso																																																								
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso																																																								
	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso																																																								
Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso																																																								
	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso																																																								
	0-45	0-40	40-100	Arcilloso																																																								

INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DE UN ANÁLISIS DE SUELOS

Fósforo asimilable (P)	Olsen-Watanabe	Unidades: p.p.m. (partes por millón)			
		Se consideran contenidos medios según textura los siguientes (Lopez Ritas, 1978)			
		CULTIVOS	TEXTURA GRUESA	TEXTURA MEDIA	TEXTURA FINA
		EXTENSIVOS	15-24	15-24	8-12
		FRUTALES	19-36	19-36	11-20
Potasio asimilable (K)	Acetato Amónico	INTENSIVOS	35-70	35-70	21-40
		Unidades: p.p.m. (partes por millón)			
		Se consideran contenidos medios según textura los siguientes (Lopez Ritas, 1978)			
		CULTIVOS	TEXTURA GRUESA	TEXTURA MEDIA	TEXTURA FINA
		EXTENSIVOS SECAÑO	40-80	60-120	80-160
Magnesio asimilable (Mg)	Acetato Amónico	EXTENSIVOS REGADÍO	60-120	90-180	120-240
		FRUTALES	80-160	120-240	160-320
		INTENSIVOS	100-200	150-300	200-400
		Unidades: meq/100 gr de suelo seco			
		Contenidos por encima de 1 meq/100gr se consideran correctos. Importante la relación entre Magnesio y Potasio (son antagonistas). Dividir potasio en ppm (mg/kg) entre 391 con resultado R1 y dividir magnesio en ppm (mg/kg) entre 121,5 con resultado R2, dividiendo después R1 entre R2. Dicho resultado final tiene que estar entre 0,3 y 0,8.			
Nitratos	Sobre un extracto del suelo	Unidades: ppm de nitrógeno (N) en forma de nitratos			
Nitrógeno total	Método Kjeldal	Es el nitrógeno realmente asimilable por el cultivo. Para una profundidad de 30 cm., el resultado en ppm se multiplica por 3,9 para obtener una buena aproximación del nitrógeno disponible en kg/ha			
		Este nitrógeno es muy móvil y lavable por lluvias y riegos. Conviene realizar esta determinación justo antes de la siembra o durante el cultivo para realizar un abonado adecuado.			
Carbonatos totales	Calcímetro de Bernard	Unidades: se expresa en % en peso sobre suelo seco			
		La mayor parte está en el suelo en forma orgánica, no asimilable por el cultivo. La relación carbono/nitrógeno de un suelo cultivado se sitúa en torno a 10 (el carbono se calcula dividiendo la materia orgánica (m.o.) por 1,72)			
Caliza activa	Disolución con oxalato amónico, Nijelsohu	Unidades: % sobre suelo seco			
		En nuestros suelos se presentan casi siempre con altos contenidos (20-40%). Su presencia no es negativa en si misma pero una alta proporción significa menos capacidad para retener agua y nutrientes			
Caliza activa	Disolución con oxalato amónico, Nijelsohu	Unidades: % sobre suelo seco			
		Es la parte de los carbonatos que resulta activa en el suelo. Debe tenerse en cuenta para la elección de los patrones de frutales. Contenidos mayores de 4% o incluso menores pueden producir clorosis en melocotonero s/franco y superiores a 6% en peral s/membrillero.			

INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DE UN ANÁLISIS DE SUELOS

Cationes Solubles	Conductividad eléctrica extracto saturado (C.E.e)	Extracto de pasta saturada	<p>Unidades: dS/m = mmhos/cm a 25°C</p> <p>Indica la concentración salina de la muestra. Por encima de 2 dS/m puede ser perjudicial para cultivos sensibles. >4dS/m el suelo se considera salino y creará problemas con muchos cultivos. >7dS/m los frutales mueren. La cebada, uno de los cultivos resistentes soporta 8dS/m sin daño apreciable.</p>
	Cationes solubles		<p>Junto con los aniones permiten conocer el tipo de sales presentes. Se estudian sus proporciones relativas, en concreto la del Na⁺ frente al Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺ mediante el SAR. Cuando las sales de sodio son muy abundantes, SAR > 13, el suelo SÓDICO, estado muy negativo para las propiedades físicas del suelo y para el cultivo; no obstante, deben adoptarse precauciones en cuanto el SAR es > 7, especialmente en texturas finas. La corrección de la salinidad o sodicidad requieren de un estudio profundo.</p>
Microelementos asimilables		Varios métodos, la mayoría basados en la extracción con EDTA	<p>Unidades: p.p.m. sobre suelo seco.</p> <p>Se considera que el contenido de microelementos en forma asimilable es superior al nivel crítico cuando sus niveles están por encima de 5 ppm en el caso del hierro, de 1 ppm de manganeso, de 0,20 ppm de cobre y de 0,80 ppm de zinc. Por debajo pueden producirse deficiencias</p>