Institució Catalana d'Estudis Agraris
FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Secció de Sòls

SECS

Delegació Territorial de Catalunya

GUIA DE CAMP TRANSCATALONIA 2022



Francisco Fonseca, Víctor Montilla, Víctor Falguera, Joan Lordan, Josep Papió.

Lleida, 4 de juny de 2022

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 5
2. ÀREA D'ESTUDI 6
2.1. LES COMARQUES 7
2.2. USOS DEL SÒL 10
2.3. GEOLOGIA 10
2.4. CLIMA 11
2.5. VEGETACIÓ 14
2.6. GEOMORFOLOGIA 14
3. SÒLS AMB PETROCÀLCIC 15
4. PARADES TÈCNIQUES I DIVULGATIVES 16
PARADA 1 17
PARADA 2 19
PARADA 3 23
PARADA 4 27
PARADA 5 29
BIBLIOGRAFIA 33

1. INTRODUCCIÓ

Fa ja 40 anys de la publicació de la primera edició del llibre "Els sòls de Catalunya, Àrea meridional de Lleida" per part dels Doctors Jaume Porta, Ramon Julià i col·laboradors. Quan es va realitzar aquest estudi, a la dècada dels 80, els usos del sòl i el paisatge agrícola no havien canviat en els 100 anys anteriors: eren majoritàriament terres de secà, on es cultivaven cereals d'hivern, oliveres i ametllers, amb baixes productivitats i dependents del clima. La tendència era l'abandonament de les terres de cultiu.

El panorama actual, amb l'arribada del reg, és molt diferent. A la zona s'està vivint un procés d'intensificació de l'activitat agrària, que suposa una ràpida transformació dels usos del sòl, del paisatge i dels models de tinença de la terra, fet que també va acompanyat d'una simplificació dels agroecosistemes amb la corresponent pèrdua de biodiversitat.

Els objectius d'aquesta Transcatalonia 2022 són, d'una banda, observar els ràpids canvis en els usos del sòl que està experimentant la zona que visitem, comuns a gran part del territori català. I, a més, presentar una visió diferent dels sòls desenvolupats sobre graves, en terrasses de riu, amb horitzons cimentats per acumulacions secundàries de carbonats, i que donen lloc a un horitzó *petrocàlcic*. Aquests sòls, que fins no fa gaire temps eren considerats poc productius principalment per les seves limitacions físiques i la baixa capacitat de retenció d'aigua, són avui dia sòls ideals per a la producció de fruita de qualitat, gràcies als avenços en la tecnologia i el coneixement de la fertirrigació.

2. ÀREA D'ESTUDI

La sortida de camp de la Transcatalònia 2022 transcorre per les Terres de Ponent, més concretament per la zona Sud-Est de la comarca del Segrià (termes municipals d'Alfés i Alcanó), i la part Sud-Oest de la comarca de les Garrigues, coneguda com les Garrigues Altes (Figura 1).

Aquesta era una zona fins no fa gaire temps formada per terres de secà; panorama que ha canviat darrerament amb l'arribada de l'aigua a través del bombeig del sistema Segarra-Garrigues, que ha permès regar on abans era impensable. Aquest factor ha provocat un canvi en el paisatge en el que s'intercalen cultius tradicionals de secà com cereals d'hivern, olivera i ametller, amb amples marcs de plantació (8x8 metres), amb cultius de regadiu, com la fruita dolça, panís, i olivera i ametller en sistema intensiu.

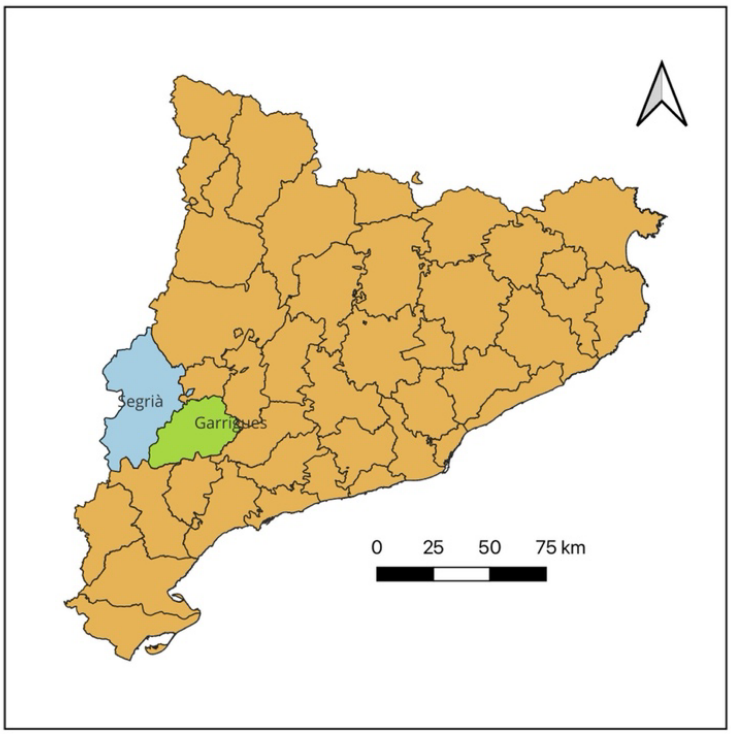


Figura 1: Ubicació de les comarques del Segrià i Les Garrigues.

2.1. Les comarques

El Segrià

La comarca del Segrià es troba a l'extrem Oest de la Depressió Central Catalana i ocupa una superfície de 1.396,7 km^2, per la qual cosa és una de les comarques més grans de Catalunya. Inclou un total de 38 municipis, i segons dades de l'Idescat la població de la comarca en conjunt és de 209.768 habitants (2020). És la comarca de Lleida més poblada, amb una densitat de població de 150,1 habitants/km^2. Tanmateix, és una de les comarques catalanes que no registra pèrdues de població, ans al contrari, l'augmenta cada any. Lleida és la capital de la comarca i de la província.

El tret físic més característic del Segrià és l'ampla conca del riu Segre que travessa la comarca, des del nord-est al sud-est, dibuixant les terrasses quaternàries formades pels al·luvions del riu i els seus característics tossals, alguns d'ells coronats per famosos castells. Alguns exemples són el Castell d'Aitona, el Castell de Gardeny (Castell dels Templers, punt de sortida de la jornada) (Figura 8), la Suda de Lleida, i el Castell d'Alcoletge.

L'agricultura té una importància significativa tant per la seva participació en l'economia de la comarca, amb el 10% PIB, com per la taxa de població ocupada pel sector. Aquest 2022 però, ha estat molt afectada per les gelades que, segons les associacions d'agricultors regionals, s'ha vist perjudicada més del 50% de la collita esperada de fruita dolça.

A l'església del terme municipal de Torrebesses cal destacar el retaule gòtic de pedra de l'Escola Lleidatana, que data de la segona meitat del segle XIV, i que representa escenes de la vida de Sant Joan Baptista. És un exemplar únic a la zona i dels millors conservats del Segrià (Figura 2). Aquesta obra d'art ens parla de la importància històrica d'aquets comarques, potser menys reconeguda en aquests aspectes.



Figura 2: Retaule gòtic amb escenes de la vida de Sant Joan Baptista a l'església de Torrebesses. Font: www.segria.cat

Les Garrigues

La comarca de les Garrigues es situa al Sud-Oest de l'extrem meridional de la Depressió Central Catalana. Ocupa una superfície de 799,71km^2 i inclou un total de 24 municipis. La població de la comarca és de 18.873 habitants (Idescat, 2020), però en els darrers 100 anys n'ha perdut prop del 40%. Actualment la densitat de població és de 23,6 habitants/km^2. Les Borges Blanques és la capital de comarca.

Les Garrigues no presenten ni accidents geogràfics significatius ni una xarxa fluvial rellevant. A la part sud, els rius nascuts a la Serra de la Llena han erosionat el terreny formant valls i barrancs estrets i deixant petits plans en el seu camí cap a la desembocadura al riu Segre. L'extrem nord de la comarca presenta un relleu més pla i menys accidentat, semblant al de les zones veïnes del Segrià, del pla de l'Urgell i, molt característic de les Terres de Ponent.

L'agricultura és també una de les principals fonts d'ingressos d'aquesta comarca, ja que contribueix amb el 17,3% del PIB. El principal cultiu és el de l'olivera, que ocupa al voltant del 50% de las terres de conreu, trobant-se generalment en vessants abancalats. L'oli d'oliva

verge de Les Garrigues té fama per la seva qualitat, fet que ha contribuït a frenar el procés de desocupació i despoblació de la zona.

Un dels elements més característics del paisatge de la zona són els murs de pedra seca (coneguts localment com a bancals), que segons Martín i Serra (1991) daten del segle XVIII i estan vinculats principalment a l'expansió del cultiu de l'olivera, quan alguns terratinents locals (com el Duc de Cardona) van impulsar amb força la plantació d'oliveres a Les Garrigues, accelerant un sobtat canvi d'ús del sòl i transformació del paisaje.

A nivell històric, cal destacar las pintures rupestres de la Roca dels Moros del Cogul a la vall del riu de Set (Figura 3), que constitueixen un dels referents més destacats de l'art rupestre de l'arc Mediterrani. La majoria de les imatges es van fer a l'època de trànsit entre el Paleolític i el Neolític, en el període conegut com a Epipaleolític, fa aproximadament 10.000 anys. La vall del riu de Set fou habitada de manera ininterrompuda des del Paleolític i la balma de la Roca dels Moros es va fer servir com a espai de culte durant uns 5.000 anys.



Figura 3: Pintures rupestres de la Roca dels Moros del Cogul. Font: www.patrimoni.gencat.

2.2. Usos del sòl

Analitzant les cobertes i usos del sòl es fa palès el caràcter eminentment rural i agrícola de les comarques del Segrià i de Les Garrigues, amb el 81,5% d'ocupació al Segrià i el 70,3% a Les Garrigues. A la taula 1 podem observar les superfícies dels principals cultius de la zona. El que suposa en conjunt el 16,7% de la superfície del sol agrícola de tota Catalunya.

Fet que fa que l'agricultura sigui un dels principals motors econòmics de les dues comarques, una mostra del pes de l'agricultura és l'elevat percentatge de població ocupada en l'agricultura, al voltant del 10%.

Taula 1. Superfícies (ha) dels principals cultius al Segrià i Les Garrigues. Font: Elaboració pròpia basada en dades de la DUN 2021 (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural).

Cultiu	Garrigues	Segrià
Cereals	6.105,40	22.045,53
Cereals d'estiu	1.344,22	6.699,76
Farratgeres	1.250,78	9.544,44
Fruita dolça	1.573,64	23.415,80
Fruits de closca	5.659,34	7.057,49
Guaret	2.170,39	4.856,25
Hortícoles	50,07	367,11
Lleguminoses	40,95	236,43
Oleaginoses	15,33	286,06
Olivera	17.961,84	9.560,22
Proteaginoses	81,13	900,83
Vinya	599,41	2.017,41
Altres productes	77,15	155,75
Total	**36.929,63**	**87.143,08**

2.3. Geologia

A la primera part del recorregut de la Transcatalònia 2022 podem trobar dos grups de materials.

Els primer són sediments oligocènics (Terciari) representats principalment per fàcies lutítiques (argilenques) i margoses de colors vermells, ocres i grisos que contenen intercalacions de nivells de gresosos, materials que es troben tant com cossos sedimentaris

estratiformes com en forma de canals. La seva resistència a l'erosió, respecte a les margues en que es troben intercalats, els confereix un paper important en el modelatge del paisatge. A mida que ens apropem a La Granadella també poden trobar conglomerats i microconglomerats, materials també oligocènics.

El segon grup de materials que podem trobar i reconèixer amb facilitat està relacionat amb les oscil·lacions climàtiques del Quaternari, les quals provoquen una major o menor sedimentació d'al·luvions i generen dipòsits que recobreixen el substrat oligocènic en bona part del Segrià, constituint les formes més representatives del seu relleu: les terrasses, els glacis i els cons al·luvials.

A La Granadella, geològicament ens trobarem sobre l'anomenada "plataforma de La Granadella" (Figura 13), que està formada per argiles, gresos, conglomerats i calcàries de l'Oligocè superior (Catiense), sedimentats en un ambient de ventall al·luvial de mitjà a distal. Aquests materials formen part del ventall al·luvial de la Serra del Montsant que tenia l'àrea font a les Serres Costeres Catalanes i es troba emplenant la conca terciària de l'Ebre.

2.4. Clima

El clima de les comarques del Segrià i de Les Garrigues és Mediterrani Continental (Figura 4), de pluviositat feble, fortes sequeres, temperatures molt contrastades i poca precipitació, motiu pel qual la biomassa té un creixement molt pobre en condicions naturals.

Es tracta d'un clima extrem i sec, d'hiverns freds, estius calorosos i precipitacions escasses; a més es caracteritza per tenir boires freqüents a partir del mes d'octubre i fins al gener.

Un fet distintiu del clima de la zona és la boira que sovint es manté estable per sota dels 400 m d'altitud i que en situacions d'altes pressions atmosfèriques pot persistir durant diversos dies, el que té com a conseqüència una disminució de la temperatura i una menor amplitud tèrmica diària (les temperatures del dia i la nit difereixen en pocs graus). Aquest fenomen afavoreix l'acumulació d'hores de fred en el cas dels fruiters. Tot i que cada vegada és menys freqüent i persistent a la zona.

Segons l'Atles Climàtic de Catalunya (2008) (Figura 5) la precipitació mitjana de la comarca del Segrià és d'entre 350 i 400 mm a l'any, fet que la converteix en una de les comarques amb

menys pluviometria de tot Catalunya. A Les Garrigues, la precipitació mitjana es situa entre els 400 i 450 mm.

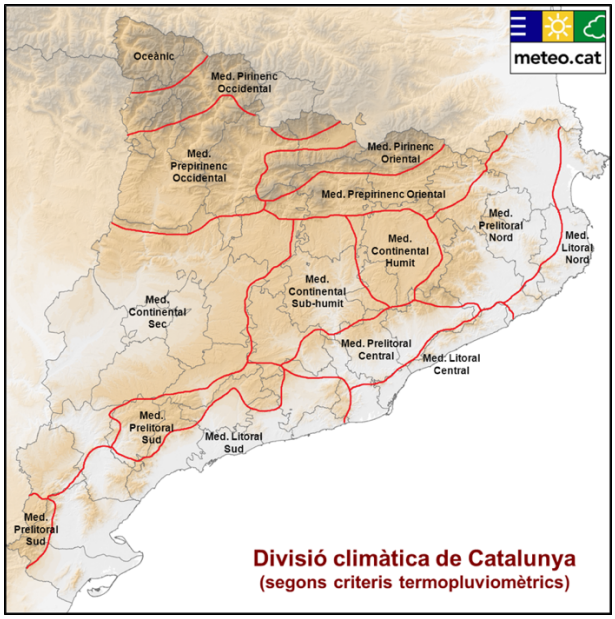


Figura 4: Mapa de les zones climàtiques de Catalunya. Font: Meteocat.

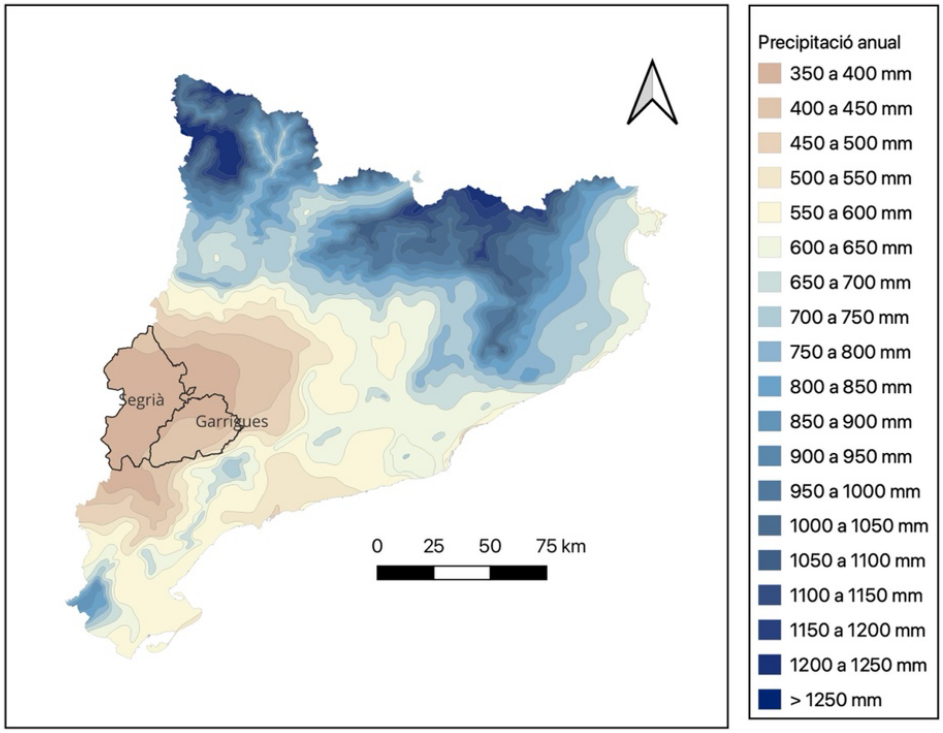


Figura 5: Precipitacions mitjanes anuals (1961-1990). Atles Climàtic de Catalunya 2008.

Els hiverns a la zona són generalment freds, amb mitjanes de temperatura al voltant dels 5ºC.

Els estius són calorosos, amb mitjanes diàries que poden arribar fins als 25ºC, donant una amplitud tèrmica anual, mensual i diària molt alta, que pot oscil·lar entre els 20ºC i 24ºC. Les glaçades són freqüents de novembre a març, donant-se també ocasionalment a l'abril i a l'octubre. En termes generals, la tardor és habitualment més càlida que la primavera.

Observant el mapa de les temperatures mitjanes de l'Atles Climàtic de Catalunya (2008) (Figura 6) es pot apreciar que les temperatures de la zona en qüestió estan entre els 12 i 16 ºC, amb un gradient ascendent d'Est a Oest.

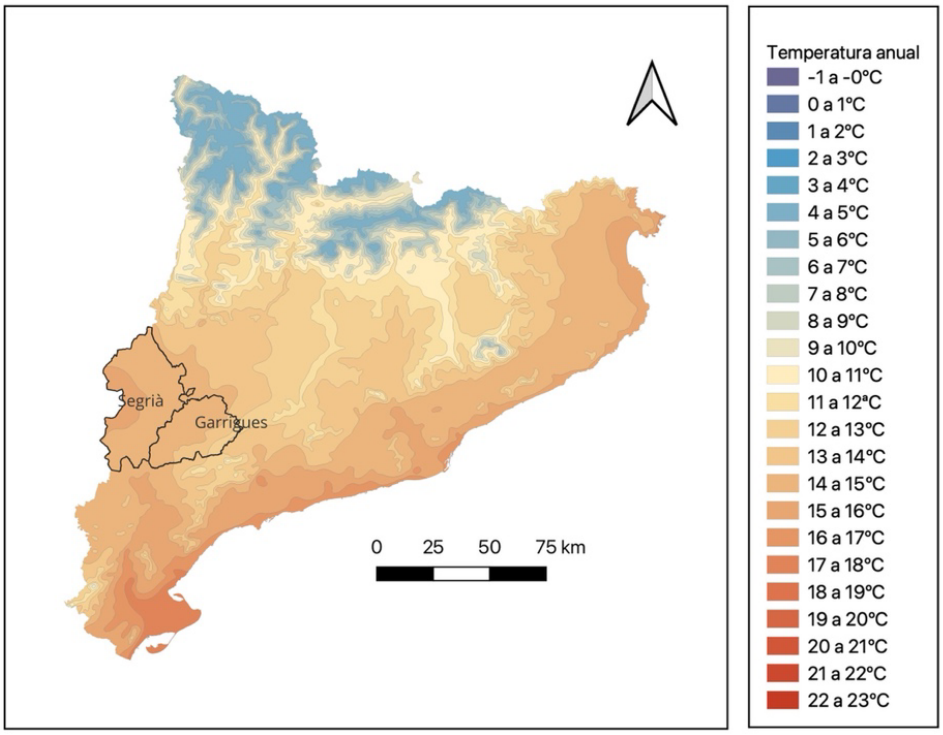


Figura 6: Temperatura mitjanes anuals (1961-1990). Atles Climàtic de Catalunya 2008.

Globalment, la major part de l'any, el balanç hídric és deficitari per als usos actuals del sòl, per això s'ha fet indispensable l'ús de l'aigua de reg per a cultius amb altes demandes hídriques (p. ex. cereal d'estiu i fruita dolça).

Segons el model per a la determinació del règim de temperatures del sòl en base al sistema, desenvolupat als Estats Units, anomenat Soil Taxonomy System (SSS, 1999, 2a ed.), als sòls de la zona de la Granadella els correspon un règim de temperatura Mèsic, i un règim d'humitat Xèric; i a la zona d´Alfés i Alcanó uns règims de temperatura Tèrmic i un règim d`humitat Xèric.

2.5. Vegetació

A la comarca del Segrià i les Garrigues la vegetació natural varia força en extensió, en estructura i en composició florística.

L'àrea ocupada per la vegetació natural a la comarca del Segrià és una de les més baixes de Catalunya, amb tan sols un 14,9% del territori, degut al predomini agrícola (fruiters i panís, sobretot). La vegetació natural dominant és herbàcia i arbustiva, amb menys d'un 5% de bosc i zones humides. Els hàbitats naturals i semi-naturals es situen en vessants amb més pendent i afloraments rocosos, al peu de turons i als marges de rius. En general, són unitats amb poca connectivitat entre elles.

A la comarca de Les Garrigues, i en especial a les anomenades Garrigues Altes, la situació és diferent. En aquest cas, la vegetació natural i boscos tenen certa entitat, i ocupen el 28,2% del total del territori. Aquest fet és degut al fet que des de finals del segle XIX el bosc ha anat guanyant superfície, principalment en terrenys agrícoles més marginals i en zones amb força pendent i afloraments rocosos. En aquest cas, es poden trobar pinedes de pi blanc, amb brolles de garric i arçot, amb superfícies de fins a 200 ha i amb cert grau de connectivitat.

En les zones boscoses, tant de les Garrigues com del Segrià, l'espècie arbórea dominant és el pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.), en més d'un 90% de representativitat.

2.6. Geomorfologia

Les formes del paisatge de la zona compresa entre la ciutat de Lleida i Les Garrigues, per la carretera L12, són de transició entre el Pla d'Urgell i l'àrea amb predomini de relleus tabulars de Les Garrigues.

Segons Porta i Julia (1983) les formes que predominen a la comarca de Les Garrigues són el resultat de l'encaixament de la xarxa de drenatge, sense plana al·luvial, amb pendents forts i vessants modificats per la construcció de bancals de pedra. Aquests bancals tenen la finalitat de modificar el pendent per a evitar la pèrdua de sòl i facilitar així les labors de manteniment i collita dels conreus.

Degut a les condicions climàtiques que dominen la zona, Mediterrani Continental, la major part dels les lleres tenen un cabal escàs e irregular i romanen seques durant bona part de l'any,

la majoria no són funcionals. Actualment, les valls d'aquests cursos d'aigua i altres de més secundàris presenten vessants rectilinis i de fons pla farcit d'al·luvions, o vessants curvilinis que generen un perfil transversal de la vall en bressol com a resultat de la convergència de glacis.

3. SÒLS AMB PETROCÀLCIC

Els sòls amb horitzons Petrocàlcics es troben principalment en regions amb climes àrids i semiàrids i en posicions estables del paisatge. Aquests tipus d'horitzons es caracteritzen per tenir acumulacions secundàries de carbonat càlcic cimentat. Son un bon registre del paleoclima del passat i també són molt útils a l'hora d'estudiar processos geomorfològics i pedogenètics (Badia et al 2013). La productivitat en aquest tipus de sòls si es fa un bon maneig de l'aigua i els nutrients, amb sistemes moderns de fertirrigació, pot arribar a ser molt alta.

Alguns dels processos que poden intervenir en la seva formació segons Colin *et al.* (2012) són: (i) la deposició atmosfèrica de pols eòlica o soluts de la pluja a la superfície del sòl, (ii) la dissolució i infiltració d'ions en solució des de la superfície cap al subsol, durant i després d'esdeveniments de pluja o desglaç, (iii) saturació (o sobresaturació) i precipitació de carbonat autigènic i altres minerals, (iv) dissolució de grans primaris per pressió de creixement de vidres (força de cristal·lització), (v) retroalimentacions químiques complexes entre la química de la solució i la gènesi de minerals a l'espai i el temps, i finalment, (vi) els processos biològics que afecten la química dels soluts.

4. PARADES TÈCNIQUES I DIVULGATIVES

Descripció del recorregut

Com de costum, estructurarem el recorregut en una sèrie de parades. En cadascuna d'aquestes farem un breu comentari geològic, edafològic i dels usos actuals i futurs del sòl segons s'escaigui.

Punt de trobada: Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (Turó de Gardeny, Castell dels Templers) al pàrquing del Castell. A la Figura 7, poden observar el recorregut i l'ordre de les parades.

PARADA 1: Lloc de trobada: Castell dels Templers de Gardeny (Lleida). Introducció a la jornada i explicació del paisatge des de la terrassa del Castell dels Templers.
X: 301176; Y: 4609079; Z: 199; (UTM 31N/ETRS89)
PARADA 2: Perfil Alfés: tall de petrocàlcic en una terrassa del riu Set.
X: 302477; Y: 4598702; Z: 239; (UTM 31N/ETRS89)
PARADA 3: Perfil Alfés 2. En aquesta parada i aprofitant que estem en un lloc alt i que tenim a la vista una instal·lació de sistemes fotovoltaics per fer una breu discussió sobre els possibles nous usos dels sòls agrícoles.
X: 300997; Y: 4598064; Z: 252; (UTM 31N/ETRS89)
PARADA 4. Alcanó, homogeneïtzació del paisatge agrícola i simplificacions dels usos del sòl.
X: 301684; Y: 4593016; Z: 239; (UTM 31N/ETRS89)
PARADA 5. Perfil La Granadella 1: tall de Petrocàlcic a la plataforma de la Granadella.
X: 304942; Y: 4581994; Z: 546; (UTM 31N/ETRS89)



Figura 7: Recorregut i parades de la Transcatalònia 2022.

PARADA 1: Castell dels Templers de Gardeny (Lleida). Inici i introducció a la jornada i explicació del paisatge des de la terrassa del Castell dels Templers.

El Castell dels Templers de Gardeny es va construir, sobre una terrassa (S_QT4) del riu Segre (Figura 8), durant la segona meitat del segle XII, després que l'ordre ajudés a conquerir

la ciutat de Lleida, l'any 1149. El turó de Gardeny va ser una compensació per aquest ajut, i el seu primer comanador va ser fra Pere de Cartellà. És una de les fortificacions més representatives d'aquesta arquitectura templera d'estil romànic.



Figura 8: Vista de la façana Sud del Castell dels Templers de Gardeny. Font: www.demoturisme.paeria.cat

PARADA 2: Sòl desenvolupat sobre una terrassa del riu Set.

El perfil anomenat Alfés 1 (ALF1) es troba situat sobre una terrassa del riu Set (Figura 9), a la carretera que d'Alfés condueix cap a Aspa, a 234 m.

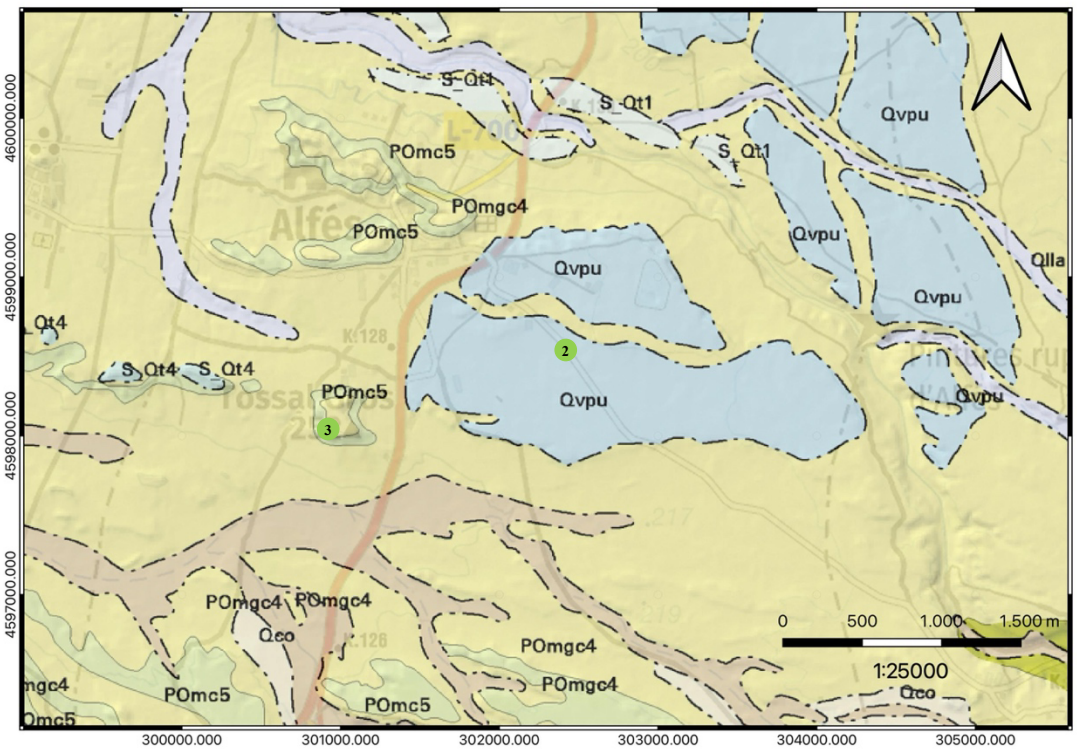


Figura 9: Mapa geològic de la zona de Alfés.

El sòl del pèdon ALF 1 (Figura 10) és molt som, de pendent suau, drenatge ràpid i de textures mitjanes amb molts elements grossos. S'ha desenvolupat sobre sediments detrítics amb graves de naturalesa calcària, en terrasses de l'aparell fluvial del Riu Set. A la taula 2 es presenten les principals característiques fisicoquímiques del perfil Alfés 1 i, a l'annex 1, el butlletí de les anàlisis del sòl.

Aquests sòls es classifiquen com a *Xéric Petrocalcids*, franca, mesclada, tèrmica, superficial (SSS, 2014) i com a *Epipetric Calcisòl* (IUSS, 2007).

Data descripció: 10/5/2022
Descrit per: F. Fonseca

Localització

Terme municipal: Alfés

Paratge: Les Planes

Coordenades: X- 302477 m

Y- 4598702 m

Altitud: 234 m

Temperatura i aigua en el sòl

Règim d'humitat: Arídic

Règim de temperatura: Tèrmic

Classe de drenatge: ben drenat

Nivell freàtic: inaccessible

Geomorfologia

Escala d'observació: hectomètrica

Forma del relleu: terrassa de riu

Tipus de vessant: simple

Modificació de la forma: -

Trets erosius: estable

Morfologia local: rectilínia

Situació del perfil: a la vora de la forma

Pendent general: 5%

Pendent local: <2%

Orientació: NO

Vegetació i ús actual del territori

Tipus de vegetació: cereal d'hivern

Ús: agrícola

Tecnologia: secà

Material originari

Sediments detrítics amb graves

Material subjacent

Horitzó petrocàlcic

Pedregositat superficial

15-35% fragment petrocàlcic

Graverositat superficial

15-35 %

Afloraments rocosos

Sense

Classificació

SSS(2014): *Xéric Petrocalcids*

IUSS, 2007: *Epipetric Calcisòl*



Figura 10: Perfil Alfés 1.

Descripció perfil

000-020 cm Ap

EST. HUMITAT: sec. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: 35-70%, Fragment petrocàlcic. ESTRUCTURA: Forta, Granular, Fina. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Solt. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o galeries reblertes, Molt alta. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Contacte lític. FORMA DEL LÍMIT: Irregular HORITZÓ DIAGNÒSTIC: ÒCRIC.

>20 cm Bkm1

PEDIÓ: PETROCÀLCIC.

Taula 2: Característiques fisicoquímiques del perfil Alfés 1.

Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)	Calcària activa (%)	Guix (%)
		H_2O 1:2,5	KCl 0.1M 1:2,5	Pasta saturada					
Ap	000-020	8,4			0,21	3,36	39,2		
Bkm	>020								

Elements grossos (%) Ø >2 mm	Granulometria (%)							
	Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila Ø < 0,002 mm	Classe Textural USDA
	2,00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL		
35-70	26,0	17,4	43,4	16,6	20,5	37,1	19,5	Franca

Complex de canvi					Humitat					
CIC cmol(+)/kg	Cations de canvi cmol(+)/kg				Humitat gravimètrica (%) a				Aigua disponible (mm)	Densitat aparent (kg/m^3)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	kPa	kPa	-33 kPa	-1500 kPa		
10,	34,79	1,48	0,42	1,29			26	12		

PARADA 3. Alfés 2

El perfil anomenat Alfés 2 (ALF 2) es troba al Tossal Gros (figura 9), al Sud del terme municipal d'Alfés, a una alçada de 252 m. S'ha desenvolupat sobre sediments detrítics amb graves (Figura 11). En tractar-se d'una terrassa molt antiga del riu Set, gairebé no en queden vestigis, motiu pel qual no queda reflectida al mapa geològic.



Figura 11: Fragments de petrocàlcic remoguts per facilitar les labors de manteniment del cultiu.

El sòls del pèdon ALF 2 (Figura 12) són molt soms, amb pendent suau, drenatge ràpid i de textures mitjanes amb molts elements grossos. S'han desenvolupat sobre sediments detrítics amb graves de naturalesa calcària d'una terrassa molt antiga de l'aparell fluvial del Riu Set. A la taula 3 es presenten les principals característiques fisicoquímiques del perfil d'Alfés 2 i, a l'annex 2, el butlletí de les anàlisis del sòl.

Aquests sòls es classifiquen com a *Xéric Petrocalcids*, franca, mesclada, tèrmica, superficial (SSS, 2014) i com a *Epipetric Calcisòl* (IUSS, 2007).

Data descripció: 10/5/2022
Descrit per: F. Fonseca

Localització

Terme municipal: Alfés

Paratge: Tossal Gros

Coordenades: X- 300997 m

Y- 4598064 m

Altitud: 252 m

Temperatura i aigua en el sòl

Règim d'humitat: Arídic

Règim de temperatura: Tèrmic

Classe de drenatge: ben drenat

Nivell freàtic: inaccessible

Geomorfologia

Escala d'observació: hectomètrica

Forma del relleu: terrassa de riu / plataforma residual

Tipus de vessant: simple

Modificació de la forma: -

Trets erosius: estable

Morfologia local: Rectilínia

Situació del perfil: a la vora de la forma

Pendent general: 5%

Pendent local: <2%

Orientació: SE

Vegetació i ús actual del territori

Tipus de vegetació: oliveres

Ús: agrícola

Tecnologia: reg per degoteig

Material originari

Sediments detrítics amb graves

Material subjacent

Horitzó petrocàlcic

Pedregositat superficial

15-35% fragment petrocàlcic

Graverositat superficial

15-35 %

Afloraments rocosos

Gressos

Classificació

SSS(2014): *Xéric Petrocalcids*

IUSS, 2007: *Epipetric Calcisòl*



Figura 12: Perfil Alfés 2.

Descripció perfil

000-020 cm Ap

EST. HUMITAT: sec. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: 15-35%, Fragment petrocàlcic. ESTRUCTURA: Forta, Granular, Fina. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Solt. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o galeries reblertes, Molt alta. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Contacte lític. FORMA DEL LÍMIT: Irregular HORITZÓ DIAGNÒSTIC: ÒCHRIC.

>20 cm Bkm1

PEDIÓ: PETROCÀLCIC.

Taula 3: característiques fisicoquímiques del perfil Alfés 2.

Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)	Calcària activa (%)	Guix (%)
		H_2O 1:2,5	KCl 0.1M 1:2,5	Pasta saturada					
Ap	000-020	8,3			0,28	2,82	33,09		
Bkm	>020								

Elements grossos (%) Ø >2 mm	Granulometria (%)							
	Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila Ø < 0,002 mm	Classe Textural USDA
	2,00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL		
35-70	20,4,0	14,8	35,2	16,8	28,4	45,2	19,7	Franca

Complex de canvi					Humitat					
CIC cmol(+)/kg	Cations de canvi cmol(+)/kg				Humitat gravimètrica (%) a				Aigua disponible (mm)	Densitat aparent (kg/m^3)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	kPa	kPa	-33 kPa	-1500 kPa		
10,9	36,74	1,66	0,69	0,64			28	12		

PARADA 4: Alcanó, homogeneïtzació del paisatge agrícola i simplificacions dels usos del sòl.

L'activitat agrícola és, sens dubte, un dels factors que més ha influït i segueix influint en la transformació i la forma del paisatge i és, també, una mostra de com els factors econòmics d'un moment determinat poden influir en l'ús del sòl.

A la zona compresa entre Alcanó i Granyena de les Garrigues per la L70, des de l'arribada del reg de plena dotació, fa uns 10 anys, el paisatge ha variat considerablement. S'ha passat d'una agricultura de secà (amb parcel·les de diferents mides i formes amb murs de pedra, on es cultivaven cereals d'hivern, olivera, ametller i vinya (Figura 13), i on també es podien trobar zones amb vegetació natural i aflorament rocosos, a una agricultura intensiva, on és necessari realitzar fortes modificacions topogràfiques que suposen l'homogeneïtzació del paisatge, la simplificació en els usos del sòl i una pèrdua de fauna i flora local. Aquests canvis que també suposen un major risc d'erosió, pèrdua de sol fèrtil i de biodiversitat. Així doncs, al paisatge actual només hi resten grans extensions de cultius intensius d'ametllers (Figura 14).

Una altra realitat a la zona (així com en altres de properes on aquest model d'agricultura està en expansió) és la concentració de grans extensions de terra en propietat de grups inversors. Actualment aquests estan focalitzats en el cultiu d'ametllers perquè als darrers anys ha esdevingut molt rendible. Tanmateix, pot ser que en un futur les inversions no les dediquin al sector agrícola, sinó al sector industrial energètic, amb la instal·lació de plantes solars fotovoltaiques, amb una major rendibilitat econòmica.



Figura 13: Ortofoto de l'any 2010, zona compresa entre els municipis d'Alcanó i Granyena de les Garrigues.



Figura 14: Ortofoto de l'any 2021, zona compresa entre els municipis d'Alcanó i Granyena de les Garrigues.

PARADA 5: La Granadella 1.

El sòls del perfil anomenat La Granadella (Figura 15) s'han desenvolupant sobre un antic ventall al·luvial del Plistocè a 546 m. La zona es coneix localment com la gravera de Silono, i es correspon a una antiga gravera situada sota el petrocàlcic, els materials que s'extreien eren utilitzats per a preparar morter de calç. La gravera va estar activa fins a principis del segle XX.

Aquests sòls són molt poc profunds, ben drenats i de textures mitjanes, amb abundants elements grossos procedents del petrocàlcic subjacent (Figura 16). Aquests sòls es classifiquen com a *Calcixerept petrocàlcic*, franca, carbonàtica, mèsica, superficial (SSS, 2014) i com a *Epipetric Calcisòl* (IUSS, 2007). A la taula 4 es presenten les principals característiques fisicoquímiques del perfil La Granadella 1, i a l'annex 3, el butlletí de les anàlisis del sòl.

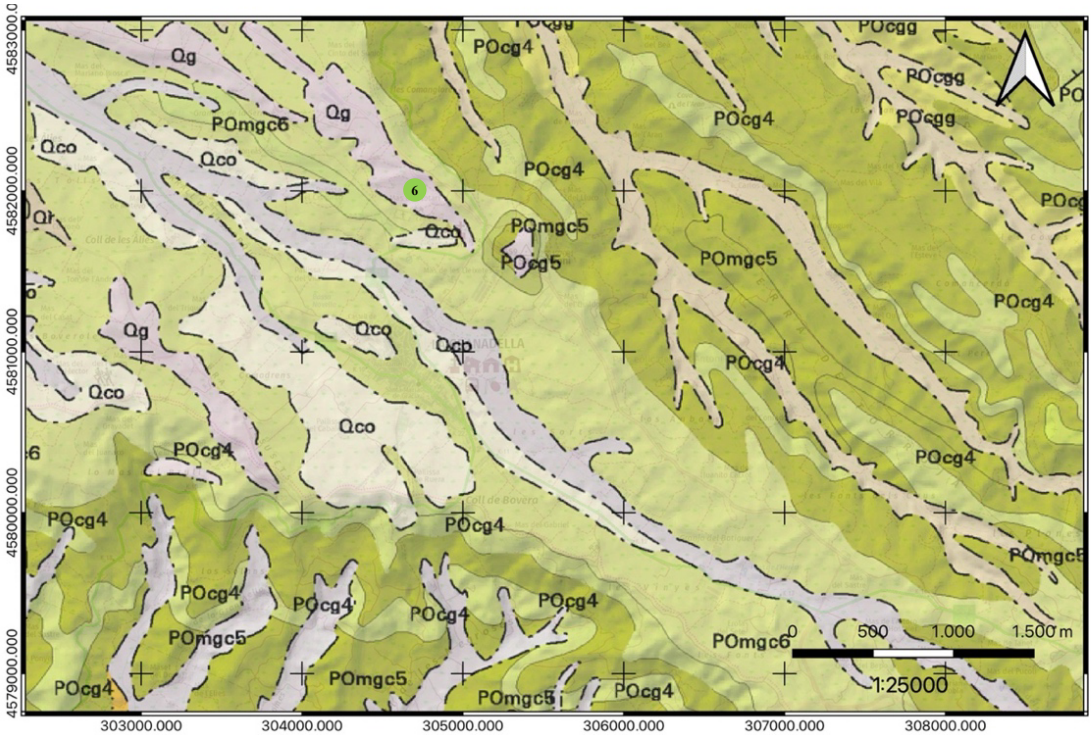


Figura 15: mapa geològic de la plataforma de la Granadella, ubicació del perfil anomenat La Granadella 1.

Data descripció: 22/10/2021
Descrit per: N. Mateo/F. Fonseca

Localització
Terme municipal: La Granadella
Paratge: Les Sorts
Coordenades: X- 304976 m
Y- 4581943 m
Altitud: 546 m

Temperatura i aigua en el sòl
Règim d'humitat: Xèric
Règim de temperatura: Mèsic
Classe de drenatge: ben drenat
Nivell freàtic: inaccessible

Geomorfologia
Escala d'observació: quilomètrica
Forma del relleu: ventall al·luvial / plataforma estructural
Tipus de vessant: simple
Modificació de la forma: rompudes
Trets erosius: estable
Morfologia local: rectilínia en perfil i planta
Situació del perfil: a la meitat de la forma
Pendent general: 5-10%
Pendent local: <2%
Orientació: SO

Vegetació i ús actual del territori
Tipus de vegetació: matoll
Ús: matoll baix
Tecnologia: secà

Material originari
sediments detrítics

Material subjacent
Horitzó petrocàlcic

Pedregositat superficial
15 - 35 % fragment petrocàlcic
Graverositat superficial
> 70 % fragment petrocàlcic

Afloraments rocosos
Sense

Classificació
SSS(2014): *Calcixerpt Petrocalcic*
IUSS, 2007: *Epipetric Calcisòl*



Figura 1: Perfil La Granadella 1.

Descripció del perfil

0-19 cm A

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/3 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: 35 - 70%, 0,2 - 15 cm, Angular-pla, Fragment petrocàlcic. ESTRUCTURA: Forta, Granular, Fina. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Solt. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o galeries reblertes, Molt alta. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Contacte lític. FORMA DEL LÍMIT: Irregular. HORITZÓ DIAGNÒSTIC: ÒCRIC.

>19 cm Bkm1

PEDIÓ: PETROCÀLCIC.

Taula 4: característiques fisicoquímiques del perfil La Granadella 1.

Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)	Calcària activa (%)	Guix (%)
		H_2O 1:2,5	KCl 0.1M 1:2,5	Pasta saturada					
A	000-019	8,5			0,17	3,11	32,43		
Bkm	019-050.999								

Elements grossos (%) Ø >2 mm	Granulometria (%)							
	Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila Ø < 0,002 mm	Classe Textural USDA
	2,00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL		
35-70	15,1	21,1	36,2	13,8	29,6	43,4	204	Franca

Complex de canvi					Humitat					
CIC cmol(+)/kg	Cations de canvi cmol(+)/kg				Humitat gravimètrica (%) a				Aigua disponible (mm)	Densitat aparent (kg/m^3)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	kPa	kPa	-33 kPa	-1500 kPa		
14,1	39,0	2,9	0,1	0,4			25	13		

BIBLIOGRAFIA

Badia, D.; Poch, R.M.; Marti, C.; García-Gonzáles, M.T. (2013). Paleoclimatic implications of micromorphic features of a polygenetic soil in the Monegros Desert (NE-Spain). Spanish Journal Soil Science 3, 95-115.

Balasch, J.C. (1990). El relleu de la Depressió Central Catalana a l'àrea de Lleida. In A. López (ed.): Lleida Viva: cultura urbana i medi. Publ. Ateneu Popular de Ponent: 41-52.

Boixadera, J.; Riera, S.; Vila, S.; Esteban, I.; Albert, R.M.; Llop, J.M.; Poch, R.M. (2016). Buried A horizons in old bench terraces in Les Garrigues (Catalonia). Catena, 137: 635-650.

Colin, R.R.; Amy, L.B.; Brenda, J.B. (2012). Conceptual mineral genesis models for càlcic pendants and petrocalcic horitzons, Nevada. Soil Science Society of America Journal 12, 1888-1903.

Martín, F.; Serra, R. (1991). Les construccions de pedra seca a la comarca de Les Garrigues. Pagès Editors, Lleida.

Porta, J.; Julia, R.; i col·laboradors. (1983). Els sòls de Catalunya: Àrea Meridional de Lleida". DARP, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca Barcelona. 332 p.

Annex 1

eurofins | Agro

Informe analític

Codi de mostra	**326-2022-00019143**	**Data** **23/05/2022**	**Pàgina 1/2**
Número d'informe analític	**AR-22-XK-017786-01 / 326-2022-00019143**		

AKIS RESEARCH SL

A l'atenció de **Francisco Fonseca**
C/ Doctor Robert, 33
25171 Albatarrec
ESPAÑA

Contacte per al servei al client :

Referència Laboratori	326-2022-00019143 / AR-22-XK-017786-01	**Tipus:**	EX
Descripció de la mostra	Suelo / Sòl		
Data de recepció	13/05/2022		
Data d'inici de l'anàlisi :	16/05/2022	**Data de finalització de l'anàlisis**	23/05/2022
T.mostra/Transport:	Entregado por Cliente		

La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa.

Descripció pel client TERRAZA RIO SET

Propietats bàsiques		Resultats		Interpretació (*)
XK003	**XK Humitat 105ºC Mètode : C5110007 Gravimetría**			
	Humitat	1.75	%	
XK007	**XK pH (extracte 1:2,5 H2O) Mètode : C5110008 Potenciometria**			
	pH	8.4		Lleugerament alcalí
XK008	**XK Conduct. Elèctrica 25ºC (extr. 1:5 H2O) Mètode : C5110009 Conductimetria**			
	Conductivitat elèctrica 25ºC	0.21	dS/m	No limitant
XK005	**XK Materia orgánica (W&B) Mètode : C5110079 Titulació Potenciomètrica**			
	Matèria orgànica oxidable	3.36	% s.m.s.	Alt
XK009	**XK Carbonat Calcic Equivalent Mètode : Mètode Intern Titració Pontenciomètrica**			
(*)	Carbonat càlcic equivalent	39.2	% s.m.s.	Molt calcari

Nutrients		Resultats		Interpretació (*)
XK016	**XK Potassi (K) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Potassi sms	506	mg/Kg s.m.s.	Molt alt
XK017	**XK Calci (Ca) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Calci sms	6958	mg/Kg s.m.s.	Alt
XK018	**XK Magnesi (Mg) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Magnesi (Mg)	178	mg/Kg s.m.s.	Normal
XK019	**XK Sodi (Na) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Sodi (Na)	47	mg/Kg s.m.s.	Normal

Propietats físiques		Resultats		Interpretació (*)
XK036	**XK Textura USDA sedimentació discontinua (5 fraccions) Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	Argila < 0,002 mm	19.5	%	
(*)	Llim fi (0,002-0,02 mm)	20.5	%	
(*)	Llim gros (0,02-0,05 mm)	16.6	%	
(*)	Arena fina (0,05-0,2 mm)	17.4	%	
(*)	Arena grossa (0,2-2 mm).	26.0	%	
(*)	Texture	Franca		
XK095	**XK Cap. Reten. D'aigua disponible Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	>Not translated in test< Water retention at 0.3 bar	26	%	
(*)	>Not translated in test< Water retention at 15 bar	12	%	

Agro
partida setsambs, s/N
25222 sidamon
Espanya

Telèfon +34 973 717 000
Fax +34 973 717 033
agroambiental@eurofins.com
www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA,
ESA25244849

ilac-MRA ENAC ENSAYOS Nº 563/LE1047 Nº 563/LE2082

Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.

Annex 2

eurofins | Agro

Informe analític

Codi de mostra	**326-2022-00019143**	**Data**	**23/05/2022**	**Pàgina 1/2**
Número d'informe analític	**AR-22-XK-017786-01 / 326-2022-00019143**			

AKIS RESEARCH SL

A l'atenció de **Francisco Fonseca**
C/ Doctor Robert, 33
25171 Albatarrec
ESPAÑA

Contacte per al servei al client :

Referència Laboratori	326-2022-00019143 / AR-22-XK-017786-01	**Tipus:**	EX
Descripció de la mostra	Suelo / Sòl		
Data de recepció	13/05/2022		
Data d'inici de l'anàlisi :	16/05/2022	**Data de finalització de l'anàlisis**	23/05/2022
T.mostra/Transport:	Entregado por Cliente		

La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa.

Descripció pel client TERRAZA RIO SET

Propietats bàsiques		Resultats		Interpretació (*)
XK003	**XK Humitat 105ºC Mètode : C5110007 Gravimetría**			
	Humitat	1.75	%	
XK007	**XK pH (extracte 1:2,5 H2O) Mètode : C5110008 Potenciometria**			
	pH	8.4		Lleugerament alcalí
XK008	**XK Conduct. Elèctrica 25ºC (extr. 1:5 H2O) Mètode : C5110009 Conductimetria**			
	Conductivitat elèctrica 25ºC	0.21	dS/m	No limitant
XK005	**XK Materia orgánica (W&B) Mètode : C5110079 Titulació Potenciomètrica**			
	Matèria orgànica oxidable	3.36	% s.m.s.	Alt
XK009	**XK Carbonat Calcic Equivalent Mètode : Mètode Intern Titració Pontenciomètrica**			
(*)	Carbonat càlcic equivalent	39.2	% s.m.s.	Molt calcari

Nutrients		Resultats		Interpretació (*)
XK016	**XK Potassi (K) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Potassi sms	506	mg/Kg s.m.s.	Molt alt
XK017	**XK Calci (Ca) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Calci sms	6958	mg/Kg s.m.s.	Alt
XK018	**XK Magnesi (Mg) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Magnesi (Mg)	178	mg/Kg s.m.s.	Normal
XK019	**XK Sodi (Na) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Sodi (Na)	47	mg/Kg s.m.s.	Normal

Propietats físiques		Resultats		Interpretació (*)
XK036	**XK Textura USDA sedimentació discontinua (5 fraccions) Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	Argila < 0,002 mm	19.5	%	
(*)	Llim fi (0,002-0,02 mm)	20.5	%	
(*)	Llim gros (0,02-0,05 mm)	16.6	%	
(*)	Arena fina (0,05-0,2 mm)	17.4	%	
(*)	Arena grossa (0,2-2 mm).	26.0	%	
(*)	Texture	Franca		
XK095	**XK Cap. Reten. D'aigua disponible Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	>Not translated in test< Water retention at 0.3 bar	26	%	
(*)	>Not translated in test< Water retention at 15 bar	12	%	

Agro
partida setsambs, s/N
25222 sidamon
Espanya

Telèfon +34 973 717 000
Fax +34 973 717 033
agroambiental@eurofins.com
www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA,
ESA25244849

ilac-MRA ENAC ENSAYOS Nº 563/LE1047 Nº 563/LE2082

Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.

Annex 3

eurofins | Agro

Informe analític

Codi de mostra	**326-2021-00049407**	**Data 04/11/2021**	**Pàgina 1/2**
Número d'informe analític	**AR-21-XK-043027-01 / 326-2021-00049407**		

AKIS RESEARCH SL

A l'atenció de **Francisco Fonseca**
C/ Doctor Robert, 33
25171 Albatarrec
ESPAÑA

Contacte per al servei al client :

Referència Laboratori	326-2021-00049407 / AR-21-XK-043027-01	**Tipus:**	EX
Descripció de la mostra	Suelo / Sòl		
Data de recepció	27/10/2021		
Data d'inici de l'anàlisi :	28/10/2021	**Data de finalització de l'anàlisis**	04/11/2021
T.mostra/Transport:	Entregado por Cliente		

La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa.

Descripció pel client LGDL-036/1

Propietats bàsiques		Resultats		Interpretació (*)
XK003	**XK Humitat 105ºC Mètode : C5110007 Gravimetría**			
	Humitat	2.79	%	
XK007	**XK pH (extracte 1:2,5 H2O) Mètode : C5110008 Potenciometria**			
	pH	8.5		Lleugerament alcalí
XK008	**XK Conduct. Elèctrica 25ºC (extr. 1:5 H2O) Mètode : C5110009 Conductimetria**			
	Conductivitat elèctrica 25ºC	0.17	dS/m	No limitant
XK005	**XK Materia orgánica (W&B) Mètode : C5110079 Titulació Potenciomètrica**			
	Matèria orgànica oxidable	3.11	% s.m.s.	Alt
XK009	**XK Carbonat Calcic Equivalent Mètode : Mètode Intern Titració Pontenciomètrica**			
(*)	Carbonat càlcic equivalent	32.43	% s.m.s.	Molt calcari

Nutrients		Resultats		Interpretació (*)
XK016	**XK Potassi (K) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Potassi sms	164	mg/Kg s.m.s.	Normal
XK017	**XK Calci (Ca) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Calci sms	7812	mg/Kg s.m.s.	Alt
XK018	**XK Magnesi (Mg) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Magnesi (Mg)	357	mg/Kg s.m.s.	Alt
XK019	**XK Sodi (Na) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES**			
	Sodi (Na)	24	mg/Kg s.m.s.	Normal

Propietats físiques		Resultats		Interpretació (*)
XK036	**XK Textura USDA sedimentació discontinua (5 fraccions) Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	Argila < 0,002 mm	20.4	%	
(*)	Llim fi (0,002-0,02 mm)	29.6	%	
(*)	Llim gros (0,02-0,05 mm)	13.8	%	
(*)	Arena fina (0,05-0,2 mm)	21.1	%	
(*)	Arena grossa (0,2-2 mm).	15.1	%	
(*)	Texture	Franca		
XK095	**XK Cap. Reten. D'aigua disponible Mètode : Mètode Intern Gravimetria**			
(*)	Humitat a 0,3 bars	25	%	
(*)	Humitat a 15 bars	13	%	

Agro
partida setsambs, s/N
25222 sidamon
Espanya

Telèfon +34 973 717 000
Fax +34 973 717 033
agroambiental@eurofins.com
www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA,
ESA25244849

Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.