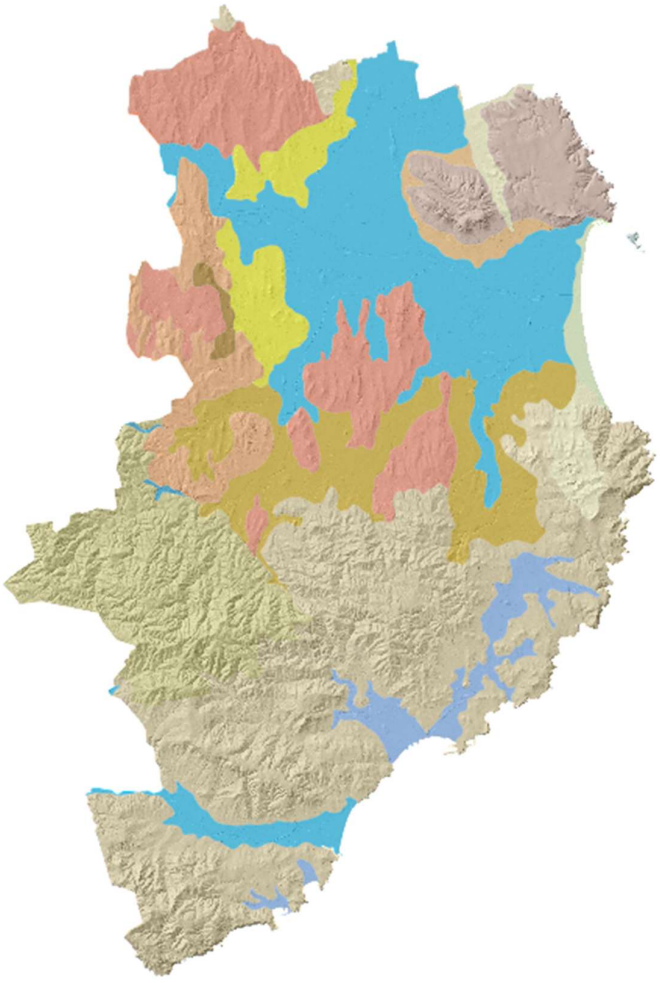
Transcatalònia 2025: El Baix Empordà



Aquesta guia ha estat coordinada per Francesc Domingo Olivé i Pau Solé Boronat (IRTA - Mas Badia).

I hi ha participat, en els diferents capítols:

Introducció, Descripció general de la comarca (localització, usos del sòl, clima, paisatge, sòls), El centre IRTA de Monells, L'estació experimental agrícola de Mas Badia, Assaigs a llarg termini en maneig de la fertilització i agricultura regenerativa, *Pau Solé* i *Francesc Domingo (IRTA - Mas Badia)*

Geologia: *Marta Puiguriguer (Axial Geologia)*

Topo-seqüència sobre materials volcànics, els sòls de Mas Badia: *Antoni Baltiérrez (ICGC)* i *Judit Vallverdú (edafòloga free-lance)*

Què ens diuen els microorganismes del sòl sobre el maneig integrat dels sistemes agrícoles?: *Francesc Prenafeta (IRTA)*

Projecte LOESS per a la millora de l'educació sobre la salut del sòl: *Nuria Jové (ACUP)* i *Xavier Renom (Justinmind*)

Sobrestany: *Òscar Palou (Parc Natural del Montgrí)*

Torre Bagura: *Joan Serra (Extret d'article publicat a Emporion, la revista digital)*

Edició, revisió i maquetació: *Agnès Lladós (SECS), Iolanda Simó (ICEA) i Jaume Boixadera (ICEA)*

Índex

1 Introducció 1
2 Programa - Itinerari 2
3 Descripció general de la comarca 4
3.1 Localització 4
3.2 Clima 4
3.3 Geologia 5
3.3.1 Massís del Montgrí 8
3.3.2 Sistema Transversal 12
3.3.3 Plana del Baix Empordà 14
3.4 Usos del sòl 18
3.5 El Paisatge del Baix Empordà 20
3.5.1 Plana de l'Empordanet 21
3.5.2 Massís del Montgrí 21
3.5.3 Massís de les Gavarres 22
3.5.4 Xarxa de drenatge de les Gavarres 23
3.6. Els sòls 24
4 Punts a visitar 29
4.1 Monells 29
4.1.1 El centre IRTA de Monells 30
4.1.2 Topo-seqüència sobre materials volcànics 31
Perfil MON-014, part superior de la vessant / divisòria 33
Perfil MON-015. Mitja vessant 38
Perfil MON-016. Terç inferior de la vessant 42
4.1.3 Què ens diuen els microorganismes del sòl sobre el maneig integrat dels sistemes agrícoles? 46
4.2 Projecte LOESS per a la millora de l'educació sobre la salut del sòl 47
4.3 Mas Badia 50
4.3.1. L'estació experimental agrícola de Mas Badia 51
4.3.1.1 Els sòls de Mas Badia 52
Perfil MBD-003 54
4.3.2. Assaigs a llarg termini en maneig de la fertilització i agricultura regenerativa. 57
4.4 Sobrestany (sòl policíclic) 64
Perfil MO-0125 Sòl policíclic 66
4.5 Torre Bagura 70
5 Referències 73

1 Introducció

Aquest any 2025, la Transcatalònia farà el seu recorregut per la comarca del Baix Empordà. Més concretament pel que Josep Pla anomenava l'Empordanet que, de forma adaptada, es pot situar entre el massís del Montgrí i els contraforts de les Gavarres, amb la plana de cultiu (la plana al·luvial del Ter en el seu tram final), la mar i una orografia suau com a elements essencials. Com ja és costum, en aquesta sortida de camp s'exploraran diversos racons d'aquesta zona, principalment des de l'òptica de la Ciència del Sòl.

Com no pot ser d'altra manera en una Transcatalònia, es mirarà d'aportar informació concreta dels sòls d'aquesta comarca geogràfica. Es veurà una topo-seqüència de sòls formats sobre materials volcànics, que permetrà veure com la meteorització d'aquests materials impacta en els sòls resultants. També hi haurà l'oportunitat de veure un sòl policíclic al peu del massís del Montgrí. I, sense accedir a cap perfil, tenir un tast d'alguns sòls de la plana al·luvial.

També es destacarà la importància de l'alfabetització ciutadana en matèria de sòls i de salut del sòl, amb la presentació del projecte LOESS i dels avenços que s'han fet durant el temps que porta en execució.

Al llarg de la jornada també es posarà en valor la importància de la salut dels sòls per tal de mantenir la sostenibilitat dels sistemes agraris, amb un especial incís en la labor que s'està realitzant des de diversos centres de l'IRTA en aquest àmbit. Tant des del manteniment de diversos assaigs a llarg termini, que permeten estudiar millor els efectes de diverses pràctiques agràries sobre el sòl, com en la investigació de la comunitat de microorganismes que s'hi poden trobar i les funcions que hi desenvolupen.

Per acabar, es podrà descobrir una part de la història agrícola de l'Empordanet amb la visita a una masia fortificada que disposa d'una torre de guaita del segle XVIII, construïda per a protegir els seus habitants dels atacs dels pirates otomans i berbers.

Tot això, si no plou !!

En aquesta guia s'hi ha inclòs breument el context de la comarca, quins sòls hi ha i el que es veurà en el recorregut de la sortida.

Aquesta guia i la Transcatalònia 2025 mateixa no hauria estat possible sense el suport, el treball i la participació entusiasta d'un conjunt d'experts en edafologia i en altres disciplines, que estan citats en els crèdits d'aquesta guia.

Moltes gràcies per la vostra participació i benvinguts i benvingudes a l'Empordanet.

2 Programa - Itinerari

9.00 h Inscripció, Centre IRTA Monells

9.30 h Centre IRTA Monells, Edifici A.

- Presentació de la Jornada i explicació dels punts que s'aniran a visitar. *Jaume Boixadera* (ICEA), *Agnès Lladós* (SECS), *Francesc Domingo (IRTA - Mas Badia)*
- Context Geològic i Geomorfològic *Marta Puiguriguer (Axial Geologia)*

10.00 h Topo-seqüència sobre materials volcànics. *Judit Vallverdú (edafòloga), Toni Baltiérrez (ICGC) i Pau Solé (IRTA - Mas Badia)*

11.30 h Què ens diuen els microorganismes del sòl sobre el maneig integrat dels sistemes agrícoles? *Francesc Prenafeta (IRTA-SBS)*

11.50 h Trasllat en cotxes particulars a l'estació experimental agrícola IRTA - Mas Badia (La Tallada d'Empordà).

- Benvinguda. *Joan Bonany (IRTA – Mas Badia)*
- Presentació i avenços del projecte LOESS. *Núria Jové (ACUP) i Xavier Renom (Justinmind)*

13.00h Dinar

14.15h Visita a assaigs a llarg termini en maneig de la fertilitat del sòl i agricultura regenerativa. *Francesc Domingo, Pau Solé i Alba Basacoma (IRTA - Mas Badia)*

15.45h Trasllat en autobús a Sobrestany (Parc del Montgrí).

- Repàs del context geològic i geomorfològic. *Marta Puiguriguer (Axial Geologia)*
- Sòl policíclic al peu del Montgrí. *Òscar Palou (Parc Natural del Mongrí)*

17.10h Trasllat en autobús i visita a la Masia Fortificada Torre Bagura, amb torre de defensa i guaita, a Torroella de Montgrí. *Joan Serra.*

18.50h Retorn a l'aparcament de Mas Badia i final de la jornada.

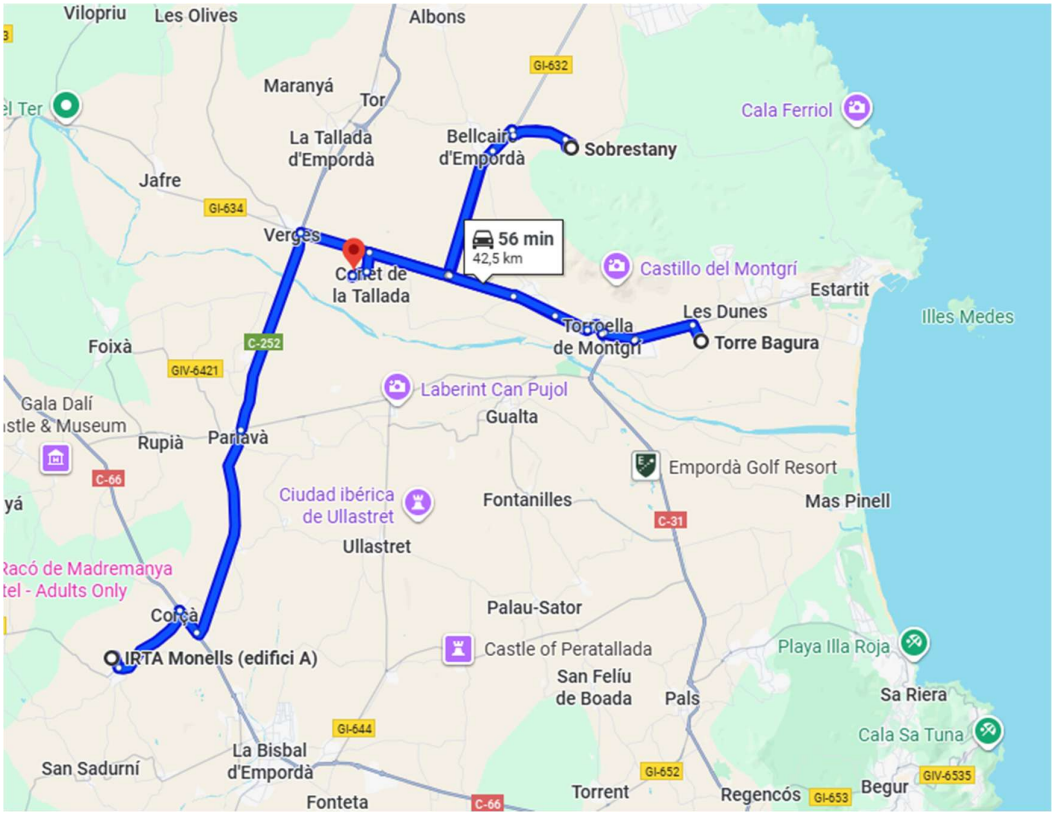


Figura 2.1. Desplaçaments en cotxe i autobús realitzats al llarg de la jornada.

3 Descripció general de la comarca

3.1 Localització

La comarca del Baix Empordà està situada al nord-est de Catalunya, es troba a la regió històrica de l'Empordà, que en la divisió per comarques del 1936 va ser separada entre Alt i Baix seguint la divisòria d'aigües entre les conques del Ter i del Fluvià. Tal com es pot observar a la Figura 3.1, el Baix Empordà limita amb les comarques del Gironès, l'Alt Empordà i la Selva.

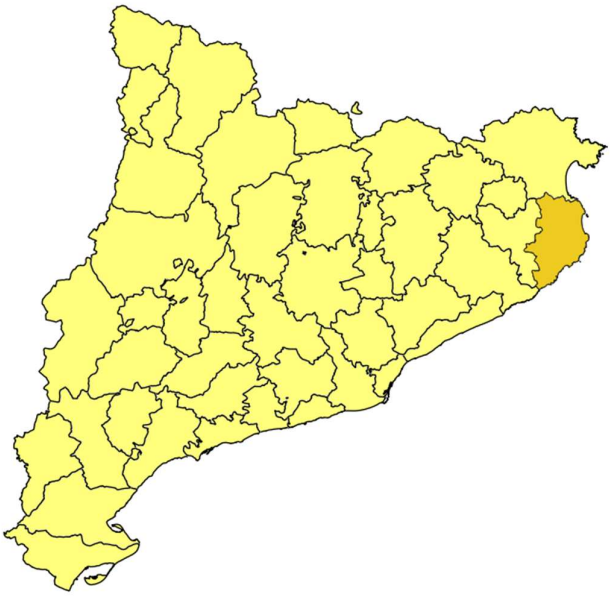


Figura 3.1. Situació de la comarca del Baix Empordà, en un mapa comarcal de Catalunya. (Font: Institut Cartogràfic de Catalunya)

La comarca del Baix Empordà està dividida en 36 municipis, El més petit és Colomers, de 4,3 Km^2 i el més gran és Cruïlles, Monells i Sant Sadurní de l'Heura, de 99,84 km^2. La població de l'Empordà el 2024 era de 144.112, 11.683 de les quals a la Bisbal, la seva capital. Els últims anys hi ha hagut un increment de la població degut a l'important augment dels sectors de la construcció i serveis als municipis de costa. Aquesta comarca és un dels destins principals de segona residència, que junt amb el turisme gairebé triplica la població durant els períodes estivals. Aproximadament el 72% de la població empordanesa viu de feines directament relacionades amb el turisme.

3.2 Clima

El clima de la comarca del Baix Empordà es classifica, segons el Servei Meteorològic de Catalunya, com a Mediterrani Litoral Nord. Pel que fa a les temperatures mitjanes, la major part de la comarca està entre 12 i 14 °C (Figura 2.3.1). Les precipitacions, a les zones baixes de la comarca van de 550 a 700 mm anuals, i a les més altes presenten uns valors de 700 a 850 mm (Figura 3.2).

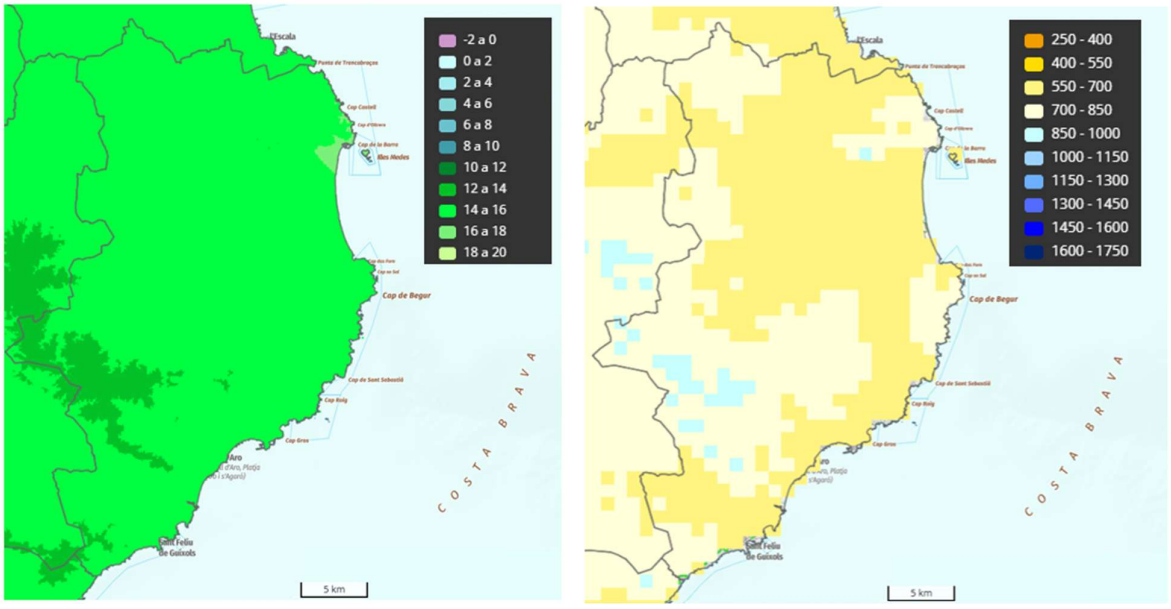


Figura 3.2. Temperatura mitjana anual (ºC) de la comarca del Baix Empordà (1991-2020) (esquerra) i pluviometria anual (mm) de la comarca del Baix Empordà (1991-2020) (dreta). Font. Hipermapa de Catalunya.

3.3 Geologia

La comarca del Baix Empordà presenta relleus muntanyosos, conques sedimentàries i un litoral divers. Es distingeixen quatre grans unitats geològiques (Figura 3.3.1 i 3.3.2):

- **Sector nord-oriental de la serralada Litoral Catalana,** que inclou els massissos de l'Ardenya, les Gavarres i el de Begur. Es tracta d'un conjunt muntanyós de roques ígnies i metamòrfiques del Paleozoic, amb un relleu accidentat que arriba fins a la costa.
- **Massís prepirinenc del Montgrí**, format essencialment per calcàries mesozoiques. És un relleu prominent que separa les planes del Baix i l'Alt Empordà, i té com a prolongació marina les Illes Medes, davant la costa de l'Estartit.
- **Relleus orientals del Sistema Transversal Català**, representats per les Pregavarres i la serra de Valldevià, estan constituïts per materials sedimentaris del Paleogen, amb alguns afloraments volcànics del Neogen.
- **Part meridional de la depressió de l'Empordà**, reblerta amb sediments del Neogen i del Quaternari, forma una extensa plana al·luvial amb materials poc consolidats, travessada pels rius Ter i Daró. Constitueix la principal zona agrícola de la comarca**.**

El recorregut de la sortida se situa entre Monells, la Tallada d'Empordà i Sobrestany. Les unitats geològiques implicades són: Massís del Montgrí, Sistema Transversal i Depressió de l'Empordà.

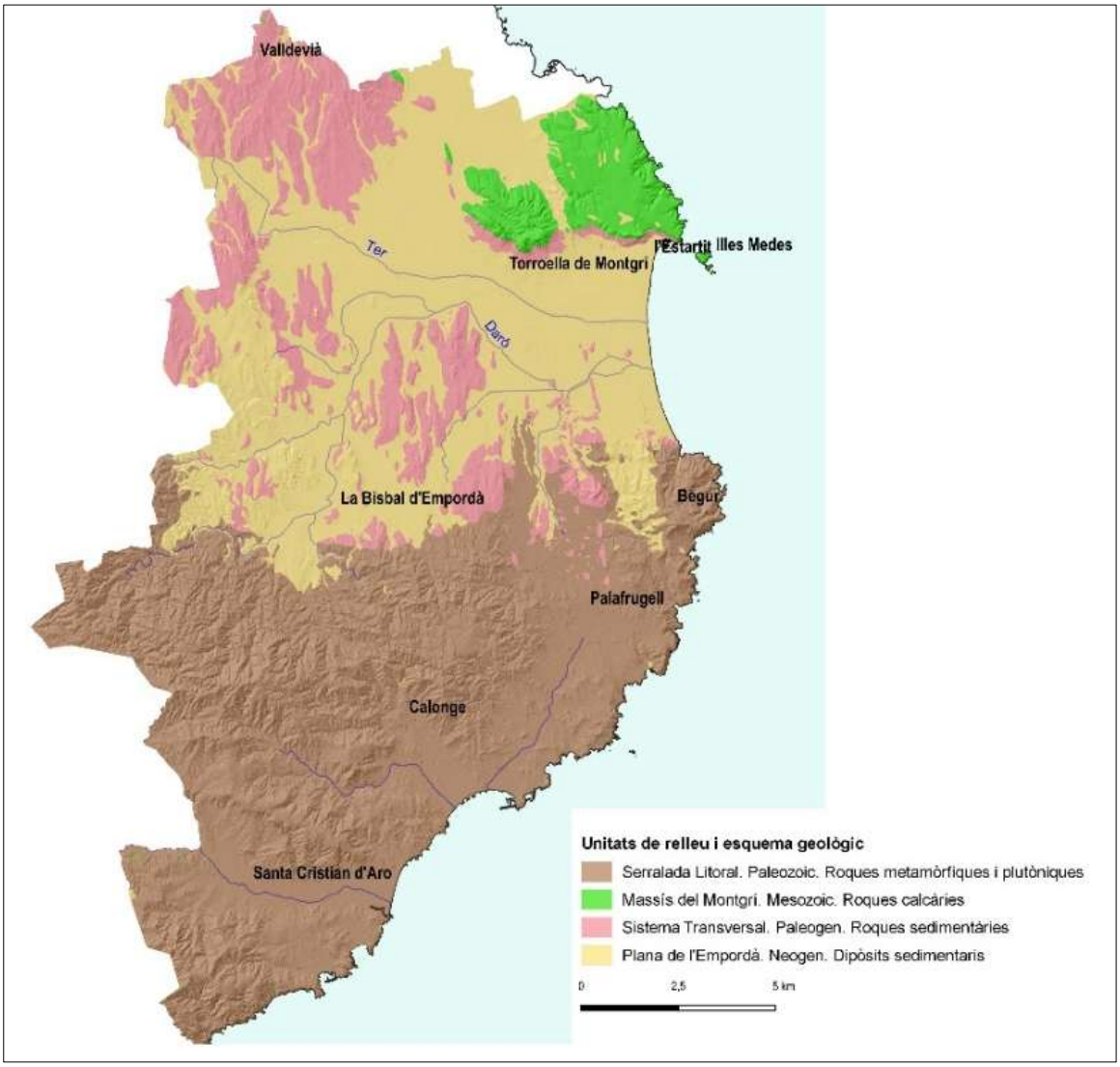


Figura 3.3.1. Mapa de les principals unitats de relleu i esquema geològic del Baix Empordà. Font: Elaborat a partir del Mapa geològic de Catalunya 1:50.000 (ICGC).

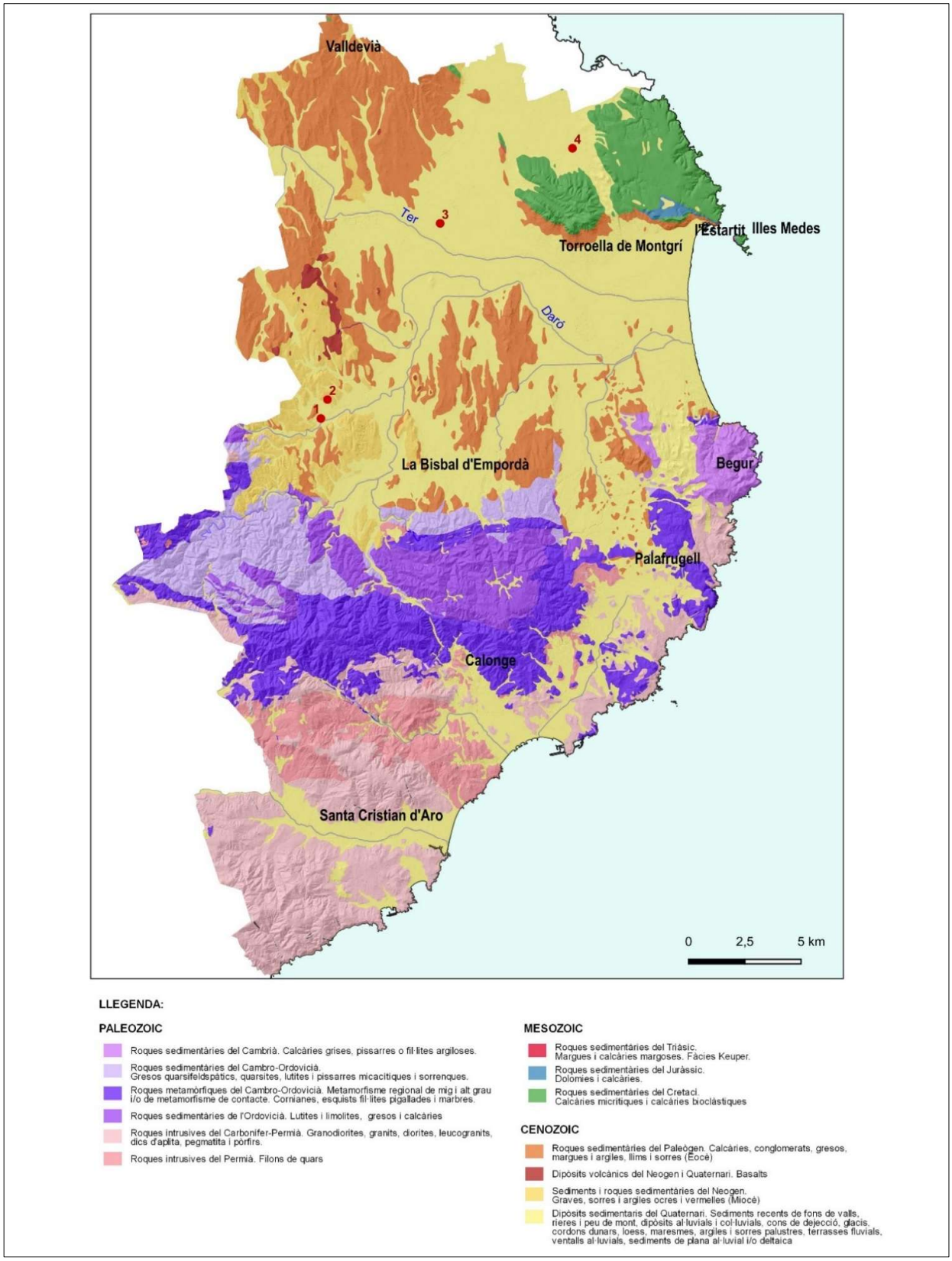


Figura 3.3.2. Mapa geològic del Baix Empordà, segons la seva classificació litològica. Font: ICGC (Mapa geològic de Catalunya 1:50.000).

3.3.1 Massís del Montgrí

Estratigrafia

El massís del Montgrí se situa a l'extrem sud-est del mantell de l'Empordà i està format per materials calcaris del Mesozoic. Aquests es disposen damunt dels sediments del Paleogen (Eocè mitjà-superior), configurant una estructura d'encavalcament que "desordena" l'ordre estratigràfic habitual, ja que les roques més antigues se superposen a les més modernes.

Les roques majoritàries que formen el massís del Montgrí corresponen a les calcàries del Mesozoic, formades principalment en el període Cretaci (Hauterivià-Barremià, de 135 a 125 milions d'anys). L'origen d'aquestes roques es troba en uns sediments que es dipositaren en un mar de poca profunditat on proliferaren nombroses formes de vida, com els ostreids, foraminífers, coralls, equinoderms, i rudistes, entre altres. Els esquelets d'aquests organismes, molt freqüentment trencats parcialment o completament per les onades, acabarien originant un sediment. La cimentació dels grans que formen el sediment donarà lloc a la roca calcària. Aquesta sedimentació es perllongaria des del Juràssic fins al Cretaci superior (Figura 3.3.1.1).

Sèrie estratigràfica del massís del Montgrí:

- **Lutites, argiles i guixos del Triàsic superior (fàcies Keuper)**
  Edat: 228 a 220 milions d'anys. Afloren a la base de les làmines d'encavalcament i són visibles a la Punta del Molinet de l'Estartit i la Meda Gran. Aquests materials versicolors es van formar en uns ambients terrígens, àrids i càlids, en llacunes i maresmes sotmeses a invasions marines periòdiques. En aquell moment, aquestes zones estaven situades a una latitud més al nord, aproximadament a l'àrea que avui correspon al Golf del Lleó.

- **Dolomies i margocalcàries del Juràssic inferior (Lies)**
  Edat: 183 a 175 milions d'anys. Afloren de forma localitzada a la Meda Gran, la Meda Xica i Torre Ponsa, a l'Estartit, llocs d'alt interès geològic per la presència de jaciments paleontològics d'invertebrats marins. Aquests materials es van formar quan una part important de la futura placa Ibèrica estava submergida sota les aigües d'un mar poc profund, colonitzat per antigues espècies de petxines, calamars, algues i lliris de mar. En aquest ambient es van dipositar fangs i sorres riques en carbonats, que amb el pas del temps, es van convertir en roques sedimentàries com margues, calcàries i dolomies.

- **Calcàries grises del Juràssic superior-cretaci (Hauterivià -Cenomanià)**
  Edat: 135 a 93 milions d'anys. Corresponen a les calcàries que dominen al Montgrí. Durant el Cretaci, la fracturació de l'escorça terrestre va generar falles i una pujada del nivell del mar, formant conques marines on van proliferar nombrosos organismes com ostreids, foraminífers, coralls, equinoderms i rudistes. Els seus esquelets van aportar sediments que, amb el temps i la cimentació, es van transformar en les roques calcàries que avui afloren al massís del Montgrí i a les Illes Medes. Al llarg de 50 milions d'anys es van acumular centenars de metres de

calcàries en un medi de plataforma marina poc profunda i propera a la costa, dins d'una antiga conca oceànica situada aleshores a la zona dels Pirineus. Un dels punts més rellevants on apareixen és el puig de la Reina, amb un nivell especialment ric en fòssils, entre els quals destaquen coralls solitaris.

A finals de l'era Mesozoica, es va iniciar l'etapa orogènica alpina, la placa africana inicià un gir en sentit antihorari respecte de l'europea. Entre aquestes dues grans plaques es trobava la Ibèrica, que fou empesa i desplaçada cap al nord. Aquest moviment provocà el progressiu tancament de la conca marina situada entre la placa Ibèrica i l'europea, on durant el Mesozoic s'havien anat formant les roques carbonatades com les afloren en el Montgrí.

El llarg procés de col·lisió va culminar amb la formació de la serralada de plegament dels Pirineus. Al sector català, aquest moviment va generar diversos mantells de corriment que van aixecar i desplaçar, de nord a sud, les roques formades durant l'era Mesozoica, al llarg de desenes de quilòmetres, superposant-les sobre materials més recents. Aquest procés va donar lloc a les serralades del Prepirineu: el Montsec, el Cadí, el Moixeró, el Pedraforca i també el Montgrí, que en constitueix l'extrem més oriental. En el cas del Montgrí el mantell d'emplaçament de l'Empordà té una edat molt més moderna que la dels seus homòlegs, en aquest cas es situa a l'Oligocè o posterior (Saula et al. 1994).

Seguint aquest esquema, durant l'Eocè, la làmina d'encavalcament Figueres-Montgrí es va desplaçar cap al sud, cobrint els sediments terciaris que s'estaven formant a la conca empordanesa. La plasticitat dels guixos i argiles del keuper, situats a la base de la sèrie estratigràfica, va facilitar aquest impressionant procés de desplaçament, originant així l'encavalcament de les roques calcàries mesozoiques per sobre dels materials cenozoics.

Els materials cenozoics corresponen a:

- **Gresos, calcàries i lutites del Cenozoic. Paleogen. Eocè i Oligocè.**

  Edat: 48 a 23 milions d'anys. S'identifiquen tres nivells sedimentaris de l'Eocè superior, de més antic a més modern:
  - Gresos i margues gris blavoses
  - Calcàries coral·lines
  - Lutites vermelloses amb intercalacions de conglomerats i de gresos.

A l'era Cenozoica, durant el període Neogen, fa uns 20 milions d'anys, l'orogènia alpina va començar a actuar de manera distensiva, generant falles que van fragmentar el mantell de corriment de l'Empordà en diversos blocs. Un d'aquests blocs elevats és el massís del Montgrí, mentre que la plana de l'Empordà és un dels blocs enfonsats. Una d'aquestes fractures va contribuir a la separació progressiva de les Illes Medes del continent.

La fracturació associada a la distensió neògena va provocar la reactivació d'alguns plans d'encavalcament en sentit oposat, que van actuar com a falles normals. A través d'aquestes fractures es van produir manifestacions volcàniques puntuals. Al Montgrí, destaca la xemeneia desmantellada del volcà de l'Aixart de la Conca, associada a una

erupció atribuïda al Miocè. La morfologia i el context d'aquest edifici volcànic va fer que, fins no fa gaire temps, fos erròniament considerada una dolina càrstica.

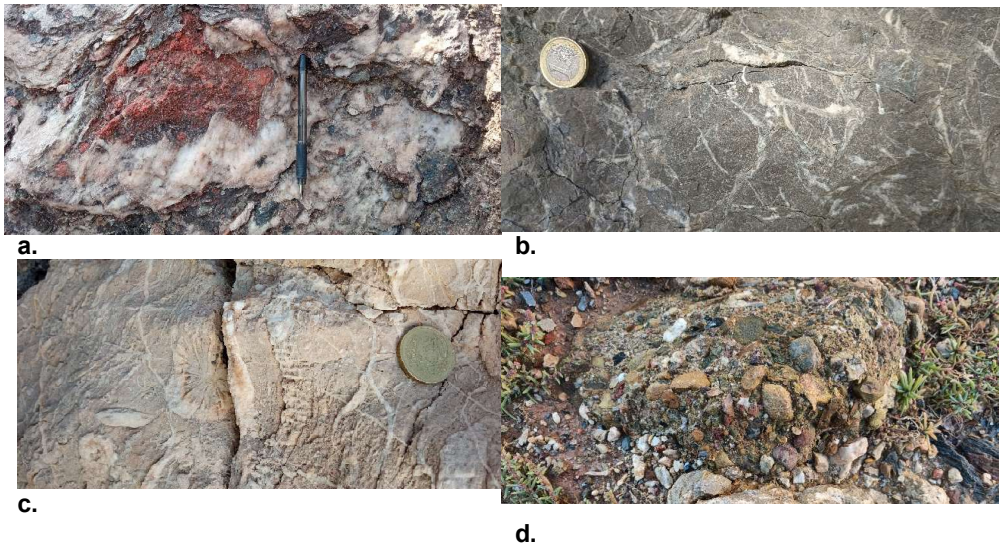


Figura 3.3.1.1. Principals roques que formen part del massís del Montgrí. a. Argiles i guixos del Triàsic superior (Keuper), b. Calcàries del Juràssic, c. Calcàries bioclàstiques del Cretaci, d. Conglomerats i gresos de l'Eocè.

Tectònica

El massís del Montgrí, des del punt de vista geològic, forma part de la unitat dels Pirineus, concretament se situa en el Prepirineu. Correspon a l'extrem sud-est del mantell de l'Empordà el qual va quedar fragmentat en diversos blocs durant l'etapa tectònica distensiva del Neogen, de manera que el Montgrí va ser una de les unitats que va quedar enlairada vers la plana empordanesa, per diverses falles orientades d'est a oest. L'encavalcament frontal d'aquest massís (Figura 3.3.1.2) és l'estructura prepirinenca més meridional i, per tant, representa el límit sud de la serralada. En detall, està format per dues làmines d'encavalcament imbricades i amb vergència vers el sud-oest: la de Montgó-roca Maura i la de Santa Caterina.

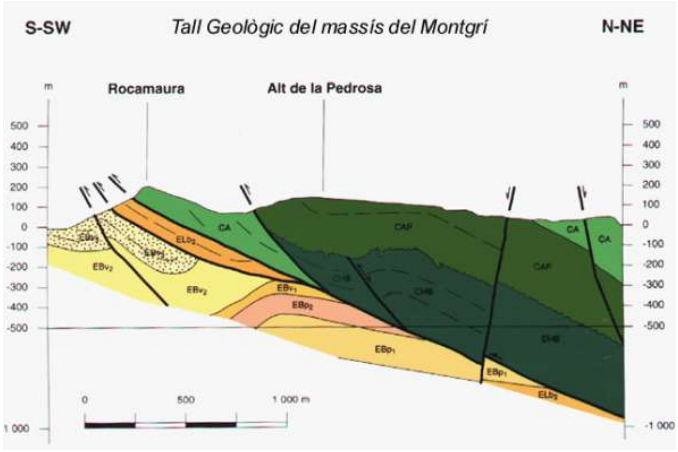


Figura 3.3.1.2. Encavalcament de la unitat del Montgrí a sobre dels materials eocens. Font: 168 Illes Medes i Montgrí Oriental. Fitxa inventari de Punts d'Interès Geològic (Martínez, A).

Geomorfologia

El massís del Montgrí forma un conjunt abrupte que s'alça entre les planes al·luvials del Baix i l'Alt Empordà, essent les Illes Medes la seva continuació dins del mar. Tot i la seva moderada alçada, destaca entre les terres planes que l'envolten per ser un relleu aïllat al mig de la plana empordanesa, d'uns 10 km d'orientació est-oest, situat entre l'antic estany de Bellcaire i el mar. De nord a sud se situa entre Sant Martí d'Empúries i les Illes Medes, a l'Estartit.

La constitució principalment calcària del massís i la fracturació intensa de les roques determina l'existència d'un modelat càrstic molt ben desenvolupat tant a nivell superficial com subterrani (Figura 3.3.1.3). En aquest context, destaca la presència d'algunes dolines i formes exocàrstiques i cavitats submarines, tant en la costa del Montgrí, com a les Illes Medes.



Figura 3.3.1.3. Morfologies càrstiques del massís del Montgrí. a. Calcària amb nòduls de sílex, b. Cova del Dofí, túnel submarí situat a la Meda Petita (Autoria: PNMIMBT).

Dos milions d'anys d'erosió han modelat un paisatge aeri i submarí espectacular. Durant el Quaternari, el litoral del Montgrí i les Illes Medes han estat influenciades pels períodes glacials i interglacials, que han provocat pujades i baixades del nivell del mar, amb la formació de dipòsits eòlics i fluvials, afavorint possibles connexions entre les illes i la costa en alguns moments.

Un altre element morfològic de gran interès al Montgrí és el sistema de dunes, actives fins a finals del segle XIX, que travessa el massís de nord a sud, des de la plana alt-empordanesa fins al Baix Ter. La coneguda com la duna continental (Figura 3.3.1.4) sectoritza el Montgrí en dues parts, l'oriental i l'occidental, separades pel Coll de les Sorres, i està formada per l'acumulació de sorra transportada per la Tramuntana, des de l'Alt Empordà al llarg dels anys.

Destaca també la presència de dipòsits de peudemont, acumulacions d'argiles i llims ocres amb còdols angulosos de calcàries del Cretaci i Paleocè. El caràcter calcari del Montgrí, proporciona la presència de dipòsits de descalcificació (Figura 3.3.1.5), dins d'una sèrie de cubetes, dolines, a on s'acumulen argiles vermelles (terra rossa).



Figura 3.3.1.4. Duna continental del massís del Montgrí



Figura 3.3.1.5. Sòl desenvolupat entre les esquerdes de la roca calcària. Perfil descarbonatat (terra rossa).

3.3.2 Sistema Transversal

El Sistema Transversal Català és un conjunt de serralades i relleus situats al nord-est de Catalunya, que travessa la regió en sentit est-oest, entre els Pirineus i la Serralada Litoral. Al Baix Empordà inclou les ondulacions muntanyoses del marge nord dels massissos de les Gavarres i Begur, conegudes com a Pregavarres, i els turons de la serra de Valldevià, al nord de la comarca.

Estratigrafia

Els relleus del sistema transversal al sector baix-empordanès estan formats principalment per roques sedimentàries del Paleogen, amb alguns afloraments volcànics.

Les roques paleògenes se situen directament per sobre del sòcol del paleozoic, de tal manera que hi ha absència de materials del Mesozoic, fet descrit com una llacuna estratigràfica. A la plana, aquestes roques estan cobertes pels sediments del Neogen i del Quaternari. En general, aquests relleus estan formats per una successió de roques sedimentàries de l'Eocè, principalment argiles amb nivells de conglomerats i gresos.

Successió estratigràfica de roques sedimentàries de l'Eocè. De base a sostre:

- Conglomerats, gresos i lutites vermelles (formació Pontils)
- Calcàries grises organògenes, amb abundants restes de nummulits (formació Girona)
- Margues i margocalcàries (formació Banyoles)
- Gresos calcaris (formació Bracons)
- Gresos i microconglomerats grisos groguencs amb glauconita, dipositats en un sistema deltaic (formació Folgueroles)
- Lutites grises i blavoses, amb nivells de gresos i calcàries marines (formació Igualada)
- Calcàries (formació Tossa), derivades d'esculls de coralls

- Conglomerats, gresos i lutites (formació Artès)

Dipòsits volcànics del Neogen:

- **Basalts.** La zona volcànica de l'Empordà està formada per una cinquantena d'afloraments de basalts i alguns de traquites, entre l'Alt i el Baix Empordà. Els més importants es troben entre Foixà i Corçà, on destaca la colada basàltica de Terra Negra.
  La majoria d'aquests materials volcànics estan recoberts per dipòsits pliocens. Les datacions de què es disposa indiquen que tenen una edat entre 6 i 14 milions d'anys.

  L'origen del vulcanisme se situa al miocè superior, quan s'inicia el procés extensiu al sector occidental de la placa euroasiàtica i, en conseqüència, s'origina una estructura de rift de més de 2.000 km, des del mar del Nord fins al sud de la península Ibèrica. Al sector català, el rift s'estructura en fosses i blocs aixecats delimitats per falles normals (Amer, Llorà, Cartellà, Camós-Celrà, Juià, Riuràs i Vilopriu), que separen diferents blocs elevats (Gavarres, Guilleries i Serralada Transversal) i enfonsats (depressions de l'Empordà, la Selva i la fossa d'Olot). Les roques eruptives neògenes i quaternàries del nord-est de Catalunya es distribueixen en tres zones: Empordà, Selva i Garrotxa, amb una activitat magmàtica que es va iniciar a l'Empordà, seguida de la Selva i culminant a la Garrotxa.

  Les roques volcàniques del Baix Empordà corresponen a basalts, amb un contingut baix en sílice i elevat en sodi i potassi, per la qual cosa es classifiquen com *alcalines.* Són el resultat del refredament de magmes bàsics que han tingut un ascens ràpid, característics de les àrees volcàniques d'intraplaca.

Tectònica

La tectònica que afecta aquests materials correspon a un conjunt de falles normals, originades a conseqüència de la tectònica distensiva alpina neògena. La disposició original de les capes ha quedat trencada per aquestes estructures, donant lloc a un conjunt de blocs escalonats, progressivament cap al nord i l'est (Figura 3.3.2).

L'ascens de magma bàsic a través d'aquestes fractures va donar lloc al vulcanisme actiu durant el Miocè superior. La major part dels materials volcànics han estat erosionats o bé han quedat coberts per materials detrítics posteriors. Per altra banda, les fractures han actuat com vies de circulació d'aigua calenta, provocant alteracions hidrotermals dels gresos arcòsics, que localment s'han transformat en caolí, i són l'origen de surgències i de l'alimentació de sistemes palustres continentals.

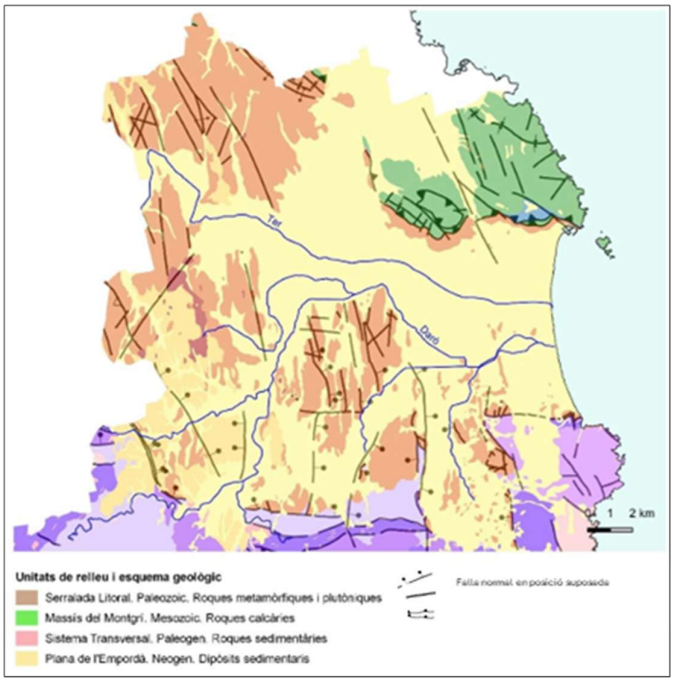


Figura 3.3.2. Esquema de les estructures tectòniques majors. Font: ICGC (Mapa geològic de Catalunya 1:50.000).

Geomorfologia

Es tracta de relleus paleògens que presenten formes arrodonides, que davallen suaument cap a la plana empordanesa i es perllongen sota dels dipòsits del Neogen i del Quaternari, de manera que constitueixen el sòcol de la fossa.

3.3.3 Plana del Baix Empordà

Estratigrafia

La plana baix-empordanesa és una depressió tectònica reblerta amb sediments del Neogen i del Quaternari. Els neògens corresponen a les èpoques del Miocè i al Pliocè (fa entre 25 i 2,5 milions d'anys) i inclouen, de manera puntual, afloraments de roques volcàniques basàltiques (Figura 3.3.3.1). Els sediments quaternaris corresponen a les èpoques del Plistocè i a l'Holocè (des de fa 2,5 milions d'anys fins a l'actualitat).

El basament de la fossa empordanesa està format per materials del Paleogen (Eocè) que van quedar enfonsats a causa d'un sistema de fractures durant la fase distensiva de la tectònica alpina. Aquest procés va crear desnivells entre els massissos enlairats i els fons de les depressions, fet que va provocar la reorganització dels cursos fluviotorrencials, els quals van adquirir una gran capacitat d'erosió, transport i sedimentació.

En aquest espai enfonsat, depressió o fossa, es van acumular grans gruixos de sediments provinents tant de l'erosió de les serralades veïnes com dels ambients marins i continentals. Amb el temps, aquest procés va donar lloc a la formació de la plana de

l'Empordà, una unitat geogràfica i paisatgística clarament delimitada pels relleus que l'envolten.

El rebliment de la conca es va iniciar amb els sediments aportats pels ventalls al·luvials, amb les parts proximals adossades al massís de les Gavarres i les distals situades cap al nord. Les fàcies proximals d'aquests ventalls estan constituïdes per canals de graves, els quals lateralment passen a dipòsits lutítics de plana d'inundació. A les parts distals els nivells lutítics arriben a ser dominants i, a vegades, s'intercalen, nivells palustres i lacustres.

L'ompliment de la depressió va continuar durant el Quaternari. La majoria dels dipòsits són força recents, ja que els rius Ter i Daró van aprofundir les seves valls durant la darrera glaciació (Würm), quan el nivell del mar estava molt per sota de la posició actual, i van erosionar els materials acumulats fins llavors.

A la plana del Ter, els sediments quaternaris terraplenen una paleovall de fins a 60 metres de profunditat, excavada en els materials del Paleogen, l'eix de la qual se situa, a grans trets, sota el traçat actual del riu. El rebliment sedimentari del solc erosiu va tenir lloc durant el Plistocè superior i l'Holocè, coincidint amb la transgressió versiliana, fa aproximadament entre 7.000 i 4.000 anys, en un moment en què el nivell del mar va pujar de manera significativa, inundant àmplies zones costaneres que fins aleshores eren continentals.

A l'Empordà aquesta etapa va provocar la formació de planes litorals al·luvials, amb l'acumulació de sediments marins i continentals, i va influir en la configuració actual del litoral, amb la formació de les badies, aiguamolls i sistemes de dunes.

Els darrers estadis de la sedimentació, iniciats amb l'estabilització del nivell del mar (fa uns 5.000 anys), es desenvolupa un sistema fluviodeltaic dominat per l'acció de l'onatge, construït a partir dels sediments aportats pels rius Ter i Daró.

Sediments i roques sedimentàries del període Neogen:

- **Graves, sorres i argiles ocres i vermelles**. Dipòsits més extensos del Neogen, situats entre la Pera, la Bisbal i Sant Sadurní de l'Heura. Destaquen les argiles vermelles de les terreres de Vacamorta, amb restes fòssils d'ossos de mamífers, closques de tortuga, fulles i troncs. Època: Miocè superior.

- **Conglomerats, gresos i lutites**. Situats entorn de Jafre. Època: Miocè-Pliocè.

Dipòsits sedimentaris del període Quaternari:

- **Sediments de plana al·luvial (Holocè):** Argiles, llims i sorres dipositats en els estadis més recents de rebliment de la plana del Ter i de la Riera Grossa de Pals, de cursos meandriformes.
- **Sediments palustres (Holocè):** Llims i argiles de color gris i negre amb nivells de sorra de mida de gra mitjà-groller. Situats a la desembocadura del Daró, entre Fontanilles i les basses d'en Coll, a Pals.

- **Sediments de maresma (Holocè):** Llims i argiles de tons foscos, amb elevat contingut de matèria orgànica. Maresmes paral·leles al litoral, entre l'Estartit i la platja de Pals.
- **Dunes (Holocè):** Sorres de gra mitjà i fi amb una composició variada: grans de quars, de roques metamòrfiques i biotites. Per una banda, destaquen les dunes del massís de Begur i de l'altra, les dunes de Sant Llorenç de les arenes (Foixà).
- **Terrassa fluvial (Holocè):** Graves amb abundant matriu sorrenca a la base, que passen a llims argilosos al sostre. Formació especialment desenvolupada a la riba esquerra del Ter, sector de Jafre, a la riera de Vulpellac i al riu Daró, a l'entorn de la Bisbal.
- **Dipòsits al·luvials-col·luvials (Holocè):** Argiles amb sorres i llims amb còdols subangulosos i subarrodonits aïllats. Distribuïts principalment al marge dret del riu Daró, entre els Masos de Pals, Palau-sator, Ullastret, Parlavà i Riuràs; també a Garrigoles.
- **Dipòsits de fons de vall (Holocè):** Sorres de gra mitjà i fi amb argiles i llims que, esporàdicament, engloben còdols subarrodonits. Poc extensos a la zona i associats als recs i rieres, al sector de Gaüses i de Pedrinyà.
- **Llera fòssil (Holocè):** Sorres de mida de gra mitjà i mig groller. Materials associats a trams de riu que han estat desplaçats, sobretot del riu Ter.
- **Dipòsits de glacis (Plistocè-Holocè):** Argiles i llims amb abundant sorra de gra mitjà i fi, amb còdols angulosos de mida mètrica a centimètrica presents sobretot prop dels escarpaments més pronunciats del massís del Montgrí.
- **Cons de dejecció (Plistocè-Holocè):** Sorres argiloses de color marró-vermellós que engloben còdols subarrodonits de composició granítica. Els més desenvolupats se situen entre la Creu d'Albons i la Tallada d'Empordà.
- **Ventalls al·luvials (Plistocè-Holocè):** Argiles llimoses i llims amb còdols aïllats de roques metamòrfiques, quarsos i gresos. Procedent dels relleus neògens adjacents. Desenvolupats entre la Bisbal d'Empordà i Peratallada, i de Palafrugell al Pals.
- **Travertins (Plistocè):** Calcàries travertíniques molt recristal·litzades amb laminacions ondulades que indiquen circulació superficial d'aigua; i calcàries travertíniques molt poroses, amb presència de llim i sorra fina. Apareixen a Sant Julià de Boada.
- **Crostes de calitx (Plistocè):** També anomenades "cervell de gat". Són formacions dures i compactes que apareixen en el sòl, causades per l'acumulació de carbonat de calci que actua com a ciment entre les partícules del sòl. Es localitzen, entre altres punts, a Corçà, La Bisbal d'Empordà i Palau-sator.

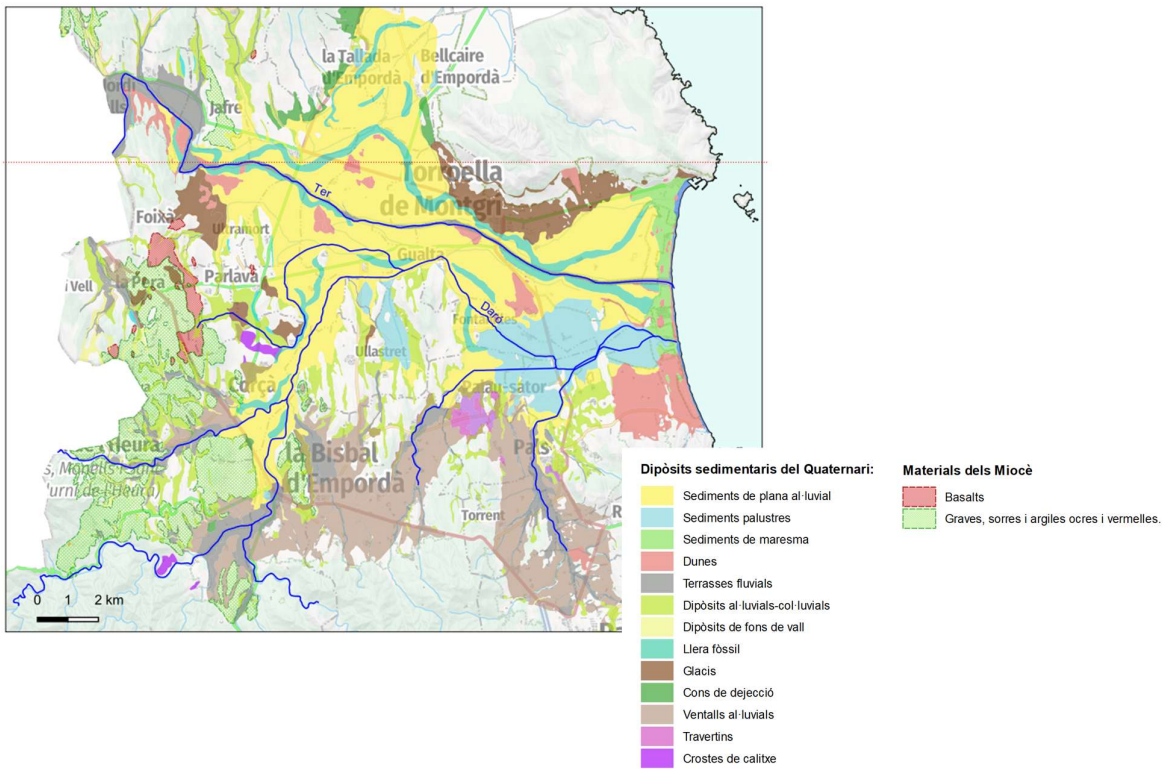


Figura 3.3.3.1. Mapa de distribució dels dipòsits sedimentaris quaternaris i roques del Neogen (Miocè): Font: a partir del Mapa geològic de Catalunya 1:50.000 (ICGC).

Tectònica

L'orogènia alpina, en el període Neogen, entre el Miocè superior-Pliocè, fa aproximadament 20 milions d'anys, va començar a actuar de manera distensiva. Aquesta etapa d'extensió tectònica va provocar la formació de grans falles normals que són les que delimiten blocs aixecats (horsts) i enfonsats (grabens). La plana de l'Empordà correspon a un d'aquests grabens o fossa tectònica. La dislocació tectònica ha permès el seu enfonsament respecte als blocs de la Garrotxa i del Terraprim a l'oest, i respecte als massissos de Begur i del Montgrí a l'est. La continuació cap al sud d'aquestes fractures origina l'anomenat corredor de Palafrugell, que configura una depressió tectònica entre els massissos de les Gavarres i de Begur; mentre que, cap al nord, dona lloc al corredor d'Albons.

Geomorfologia

La depressió baix empordanesa està integrada per dues zones: la plana litoral del riu Ter (Baix Ter), des del peu del Montgrí al nord, fins al turons de les Pregavarres, al sud; i el corredor d'Albons que separa la serra de Vallevià del massís del Montgrí. Unitats geomorfològiques de la plana del Baix Empordà:

- **Planes al·luvials.** Situades a l'entorn dels principals cursos fluvials. Aquests rius han sofert canvis freqüents en el seu traçat, de manera que es poden reconèixer

alguns canals abandonats i les llacunes d'antigues desembocadures, com el Ter Vell i les basses d'en Coll.

- **Platges, cordons litorals i maresmes**. Les maresmes eren molt presents a la franja costanera fins fa pocs segles, però l'activitat humana i la sedimentació fluvial les ha terraplenat gairebé totes.
- **Zones pantanoses i estanys**. Situats a l'interior de la plana i sense relació directa amb la plana deltaica (Figura 3.3.3.2). Actualment també dessecats, com els estanys d'Ullastret, Pals i de Boada, Bellcaire i Sobrestany, aquest últim situat a l'extrem nord del corredor d'Albons.
- **Dipòsits eòlics continentals**. Uns provenen de la sorra procedent de les platges que, empesa per la tramuntana, s'endinsa cap a l'interior per formar les dunes de Begur; els altres, de la sorra dels meandres del Ter, que donen lloc a les dunes de Sant Llorenç de les Arenes (Foixà).



Figura 3.3.3.2. Estany de Bellcaire. Zona palustre dessecada entre els anys 1721 i 1742, mitjançat diversos canals de drenatge, com el rec del Molí. L'abundància d'aigua va facilitar el conreu de l'arròs a l'Empordà a partir del segle XV. Font: "Colla fent la plantació de l'arròs a Sobrestany a finals dels anys", de Carles Pou i Puig. Ajuntament Bellcaire d'Empordà.

3.4 Usos del sòl

La comarca del Baix Empordà presenta una superfície d'unes 70170 ha. Segons les estadístiques oficials de distribució del territori de Catalunya (Idescat, 2023), aquesta superfície presenta els següents usos:

Tipus de superfície	*ha*		*Tipus de superfície*	*ha*	
Forestal. Boscos	30.084	38,9%	Conreus. Secà	12.112	15,7%
Forestal. Bosquines	5.543	7,2%	Conreus. Regadiu	8.668	11,2%
Forestal. Altres	2.819	3,7%	Urbanitzat i altres	7.773	10,1%
Sense vegetació	3.221	4,1%			

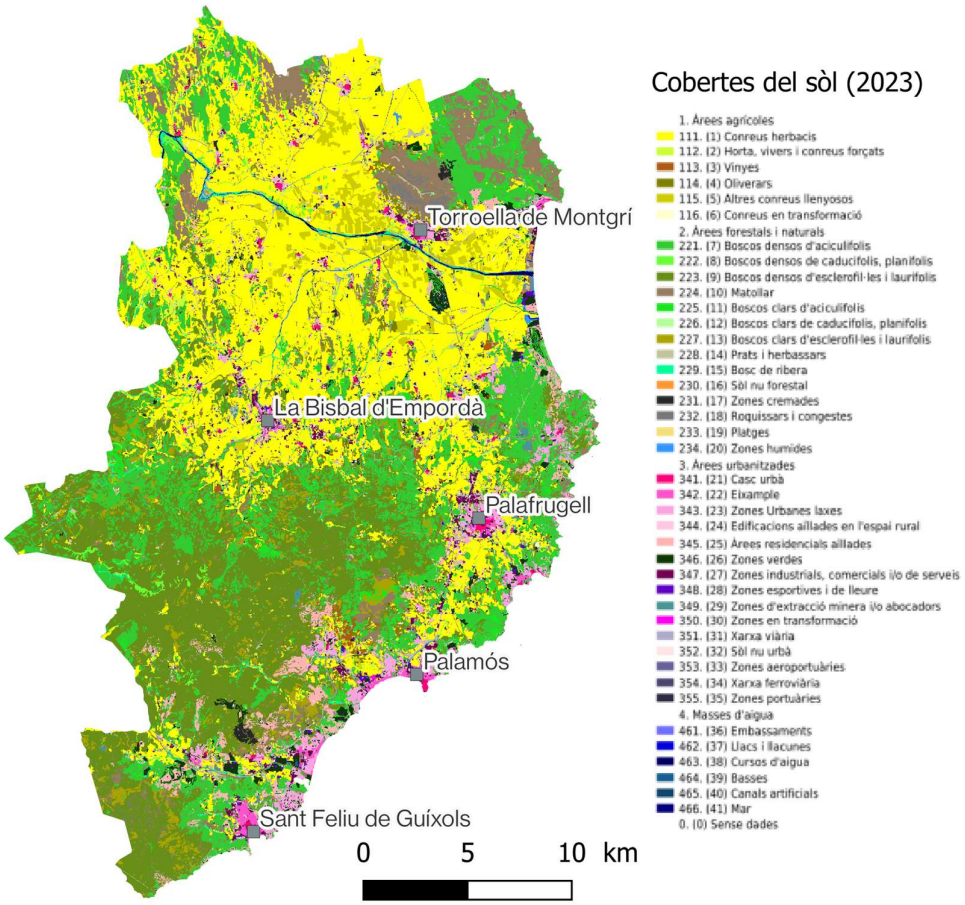


Figura 3.4. Mapa de Cobertes del Sòl (Font ICGC, 2023).

Dins l'ús agrícola, molt extens en la comarca, els principals cultius són els cereals, entre els que dominen els d'hivern (ordi i blat), però també hi ha una important producció de cereals d'estiu en els regadius del baix ter (blat de moro, i en menor mesura gira-sol) Un altre cultiu amb gran implantació en els regadius de la comarca són els fruiters, entre els que majoritàriament trobem pomeres. En menor mesura trobem alguns altres cultius tradicionals en zones més reduïdes com la vinya, que manté una forta presència entre Calonge i Palamós i l'olivera, que es concentra majoritàriament a la part baixa del Montgrí. En la zona sud del delta del riu Ter (Pals) trobem també una zona productora d'arròs (Figura 3.4).

L'ús forestal també ocupa una gran part de les terres de la comarca. Es concentra en les zones amb forts pendents, sent especialment important la zona de les Gavarres, però també les Muntanyes de Begur i massissos del Montgrí i l'Ardenya en aquesta comarca l'orografia suau i la facilitat per la implantació del regadiu ha reduït l'efecte de l'abandó de l'activitat agrària, reduint el retrocés de les àrees agrícoles a aquells llocs on la mecanització no ha estat possible. Els pins predominen al massís de Begur i als vessants de les Gavarres encarats a mar. A les parts més elevades de les Gavarres i l'Ardenya encara hi continuen dominant les suredes, que proporcionen la matèria primera per a la indústria del suro -actualment en retrocés- que encara té una important tradició a Palafrugell. A les zones baixes del riu ter trobem unes zones on encara es conserven els aiguamolls, on trobem, el Ter Vell, les basses d'en Coll i la Platera, una

àrea de maresma i salobrars ja molt transformada. En disposició paral·lela, a la platja, hi ha un cordó de dunes especialment importants per a la conservació de flora psammòfila. Els boscos de ribera també es conserven a les lleres del riu ter i a l'illa de canet. Entre les zones forestals de la comarca en trobem 6 que formen part de la categoria de protecció PEIN, sumant el total de la superfície protegida 23.478 ha. Aquestes zones són el Massís del Montgrí, les Illes Medes, els aiguamolls del Baix Empordà, les Gavarres, el Massís de l'Ardenya i les Muntanyes de Begur.

L'ús urbà ocupa una superfície rellevant de la comarca, especialment a la costa. Des de finals dels anys 50, va sorgir un gran interès per visitar la Costa Brava entre els turistes d'arreu d'Europa. Per aquells primers visitants, les platges del Baix Empordà eren verges i de sorra neta. En aquella època encara no s'havia desenvolupat la planificació urbanística del sòl ni hi havia productes turístics a disposició dels visitants. Aquest flux de turistes va provocar una gran explosió immobiliària, que va començar sense cap tipus de planificació. La construcció d'hotels, apartaments i altres tipus d'allotjaments a primera línia de mar va provocar la destrucció d'edificis històrics, cases de pescadors, i també de molts espais naturals i terres de conreus de la zona de costa. A partir dels anys 80 l'edificació es comença a regularitzar, però avui dia, el seu impacte a la zona encara és molt significatiu.

3.5 El Paisatge del Baix Empordà

A la comarca del Baix Empordà es poden distingir 4 unitats diferenciades que n'integren els diferents paisatges. Aquestes són el Montgrí, l'Empordanet, els massissos de les Gavarres i Begur i la xarxa de drenatge de les Gavarres (Figura 3.5).

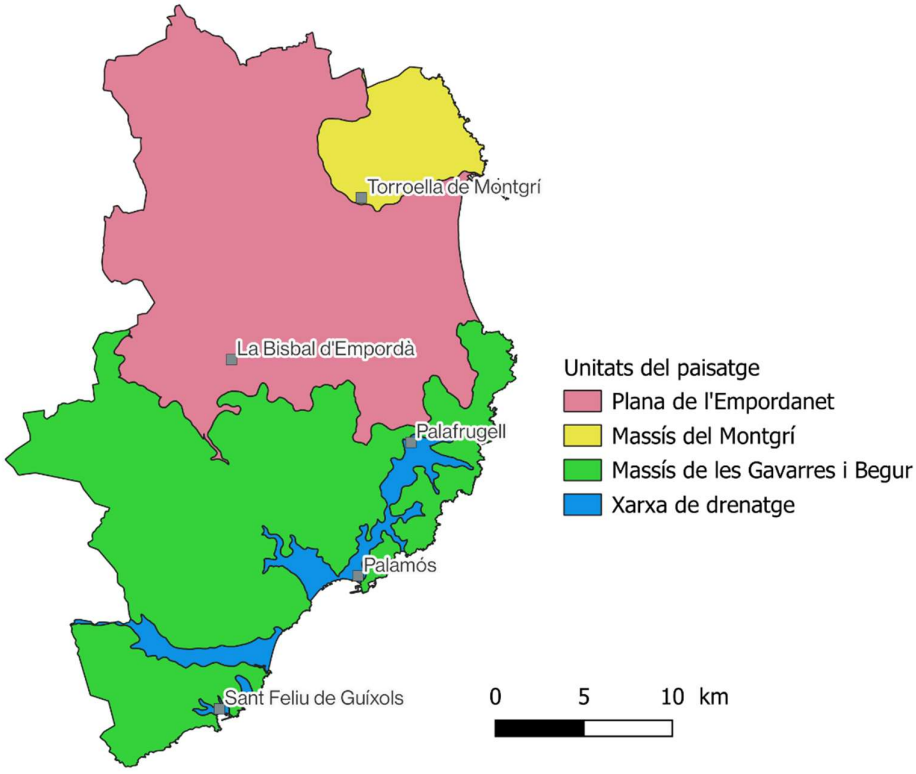


Figura 3.5. Mapa de les unitats de paisatge de la comarca del Baix Empordà

3.5.1 Plana de l'Empordanet

La plana del Baix Ter, també coneguda com l'Empordanet, correspon a una zona deprimida que s'estén paral·lela a la costa, entre els massissos del Montgrí i de Begur. El paisatge de la plana està fortament influenciat pel riu Ter, que desemboca prop del paratge de la Fonollera (gola del Ter). En aquesta plana hi trobem la majoria de les terres agrícoles del Baix Empordà (Figura 3.5.1) i també dels nuclis de població no costaners.

A la zona central de la unitat, hi trobem la plana al·luvial del riu Ter, amb sòls molt profunds formats pels materials que aquest diposita i que tenen relativament poca evolució. A l'est hi trobarem sistemes d'aiguamolls i dunars (i la desembocadura del Ter), i a les zones més llunyanes a la llera del riu i amb un major relleu hi han ventalls al·luvials formats per materials dipositats durant el quaternari, on podem trobar alguns sòls més desenvolupats.



Figura 3.5.1. Paisatge de la plana al·luvial del Ter (Unitat de paisatge: Empordanet).

3.5.2 Massís del Montgrí

El massís del Montgrí (Figura 3.5.2) correspon a un relleu calcari costaner, emergit sobre la plana empordanesa entre l'Alt Empordà i el Baix Empordà. Aquesta unitat és estructuralment diferenciable per la seva composició litològica, la seva morfologia abrupte i els processos de modelat càrstic.

El massís del Montgrí està constituït principalment per estrats de roques carbonàtiques (calcàries i dolomies) del període cretàcic, que afloren en forma de masses tectòniques elevades encavalcats sobre materials de l'Eocè (argiles, margues i gresos) que envolten l'estructura principal. Els estrats calcaris es disposen en façanes molt fracturades, amb múltiples falles normals i zones sinclinals, i s'ha interpretat que part del massís forma

part del mantell superior de corriment (mantell superior de l'Empordà) desplaçat durant l'orogènesi alpina. Els processos de modelat càrstic han donat lloc a formes d'erosió diferencial com dolines, avencs, conductes subterranis i coves.

La morfologia del Montgrí es caracteritza per una divisió en dues franges principals. La banda nord presenta una superfície més suaument inclinada (altiplà baix), amb altituds moderades que difícilment superen els 150 metres sobre el nivell del mar. En canvi, la banda sud presenta carenes i cims que es manifesten amb altures pròximes als 300 m, formant pendents pronunciats i escarpats.



Figura 3.5.2. Paisatge del camí al castell del Montgrí. (Unitat de paisatge: Massís del Montgrí)

3.5.3 Massís de les Gavarres

El massís de les Gavarres (Figura 3.5.3) és una unitat fisiogràfica situada al nord-est de Catalunya, que forma part de la Serralada Litoral Catalana. Aquest massís es caracteritza per una gran diversitat geològica, morfològica i ecològica, amb una extensió aproximada de 350 km² que s'estén per les comarques del Baix Empordà i el Gironès.

Les Gavarres són un massís d'edat paleozoica, format principalment per esquists i pissarres, que vers al sud entren en contacte amb el batòlit granític litoral. A l'extrem nord-oest, prop de Girona, es poden trobar afloraments puntuals de materials calcaris. Tot i no formar un relleu molt marcat i no assolir grans alçades (el cim més alt és el Puig d'Arques amb 532 m d' altitud), aquest massís constitueix una barrera física entre la Depressió Litoral del Baix Empordà i la Depressió Prelitoral de la Selva.

Els sòls de les Gavarres són diversos, amb presència de esquists i pissarres, que aporten una gran heterogeneïtat al massís. La xarxa hidrogràfica està formada per rieres de cabal temporal. Els processos superficials inclouen l'erosió fluvial i la formació de petites valls i torrents.



Figura 3.5.3. Vista de les gavarres des del mirador de la plaça de les bruixes. (Unitat de paisatge: Massís de les Gavarres)

3.5.4 Xarxa de drenatge de les Gavarres

La xarxa de drenatge del massís de les Gavarres presenta una morfologia més suau que caracteritza aquesta unitat fisiogràfica (Figura 3.5.4). Aquesta deu el seu origen a diverses rieres i torrents de caràcter temporal, que s'activen durant episodis de precipitació intensa. Aquests cursos fluvials segueixen una disposició radial, des dels cims cap a les planes circumdants, i han excavat petites valls que contribueixen a la fragmentació del paisatge.

La proximitat del massís a la costa mediterrània influeix en la dinàmica hidrològica i ecològica de la regió. Les rieres desemboquen en zones amb un relleu més planer, on hi ha aiguamolls i platges. Aquestes àrees costaneres actuen com a zones de transició entre el sistema muntanyós i el medi marí, i tenen un paper clau en la conservació de la biodiversitat.

Els sòls fèrtils i profunds de les zones baixes han estat els que han sofert un major impacte degut a l'explosió del turisme. Nuclis turístics importants com Palamós, Sant Feliu de Guíxols i Platja d'Aro es troben precisament a la zona baixa d'aquesta unitat de paisatge.



Figura 3.5.4. Espai natural del castell (Palamós). (Unitat de paisatge: Xarxa de drenatge de les Gavarres).

3.6. Els sòls

Els sòls de la comarca del Baix Empordà, formats a partir de materials del terciari i quaternari, presenten una dicotomia depenent de la unitat paisatgística en la qual ens trobem tant per la seva gènesi com per l'ús que històricament se'ls ha donat. El paisatge del Baix Empordà es diferencia entre la plana de l'Empordanet i les zones dels massissos.

Tot seguit s'exposa el mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, centrat a la comarca del Baix Empordà (Figura 3.6.2; Taula 3.6.2), els treballs de camp del qual es van realitzar durant l'any 2009.

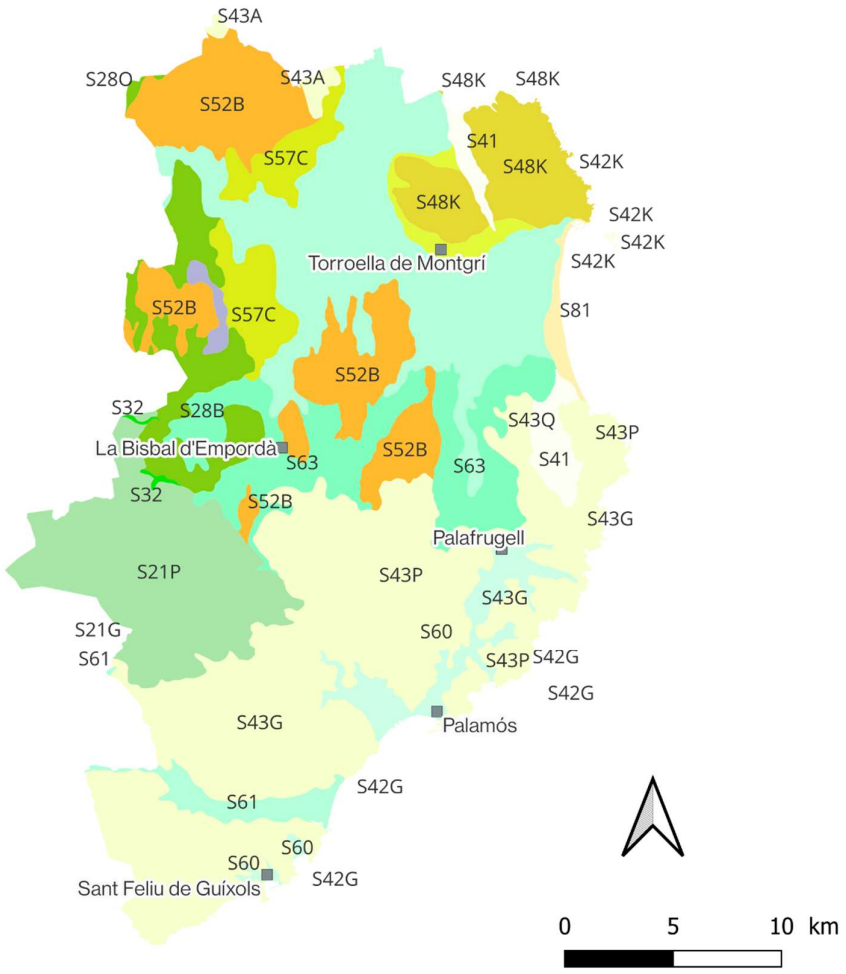


Figura 3.6.2 Mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, comarca del Baix Empordà (Soil Taxonomy)

Taula. 3.6.2 Llegenda Mapa de sòls 1:250.000 de Catalunya, comarca del Baix Empordà (Soil Taxonomy)

CODI	Classificació (ST)	Descripció
s21G	*Ustorthents lítics* i *Haplustolls lítics* (sobre granits)	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies a les divisòries i vessants de pendent fort de les serres i muntanyes que presenten un règim d'humitat ústic. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i abundants elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, tot i que, a les àrees més estables, es pot formar un horitzó superficial més fosc i amb un contingut més elevat de matèria orgànica que pot donar lloc a un horitzó mòl·lic. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats a partir de les roques més riques en carbonat són de lleugerament a mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic, de mitjans a molt alts. Per la seva banda, els sòls desenvolupats a partir de granits, gneis, pissarres i esquits presenten uns pH de mitjanament àcids a neutres i uns continguts de carbonat càlcic, baixos o molt baixos.
s21P	*Ustorthents lítics* i *Haplustolls lítics* (sobre pissarres i esquists)	

CODI	Classificació (ST)	Descripció
s28B	*Ustorthents típics* i *Haplustalfs càlcics* (sobre gresos i margues)	Sòls desenvolupats sobre conglomerats, gresos, margues, travertins i els dipòsits procedents de la seva meteorització a les zones limítrofs de la depressió de l'Empordà: terraprims de l'Empordà i aspres de les Gavarres, i en algunes àrees de la serralada Transversal: baixa Garrotxa i vessants suaus i moderats de les muntanyes de Rocacorba i de la serra de Finestres. De moderadament profunds a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i un contingut variable d'elements grossos. Poden presentar acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls i/o revestiments que donen lloc a un horitzó càlcic. A més, sovint presenten revestiments argilosos dels elements estructurals i dels elements grossos, així com rebliments d'alguns porus i canals d'arrels; aquestes morfologies, ocasionades per processos d'il·luviació de l'argila, donen lloc a la formació horitzons argílics. Els pH són de lleugerament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de baixos a molt alts.
s28O	*Ustorthents típics* i *Haplustalfs càlcics* (sobre conglomerats)	
s32	*Ustifluvents oxiàqüics* i *Haplustolls fluvèntics*	Sòls desenvolupats a partir de dipòsits al·luvials en els fons de vall i les petites terrasses dels trams dels rius que presenten un règim d'humitat ústic. Molt profunds, de ben drenats a moderadament ben drenats, amb textures grosses o mitjanes i un contingut abundant d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, en la majoria del perfils es pot apreciar encara el caràcter fluvèntic. A més, poden mostrar taques lligades a processos redox. Les característiques químiques són molt variables, en funció de la naturalesa dels materials originals. Els pH oscil·len entre lleugerament àcids i mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic, entre molt baixos i molt alts.
s41	*Xeropsamments típics* i *Xeropsamments lítics*	Sòls desenvolupats a partir de sediments eòlics a les dunes estabilitzades de l'Empordà. De superficials a molt profunds, ràpidament drenats, amb textures grosses i molt pocs elements grossos. Gairebé no presenten desenvolupament edàfic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de baixos a moderadament alts.
s42G	*Xerorthents lítics* i Afloraments rocosos (sobre granits)	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies a les petites illes que envolten el litoral català. Molt superficials, ben drenats, amb textures de moderadament grosses a mitjanes i un contingut variable d'elements grossos. Presenten molt poc desenvolupament edàfic i, normalment, mostren trets superficials relacionats amb els forts processos erosius que pateixen. Les característiques químiques són molt variables, en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats sobre les roques més riques en carbonat: són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i el contingut en carbonats, alt o molt alt. Per la seva banda, els sòls desenvolupats sobre granitoides, esquists i pissarres els pH són neutres o lleugerament àcids i no presenten carbonats.
s42K	*Xerorthents lítics i Afloraments rocosos* (sobre calcàries i dolomies)	
s43A	*Xerorthents lítics* i *Xerorthents típics* (sobre gresos i lutites)	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies a la major part de les divisòries i vessants de pendent fort de les serres i muntanyes que presenten un règim d'humitat xèric: Pirineus marítims, serralades del sistema mediterrani i relleus abruptes de la conca de l'Ebre. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. En general, però, els pH dels sòls desenvolupats a partir de les roques més riques en carbonats són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts. Per la seva banda, els sòls desenvolupats a partir de granits, gneis, pissarres i esquits presenten uns pH de mitjanament àcids a lleugerament bàsics i uns continguts de carbonat càlcic, nuls o molt baixos.
s43G	*Xerorthents lítics* i *Xerorthents típics* (sobre granits)	
s43P	*Xerorthents lítics* i *Xerorthents típics* (sobre pissarres i esquists)	

CODI	Classificació (ST)	Descripció
s43Q	*Xerorthents lítics* i *Xerorthents típics* (sobre roques plurilítiques amb predomini de calcàries)	
s44K	*Xerorthents lítics* i *Haploxerolls lítics* (sobre calcàries i dolomies)	Sòls desenvolupats a partir de roques de diferents litologies, riques en carbonats, a les divisòries i vessants de pendent fort de les serres exteriors dels Pirineus i a les àrees més elevades del sistema mediterrani i de la conca de l'Ebre. Superficials o molt superficials, ben drenats, amb textures mitjanes o grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, tot i que, a les àrees més estables, es pot formar un horitzó superficial més fosc, amb un contingut abundant de matèria orgànica que dona lloc a un horitzó mòl·lic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts
s52B	*Xerorthents típics* i *Haploxeralfs càlcics*	Sòls desenvolupats a partir de dipòsits procedents de la meteorització de granitoides i esquists sobre els gresos i les margues que es troben als peus de mont i vessants de pendent suau i moderats dels aspres de les Gavarres, d'algunes àrees dels terraprims de l'Empordà i de la depressió del Camp. De moderadament profunds a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Sovint presenten revestiments argilosos dels elements estructurals i dels elements grossos, així com rebliments d'alguns porus i canals d'arrels; aquestes morfologies, ocasionades per la il·luviació de l'argila formada durant la meteorització dels materials originals, donen lloc a la formació d'horitzons argílics. A més, en alguns perfils també es poden apreciar acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls i revestiments dels elements grossos que, en ocasions, arriben a donar un horitzó càlcic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de mitjans a alts.
s54	*Haploxerepts càlcics* i *Calcixerepts típics*	Sòls desenvolupats a partir de gresos, margues, lutites i els dipòsits procedents de la seva meteorització als vessants de pendent suau i moderat en diverses àrees de Catalunya que presenten un règim d'humitat xèric. De moderadament profunds a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i un contingut variable d'elements grossos. Presenten acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls i revestiments d'elements grossos que, molt sovint, donen lloc a un horitzó càlcic. Els pH són de lleugerament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts.
s57C	*Calcixerepts petrocàlcics* i *Calcixerepts típics*	Sòls desenvolupats a partir dels dipòsits de meteorització rics en carbonat càlcic en peus de mont i vessants de pendent suau en diverses àrees de Catalunya que presenten un règim d'humitat xèric. De superficials a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes i un contingut variable d'elements grossos. Presenten moltes acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls i/o revestiments dels elements grossos que donen lloc a un horitzó càlcic i, sovint, si aquestes arriben a cimentar, un horitzó petrocàlcic. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts.

CODI	Classificació (ST)	Descripció
s60	*Xerofluvents típics* i *Xerorthents típics*	Sòls desenvolupats a partir dels dipòsits de meteorització dels granits i esquists procedents del sòcol paleozoic als fons de vall, generalment molt encaixats, del sector septentrional de la Serralada Costera Catalana i del Pirineu marítim. De moderadament profunds a molt profunds, ben drenats, amb textures grosses o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic i, en alguns perfils, es pot apreciar un cert caràcter fluvèntic. Els pH són de fortament àcids a neutres i els continguts de carbonat càlcic, molt baixos.
s61	*Xerofluvents típics* i *Xerofluvents oxiàqüics*	Sòls desenvolupats a partir de dipòsits al·luvials als fons de vall i terrasses dels trams de riu que es troben en àrees que presenten un règim d'humitat xèric. Molt profunds, de ben drenats a moderadament ben drenats, amb textures mitjanes o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, en la majoria del perfils es pot apreciar encara el caràcter fluvèntic. D'altra banda, alguns perfils també poden mostrar taques i concrecions lligades a processos redox. Les característiques químiques dels sòls són molt variables en funció de la naturalesa dels materials originals. Els pH fluctuen entre mitjanament àcids i lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, entre baixos i molt alts.
s63	*Haploxerepts fluvèntics i Xerofluvents típics*	Sòls desenvolupats a partir dels dipòsits de meteorització de les roques, riques en carbonats, en molts fons de vall de la conca de l'Ebre i del sistema mediterrani. Molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes o moderadament grosses i un contingut variable d'elements grossos. Presenten poc desenvolupament edàfic, en la majoria dels perfils es pot apreciar encara el caràcter fluvèntic. En ocasions però, poden presentar algunes acumulacions secundàries de carbonat càlcic en forma de nòduls o revestiments d'elements grossos que donen lloc a un horitzó càmbic. Els pH són de neutres a mitjanament bàsics i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a molt alts.
s65V	*Haploxerolls lítics i Haploxerolls càlcics*	Sòls desenvolupats a partir de restes de piroclasts i d'altres roques d'origen volcànic i piroclasts de diferents mides a la depressió de la Selva i als aspres de les Gavarres. De superficials a molt profunds, ben drenats, amb textures mitjanes o fines, i un contingut variable d'elements grossos. Tot i que aquests sòls han perdut les característiques àndiques a causa de la meteorització acostumen a ser molt foscos i amb abundants continguts de matèria orgànica, el que dóna lloc a formació d'horitzons superficials mòl·lics. Els horitzons subsuperficials, ocasionalment, poden presentar algunes acumulacions secundàries de carbonat càlcic i donar lloc a horitzons càmbics. Els pH són neutres o lleugerament bàsics i els continguts de carbonat càlcic, baixos o molt baixos.
s81	*Xeropsamments típics i Xeropsamments àqüics*	Sòls desenvolupats a partir de sediments litorals a zones costeres i deltaiques. Molt profunds, de ben a imperfectament drenats, amb textures grosses i molt pocs elements grossos. Presenten molt poc desenvolupament edàfic. A més, acostumen a presentar moltes taques i altres hidromorfies, com matrius reduïdes, lligades als processos redox que tenen lloc per la presència del nivell freàtic lligat a la línia de costa. Els pH són de mitjanament bàsics a lleugerament alcalins i els continguts de carbonat càlcic, de moderadament alts a alts.

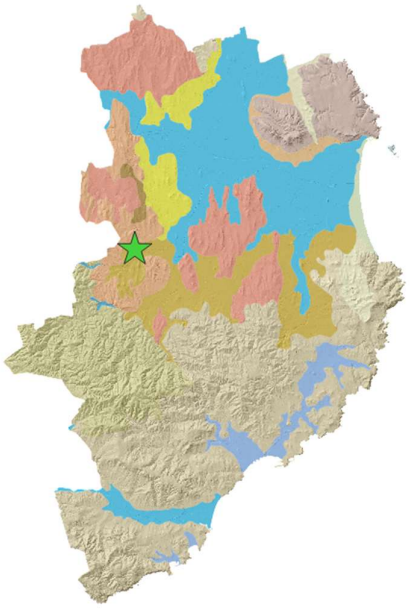
4 Punts a visitar

4.1 Monells

Coordenades (ETRS89):

X – 299923m

Y – 4198250m



Descripció: Caminarem des de l'aparcament de l'IRTA-Monells (Figura 4.1) fins a un camp de la pròpia finca on ens separarem en tres grups per veure una topo-seqüència de sòls sobre materials volcànics. Aquest camp forma part dels camps gestionats per l'IRTA i es fa servir per a la producció de farratge en secà, que és utilitzat a la EVAM (Estació de vacum de Monells) per l'alimentació del bestiar. Tot seguit, en Francesc Prenafeta ens parlarà sobre què ens poden dir els microorganismes del sòl sobre el maneig integrat dels sistemes agrícoles.



Figura 4.1. Edifici A de l'IRTA-Monells (Punt de sortida de la excursió)

4.1.1 El centre IRTA de Monells

L'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries) va ser creat el 1985 per la Generalitat de Catalunya amb l'objectiu de modernitzar i enfortir la recerca en els sectors agrari i alimentari. El centre de Monells es va establir com una de les seus pròpies a la província de Girona, ubicat a la finca Camps i Armet a Cruïlles, Monells i Sant Sadurní de l'Heura.

L'Estació de Vacum de Monells (EVAM), inaugurada el 2017, és una granja experimental de referència del centre de l'IRTA a Monells dedicada a la recerca en la producció de llet i la millora de la competitivitat del sector lleter català (Figura 4.1.1.1). EVAM integra recerca en àmbits com la genètica, el benestar animal, la gestió de recursos i la sostenibilitat



Figura 4.1.1.1. Bestiar de l'EVAM

Al llarg dels anys, Monells ha seguit acollint noves instal·lacions i laboratoris punters, com la planta pilot inaugurada el 2020 en col·laboració amb Laboratoris Ordesa per al desenvolupament de productes làctics, una inversió de 2,3 milions d'euros que reforça la col·laboració públic-privada (Figura 4.1.1.2). El centre s'ha convertit en un nucli per a multitud de projectes de recerca nacionals i internacionals, especialment orientats al sector ramader.

La missió principal del centre de Monells, en línia amb la de l'IRTA, és promoure la competitivitat, la sostenibilitat i la innovació del sector agroalimentari, prioritzant el subministrament d'aliments segurs i de qualitat. Les seves línies de treball inclouen:

- Recerca en producció animal (especialment porcí), cultius extensius i productes làctics.
- Desenvolupament de tecnologies i processos de transformació alimentària.
- Suport al sector agroalimentari català per afrontar reptes globals com el canvi climàtic, la seguretat alimentària i la digitalització.



Figura 4.1.1.2. Planta pilot de l'IRTA-Monells

4.1.2 Topo-seqüència sobre materials volcànics.

L'àrea a visitar està situada al terme municipal de Monells (Figura 4.1.2.1), concretament a unes parcel·les de cultius extensius de secà del centre de l'IRTA d'aquest municipi. Dins de la finca de l'IRTA de Monells es visitarà una vessant (Figura 4.1.2.2) on es va realitzar una toposeqüència per poder comprendre les relacions sòl-paisatge d'aquesta àrea en el marc d'un estudi detallat de sòls que es va fer a la finca l'any 2024.

Monells es troba situat a l'interior de l'Empordà, a la zona del Terraprim de l'Empordà. Està situat a l'extrem Nord-Est de les Gavarres, a la Serralada Litoral.

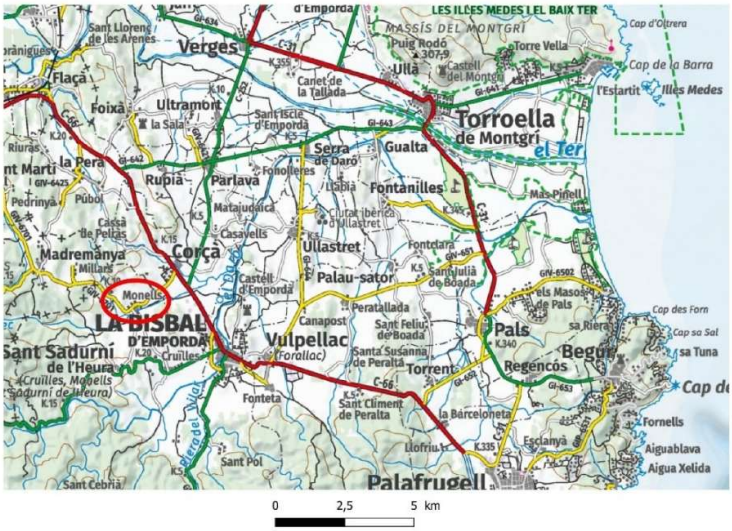


Figura 4.1.2.1. Situació de Monells en el Baix Empordà

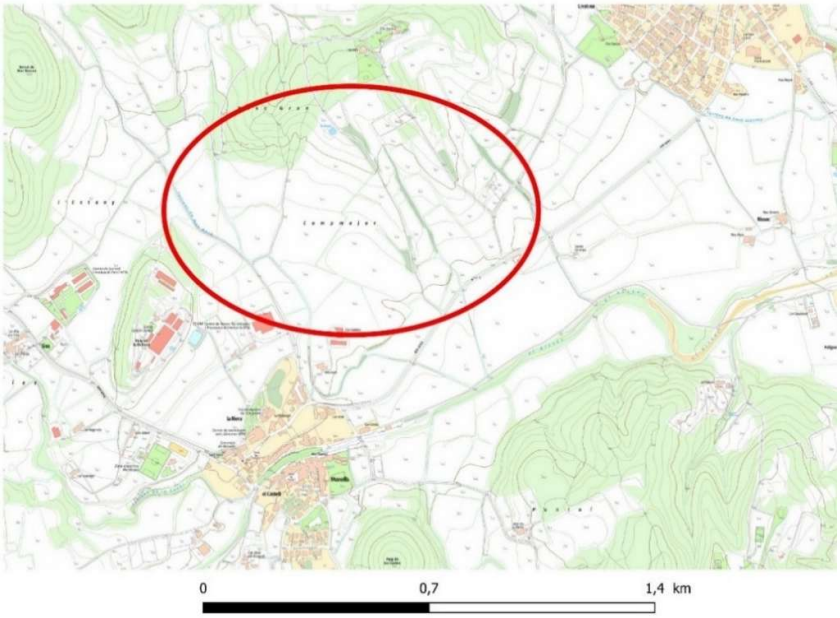


Figura 4.1.2.2. Vessant estudiada en la finca IRTA-Monells

L'àrea estudiada es tracta d'un antic ventall al·luvial amb grans blocs de basalt, provinents d'afloraments volcànics d'àrees properes.

Al vessant estudiat s'hi ha obert tres escandalls, tal i com es pot observar a la Figura 4.1.2.3: Un a la part superior, proper a la divisòria, un a la part intermitja i un darrer a la part baixa de la vessant (Figura 4.1.2.4).

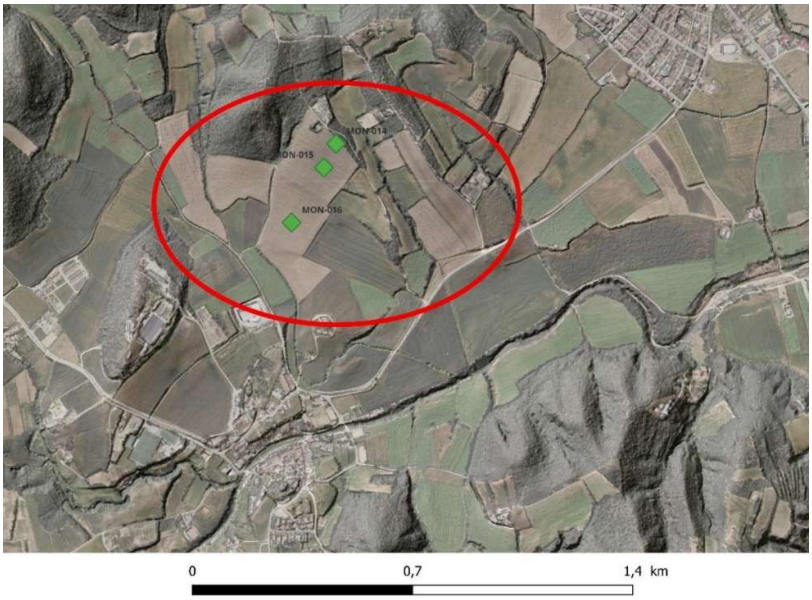


Figura 4.1.2.3. Escandalls de la toposeqüència en la parcel·la de la finca IRTA-Monells.



Figura 4.1.2.4. Vista des de la part superior de la vessant estudiada

Per poder observar i entendre correctament la ubicació dels sòls en el paisatge, s'ha realitzat un tall longitudinal de la vessant on s'hi ubiquen els escandalls estudiats (Figura 4.1.2.5).

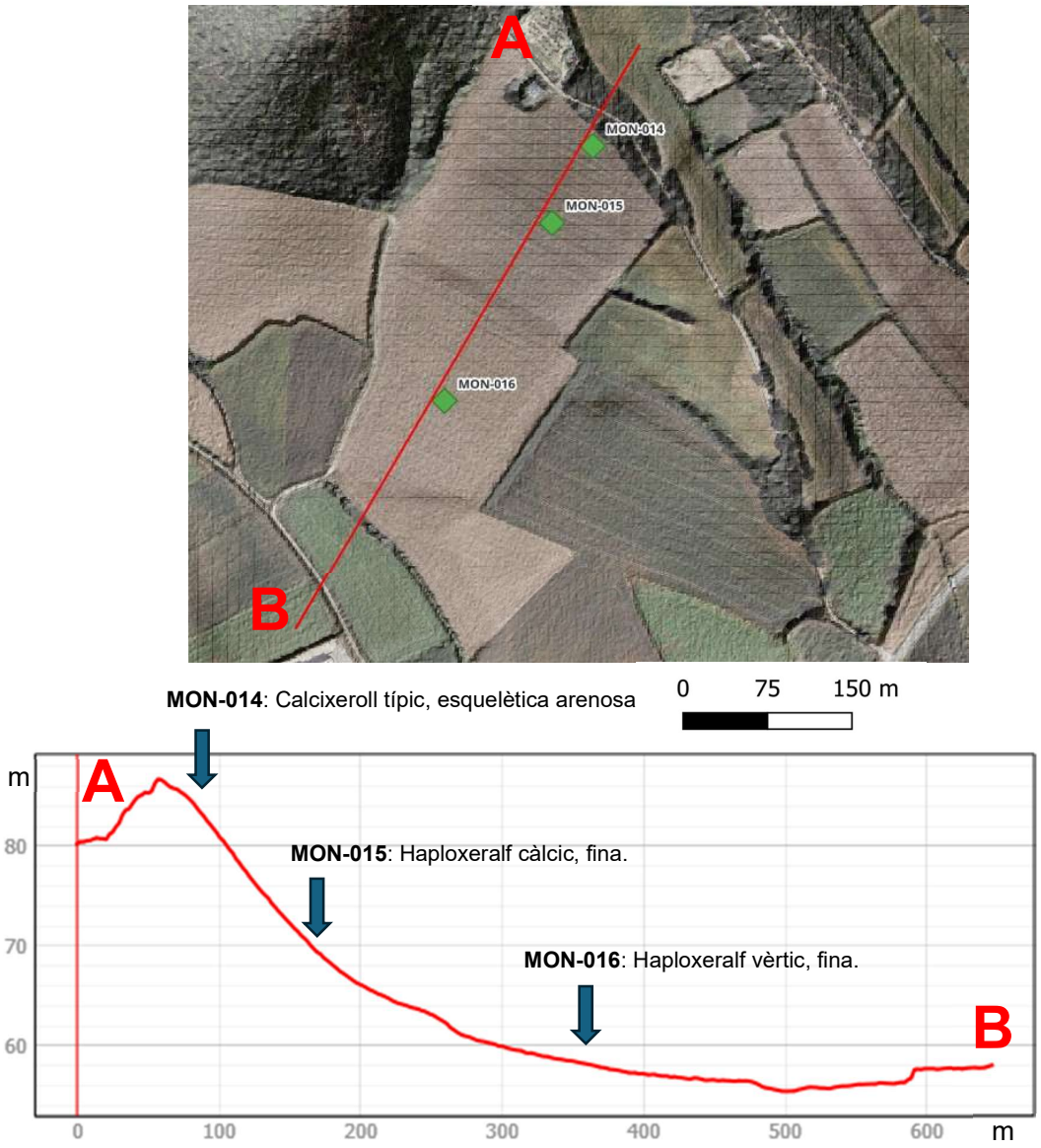


Figura 4.1.2.5. Tall longitudinal de la vessant estudiada

Tot seguit s'adjunta la descripció dels tipus de sòls estudiats a la toposequència, que mostren diferents estadis de l'evolució dels sòls formats sobre aquests tipus de materials en funció de la seva posició en el paisatge.

Perfil MON-014, part superior de la vessant / divisòria

Sòl som, ben drenat, de textura grossa i amb elements grossos de grans dimensions molt abundants (Figura 4.1.2.6). Estan limitats a partir d'uns 40 cm per la presència d'un horitzó d'acumulació de carbonats amb elements grossos molt abundants.

Aquests sòls es classifiquen com a Calcixeroll típic, esquelètica arenosa, mesclada, tèrmica (SSS, 2022), i com a Calcic Skeletic Kastanozem (Loamic) (IUSS, 2022).



Figura 6. Perfil MON-014.

Perfil MON-014

Data descripció: 5/7/2024
Descrit per: Judit Vallverdú, Antoni Baltiérrez

Localització
Terme municipal: Monells
Paratge: Camp de la bassa
Coordenades: X- 500099 **Y-** 4647980
Altitud: 83 m

Temperatura i aigua en el sòl
Règim d'humitat:
Règim de temperatura:
Classe de drenatge: Ben drenat
Nivell freàtic: -

Geomorfologia
Escala d'observació: Hectomètrica
Forma del relleu: Divisòria
Tipus de vessant: Simple
Modificació de la forma: Sense
Trets erosius: -
Morfologia local: Convexa en perfil i planta
Situació del perfil: Al marge superior de la forma
Pendent general: 10 - 20 %
Pendent local: 10 - 20 %
Orientació: SW

Vegetació i ús actual del territori
Tipus de vegetació: Blat
Ús: Agrícola
Tecnologia: Secà

Material originari
Dipòsits al·luvials, majoritàriament basalt

Material subjacent
Dipòsits al·luvials, majoritàriament basalt

Pedregositat superficial
-

Graverositat superficial
35 - 70 % Basalt

Afloraments rocosos
-

Classificació
SSS(2022): Calcixeroll típic, esquelètica arenosa, mesclada, tèrmica.
WRB(2022): Calcic Skeletic Kastanozem (Loamic).

0-30 cm Ap

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 10YR2,5/2 (humit). TAQUES: Sense-. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Francoargilosa. ELEMENTS GROSSOS: 5 - 15%, 0,2 - 0,6 cm Subangular-tabular, Quarsita-. ESTRUCTURA: Forta, Granular, Mitjana. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: < 5 % Revestiments Associats als EG. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte (0 - 2 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Òcric.¶

30-40/110 cm Bt

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/6 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Francoargil·loarenosa. ELEMENTS GROSSOS: >70%, 0,2 - 15 cm subarrodonit-tabular, basalt. ESTRUCTURA: Sense. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Limitat per materials esquelètics. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte (0 - 2 cm). FORMA DEL LÍMIT: Irregular

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.

40/110-140 cm Bk

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR5/6 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Francoarenosa. ELEMENTS GROSSOS: >70%, 15 - >60 cm, subarrodonit-tabular, basalt. ESTRUCTURA: Molt dèbil, Blocs subangulars, Mitjana. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Generalitzades de carbonats CIMENTACIONS: Molt dèbilment cimentat de carbonat càlcic, discontinua. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: -. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. -

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Càlcic.¶

Analítiques

Ref	Horitzó genètic	Profunditat	pH	CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)
		(cm)	H_2O 1:2,5			
MON-014/1	Ap	0-30	7.5	0.12	2.1	4

Granulometria (%)							
Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila	Classe Textural
2.00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL	Ø < 0.002 mm	USDA
40	10	50	8	19	27	23	Francoargil·loarenosa

CIC cmol(+)/kg	CIC argila cmol(+)/kg	Cations de canvi cmol(+)/kg				Contingut d'aigua gravimètric (%)	
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	-33 kPa	-1500 kPa
38	140	30.8	4.6	0.5	0.7	24	13

Perfil MON-015. Mitja vessant

Sòl molt profunds, ben drenats, de textura fina i amb alguns elements grossos (Figura 4.1.2.7). S'han desenvolupat sobre sediments detrítics terrígens basàltics en vessants suaus. La seqüència d'horitzons és Ap-Bt-Btk

Aquests sòls es classifiquen com a Haploxeralf càlcic, fina, mesclada, tèrmica (SSS, 2022), i com a Calcic Luvisol (Clayic, Cutanic, Profondic)(IUSS, 2022).



Figura 4.1.2.7. Pedió MON-015.

Perfil MON-015

Data descripció: 5/7/2024
Descrit per: Judit Vallverdú, Antoni Baltiérrez

Localització
Terme municipal: Monells
Paratge: Camp de la bassa.
Coordenades: X- 500060 **Y-** 4647910
Altitud: 68 m

Temperatura i aigua en el sòl
Règim d'humitat:
Règim de temperatura:
Classe de drenatge: Ben drenat
Nivell freàtic: -

Geomorfologia
Escala d'observació: Hectomètrica
Forma del relleu: Vessant
Tipus de vessant: Simple
Modificació de la forma: Sense
Trets erosius: -
Morfologia local: Rectilínia en perfil i planta
Situació del perfil: A la meitat de la forma
Pendent general: 10 - 20 %
Pendent local: 10 - 20 %
Orientació: SW

Vegetació i ús actual del territori
Tipus de vegetació: Blat
Ús: Agrícola
Tecnologia: Secà

Material originari
Sediments detrítics

Material subjacent
Sediments detrítics

Pedregositat superficial
-

Graverositat superficial
< 5 % Quarsita

Afloraments rocosos
-

Classificació
SSS(2022): Haploxeralf càlcic, fina, mesclada, tèrmica
WRB(2022): Calcic Luvisol (Clayic, Cutanic, Profondic)

0-22 cm Ap

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 10YR3/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Francoargilosa. ELEMENTS GROSSOS: 5 - 15%, 0,2 - 2 cm, subarrodonit-tabular, Quarsita. ESTRUCTURA: Forta, blocs subangulars, fina. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o cavitats reblertes . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Net (2 - 5 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Òcric.¶

22-56 cm Bt

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/6 (humit). TAQUES: Sense-. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Argil·lollimosa. ELEMENTS GROSSOS: 5 - 15%, 0,2 - 2 cm, subarrodonit-tabular, de quarsita. ESTRUCTURA: Forta, blocs subangulars, mitjana. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: < 5 % cutans argilosos, associats a les cares d'elements d'estructura. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Net (2 - 5 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Argílic.¶

56-125 cm Btk

EST. HUMITAT: Sec. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/6 (humit). TAQUES: < 2 %1 - 2 mm. d'oxidació-reducció. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Argil·lollimosa. ELEMENTS GROSSOS: 5 - 15%, 0,2 - 6 cm, subarrodonit-tabular, de quarsita. ESTRUCTURA: Moderada, blocs subangulars, mitjana. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: 20-40% de concrecions dures de carbonats CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: 5 - < 25 % de cutans argilosos associats a les cares d'elements d'estructura. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la.

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Càlcic.¶

Analítiques

Ref	Horitzó genètic	Profunditat	pH	CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)
		(cm)	H_2O 1:2,5			
MON-015/1	Ap	0-22	7.7	0.15	3.1	4
MON-015/2	Bt	22-56	8	0.13	0.8	<3

Granolumetria (%)							
Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila	Classe Textural
2.00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL	Ø < 0.002 mm	USDA
34	10	44	7	16	23	33	Franco-argilosa
20	10	30	10	16	26	44	Argilosa

CIC cmol(+)/kg	CIC argila cmol(+)/kg	Cations de canvi cmol(+)/kg				Contingut d'aigua gravimètric (%)	
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	-33 kPa	-1500 kPa
30	62	25.4	3.2	0.5	0.5	27	14
30	68	27.3	2.4	0.2	0.3	34	16

Perfil MON-016. Terç inferior de la vessant

Sòl molt profund, ben drenat, de textura fina amb molt pocs elements grossos (Figura 4.1.2.8). En profunditat té textura fina i presenten esquerdes i cares de lliscament, que donen un caràcter vèrtic a aquest tipus de sòls. La seqüència d'horitzons és Ap-Bw-Ab-Btss.

Aquests sòls es classifiquen com a *Haploxeralf vertic, fina*, *mesclada, tèrmica* (SSS, 2022), i com a *Vertic Luvisol* (IUSS, 2022).



Figura 4.1.2.8. Pedió MON-016.

Perfil MON-016

Data descripció: 5/7/2024
Descrit per: Judit Vallverdú, Antoni Baltiérrez.

Localització
Terme municipal: Monells
Paratge: Camp de la Bassa
Coordenades: X- 499957 **Y-** 4647730
Altitud: 57 m

Temperatura i aigua en el sòl
Règim d'humitat:
Règim de temperatura:
Classe de drenatge: Ben drenat
Nivell freàtic: -

Geomorfologia
Escala d'observació: Hectomètrica
Forma del relleu: Vessant
Tipus de vessant: Simple
Modificació de la forma: Sense
Trets erosius: -
Morfologia local: Rectilínia en perfil i planta
Situació del perfil: Al terç inferior de la forma
Pendent general: 2 - 5 %
Pendent local: 2 - 5 %
Orientació: SW

Vegetació i ús actual del territori
Tipus de vegetació: Blat
Ús: Agrícola
Tecnologia: Secà

Material originari
Sediments detrítics

Material subjacent
Sediments detrítics

Pedregositat superficial
-

Graverositat superficial
15 - 35 % Quarsita

Afloraments rocosos
-

Classificació
SSS(1999): Haploxeralf vertic, fina, mesclada, tèrmica
WRB(2006): Vertic Luvisol (Clayic, Cutanic, Profondic)

0-35 cm Ap

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 10YR3/4 (humit). TAQUES: Sense-. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: <1%, 0,6 - 2 cm subarrodonit-tabular, quarsita. ESTRUCTURA: Dèbil, blocs subangulars, mitjana. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Dur. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o cavitats reblertes . ACTIVITAT HUMANA: Ceràmiques/vidres/maons. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte per conreu. FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Òcric.¶

35-60 cm Bw

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR4/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Francoargil·lollimosa. ELEMENTS GROSSOS: <1%, 0,6 - 2 cm, subarrodonit-tabular, quarsita-. ESTRUCTURA: Dèbil, blocs subangulars, grossa. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Càmeres i/o cavitats reblertes . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Gradual (5 - 15 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.¶

60-90 cm Ab

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR3/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Argil·lollimosa. ELEMENTS GROSSOS: <1%, 0,6 - 2 cm, subarrodonit-tabular, quarsita. ESTRUCTURA: Forta, blocs angulars, grossa. COMPACITAT: Molt compacte. CONSISTÈNCIA: Ferm. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la. AMPLITUD DEL LÍMIT: Gradual (5 - 15 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.¶

90-140 cm Btss

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR DE LA MATRIU: 7,5YR3/4 (humit). TAQUES: Sense-. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Argilosa. ELEMENTS GROSSOS: <1%, 0,6 - 2 cm, subarrodonit-tabular, quarsita. ESTRUCTURA: Forta, columnar, grossa. COMPACITAT: Molt compacte. CONSISTÈNCIA: Ferm. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: 25 - < 50 % slickensides associats a les cares d'elements d'estructura. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada . ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Nul·la.

HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Argílic.¶

Analítiques

Ref	Horitzó genètic	Profunditat	pH	CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)
		(cm)	H_2O 1:2,5			
MON-016/1	Ap	0-35	6.6	0.07	1.7	<3
MON-016/2	Bw	35-60	6.9	0.05	0.7	<3
MON-016/3	Ab	60-90	7.3	0.05	0.7	<3
MON-016/4	Btss	90-140	7	0.11	<0.5	<3

Granulometria (%)							
Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila	Classe Textural
2.00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL	Ø < 0.002 mm	USDA
22	32	54	19	13	32	14	Franco-arenosa
17	23	40	18	16	33	26	Franca
5	12	17	16	25	42	41	Argillo-llimosa
5	11	17	13	23	36	47	Argilosa

CIC cmol(+)/kg	CIC argila cmol(+)/kg	Cations de canvi * cmol(+)/kg				Contingut d'aigua gravimètric (%)	
		(*)Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	-33 kPa	-1500 kPa
10	35	7.3	1.7	0.5	0.2	15	6
14	46	12.0	1.9	0.5	0.2	23	11
18	39	15.8	2.7	0.4	0.3	31	16
11	23	6.6	3.8	0.4	0.4	34	17

4.1.3 Què ens diuen els microorganismes del sòl sobre el maneig integrat dels sistemes agrícoles?

La comunicació presenta resultats preliminars de la caracterització de les comunitats microbianes del sòl a la granja lletera de l'EVAM (IRTA-Monells), en el marc del projecte Agroeconomia Circular, amb l'objectiu d'avaluar com determinades pràctiques agro-ramaderes modulen la biodiversitat i la funcionalitat edàfiques. Hem aplicat un protocol basat en l'extracció i la seqüenciació d'ADN ambiental per descriure les comunitats microbianes (fongs, bacteris i arquees) en termes d'identitat taxonòmica i abundància relativa, i inferir processos clau vinculats al cicle de nutrients, la degradació de matèria orgànica i les interaccions planta-microbioma. Aquestes mètriques completen i enriqueixen els indicadors fisicoquímics convencionals del sòl.

El mostreig en qüestió cobreix una zona d'esbargiment boví en el bosc adjacent a l'EVAM i camps de conreu pròxims, en comparació amb una zona forestal control no alterada. Els resultats de l'anàlisi de les comunitats microbianes del sòl (Figures 4.1.3.1 a 4.1.3.3) indiquen que la gestió del sòl té un gran impacte sobre les poblacions microbianes, que es reflecteix en el paper funcional diferent dels bacteris i fongs en l'ecosistema del sòl.

Els bacteris es beneficien de les alteracions humanes (biodiversitat més elevada a la zona de pastura i al camp agrícola) per l'augment de la disponibilitat de nutrients, aportats directament per les dejeccions ramaderes de forma directa, a partir de les excrecions de les vaques en les zones de pastura, o com a fertilitzants orgànics en els camps agrícoles. Els fongs, en canvi, responen millor a la complexitat i estabilitat dels ecosistemes forestals, on la major complexitat vegetal aporta matèria orgànica recalcitrant. L'estructura filamentosa dels fongs també pot contribuir a que aquests siguin més sensibles als efectes d'alteració mecànica del sòl, causada pel trepig dels animals o el llaurat dels camps.

Els resultats indiquen que les poblacions microbianes del sòl són altament sensibles al maneig i reflecteixen de manera precoç els impactes i beneficis de les pràctiques implementades; per això proposem integrar aquestes mètriques moleculars en els estudis de sostenibilitat d'agrosistemes, com a suport a la presa de decisions orientada a l'eficiència de la fertilització, la salut del sòl i la resiliència climàtica.

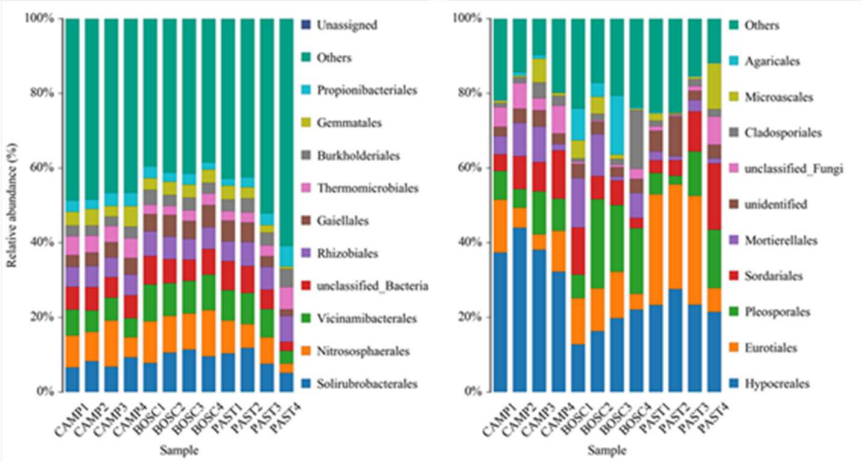


Figura 4.1.3.1. Abundància relativa d'arquees i bacteris (esquerra) i fongs (dreta), agrupats a nivell de la categoria taxonòmica d'ordre, en les mostres de sòl provinent del bosc natural (BOSC), de la zona sotmesa a pastura (PAST), i del camp agrícola (CAMP).

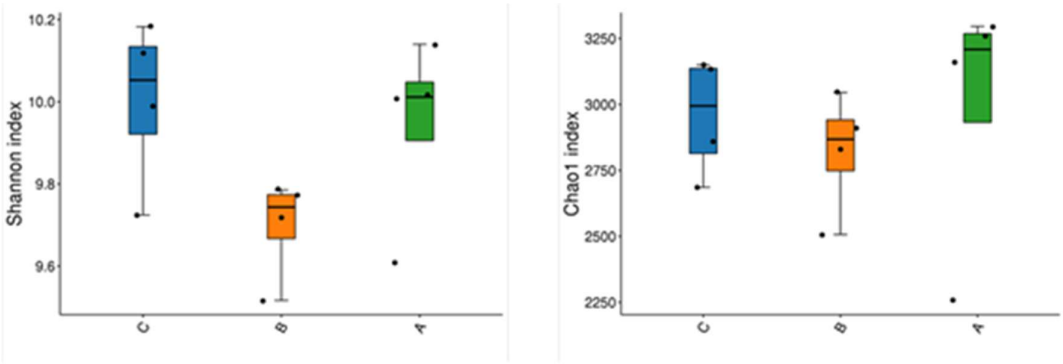


Figura 4.1.3.2. Indicadors de diversitat alfa dels arquees i bacteris: índex de Shannon (esquerra) i estimador de riquesa d'espècies Chao1 (dreta), en les mostres de sòl provinent del bosc natural (B), de la zona sotmesa a pastura (A), i del camp agrícola (C).

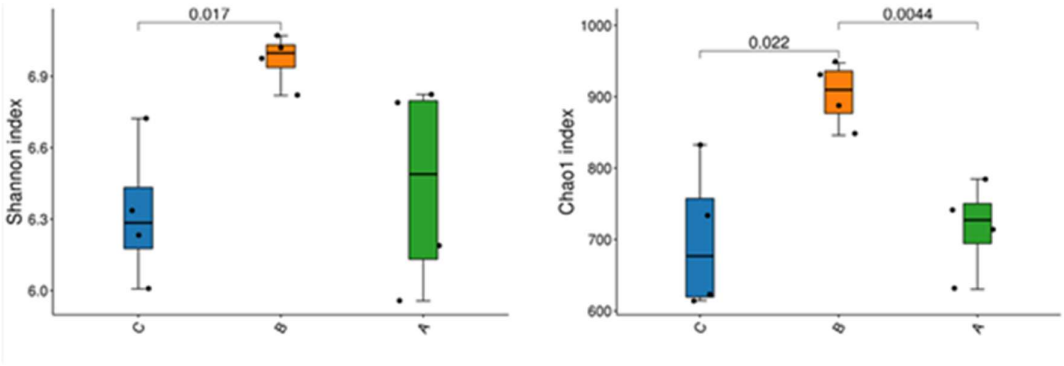


Figura 4.1.3.3. Indicadors de diversitat alfa dels fongs: índex de Shannon (esquerra) i estimador de riquesa d'espècies Chao1 (dreta), en les mostres de sòl provinent del bosc natural (B), de la zona sotmesa a pastura (A), i del camp agrícola (C).

4.2 Projecte LOESS per a la millora de l'educació sobre la salut del sòl

El projecte Literacy boost through an Operational Educational Ecosystem of Societal actors on Soil health (LOESS) forma part del programa Horitzó Europa i s'emmarca dins la Missió Europea A Soil Deal for Europe, que aspira a establir 100 laboratoris vius i fars de coneixement per liderar la transició cap a uns sòls saludables abans del 2030.

LOESS té com a objectiu cartografiar, connectar i col·laborar amb múltiples actors de quinze països per analitzar el grau de coneixement sobre la salut del sòl en les diferents etapes educatives i desenvolupar recursos pedagògics que permetin abordar les llacunes i els reptes identificats. Amb una durada de 36 mesos —de l'1 de juny de 2023 al 31 de maig de 2026—, el projecte està coordinat per la science shop WILA Bonn (Alemanya) i compta amb la implicació d'un ampli consorci integrat per vint socis d'arreu del continent, que treballen conjuntament per impulsar la transformació educativa entorn de la salut del sòl.

Un dels pilars fonamentals de LOESS és el treball col·laboratiu i la cocreació de coneixement, que es materialitzen a través de les Comunitats de Pràctica (CoPs) i els Grups d'Innovació Educativa (EIG). Les CoPs estan formades per actors diversos que comparteixen un interès comú en la salut del sòl, i que intercanvien experiències i bones pràctiques i generen noves idees. Paral·lelament, els EIG reuneixen un grup reduït d'experts a escala europea que formulen recomanacions estratègiques al llarg del projecte, en consonància amb les fites establertes.

L'Associació Catalana d'Universitats Públiques (ACUP) desenvolupa un paper clau en el projecte LOESS, liderant el paquet de treball dedicat a la disseminació i explotació dels resultats, així com a la interconnexió entre xarxes europees vinculades a la salut del sòl. A més, l'ACUP coordina les activitats de la Comunitat de Pràctica (CoP) de LOESS a Catalunya, integrada per una àmplia diversitat d'agents: professorat d'universitats, centres de formació professional, escoles i instituts; personal investigador d'institucions d'educació superior i centres de recerca; estudiants; representants de l'administració pública; membres d'ONGs, entitats de la societat civil i empreses; professionals de sectors relacionats amb la salut del sòl; i gestors d'altres projectes vinculats a la Missió Europea del Sòl. L'ACUP també és responsable de la coordinació d'un Grup d'Innovació Educativa (EIG), constituït per quatre experts en ciència del sòl i quatre en didàctica de les ciències experimentals, que contribueixen amb recomanacions tècniques i pedagògiques en les diferents etapes del projecte.

Durant la primera fase del projecte LOESS, es va analitzar el grau de coneixement sobre la salut del sòl a Europa en les diferents etapes educatives. El principal resultat d'aquesta diagnosi és l'Informe sobre conscienciació, necessitats i visió per a l'educació del sòl, elaborat col·lectivament pels socis del projecte sota la coordinació de la Universitat de Wageningen (WUR).

Aquest informe es nodreix de dos estudis principals:

- **1r estudi:** Investigació de l'estat de l'educació sobre la salut del sòl, als quinze països implicats en el projecte. Inclou:
  - La conducció d'una recerca documental que analitza l'oferta educativa existent, la normativa legal, articles científics i literatura grisa.
  - L'organització de 15 grups de discussió i 150 entrevistes en profunditat per recollir percepcions i expectatives sobre l'estat actual i futur de l'educació en salut del sòl de docents i no docents, prenent en consideració sis dimensions d'anàlisi (propòsit, col·laboració, espai d'aprenentatge, procés, activitats i paradigma).
  - La identificació de 80 casos d'estudi que exemplifiquen iniciatives educatives innovadores en aquest àmbit per a totes les etapes educatives.
  - El qüestionari als autors de la investigació per a la classificació de descriptors.
  - La realització de quinze tallers de reflexió nacionals i un de caràcter transnacional per validar i enriquir els resultats preliminars amb membres de les CoP, els EIG i altres actors rellevants.

- **2n estudi:** Enquesta sobre les llacunes de contingut i les necessitats dels educadors, amb la participació de 6.000 docents.

  L'informe destaca la necessitat d'integrar la salut del sòl en les polítiques educatives i els currículums institucionals, en coherència amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) i la Missió Europea del Sòl, tot revalorant els objectius i els criteris d'avaluació. Alhora, proposa reforçar la formació científica del professorat i promoure materials didàctics actualitzats, pràctics, participatius i a l'aire lliure per afavorir un aprenentatge significatiu a l'entorn de la salut del sòl.

La segona fase del projecte es va dedicar al desenvolupament i testeig de diferents programes educatius i materials didàctics, estructurats en tres grans blocs:

<u>Mòduls per a escoles</u>

- Situacions d'aprenentatge que vinculen el coneixement de la salut del sòl amb diverses disciplines curriculars (biologia, geologia, física, química, matemàtiques i geografia).

- Curs online massiu i obert (MOOC) que explora la salut del sòl des d'un enfocament integrat de les disciplines STEAM.
- Guia de pràctiques sostenibles exemplars sobre la salut del sòl en entorns educatius.

Mòduls per a universitats i joves professionals

- Metodologia i orientacions per a la recerca i l'aprenentatge amb implicació comunitària (en anglès, CERL) en institucions d'educació superior.
- Mòdul en línia per a professors universitaris per integrar el CERL en la docència i dissenyar deu projectes vinculats a la salut del sòl.
- Mòdul sobre competències clau per als futurs professionals de la salut del sòl, desenvolupat per estudiants universitaris de diversos països i impartit en més de deu universitats.
- Participació dels estudiants universitaris en la producció d'un episodi de podcast al voltant de l'educació sobre la salut del sòl.

Mòduls d'ús transversal per a la societat

- Glossari de mots clau relacionats amb la salut del sòl.
- Eina de mapatge col·laboratiu per a la identificació de reptes locals associats amb la salut del sòl mitjançant la participació ciutadana.
- Experiments de camp que demostren com les plantes poden millorar la salut del sòl i les seves funcions.
- Aplicació de realitat virtual i augmentada per sensibilitzar la societat sobre la importància de la salut del sòl per als ecosistemes i la vida humana.

Tots aquests recursos s'integraran en una caixa d'eines que es presentarà com l'Atles europeu de l'educació i la formació sobre la salut del sòl.

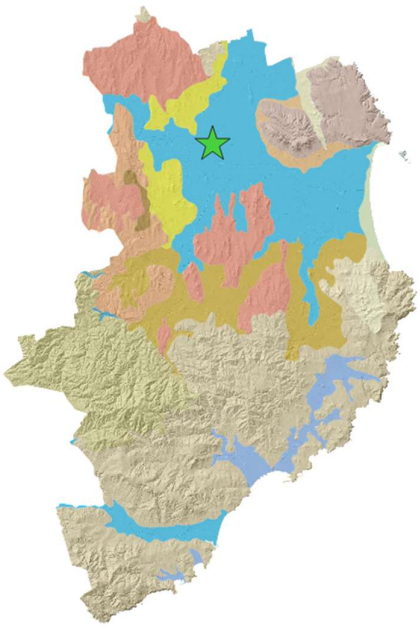
La tercera fase del projecte, actualment en curs, se centra en activitats d'enfortiment de capacitats —com campaments d'estiu, esdeveniments d'aprenentatge entre iguals, tallers presencials i virtuals— i en la difusió dels recursos pedagògics mitjançant campanyes de comunicació dirigides a quatre grups objectius: decisors polítics, escoles, universitats i públic general. La conferència final del projecte se celebrarà a Barcelona el maig de 2026.

4.3 Mas Badia

Coordenades (ETRS89):

X – 306180m

Y – 4205400m



Descripció: A IRTA Mas Badia (Figura 4.3) es troben alguns assaigs a llarg termini sobre maneig de la fertilització i millora de la qualitat del sòl en cultius extensius amb històrics de més de 20 anys. En aquesta visita anirem a veure els emplaçaments de diversos d'aquests assaigs i parlarem de la importància de mantenir aquestes fonts de coneixement.



Figura 4.3. IRTA Mas Badia, vist des de l'aire.

4.3.1. L'estació experimental agrícola de Mas Badia

Mas Badia va néixer el 1984 a La Tallada d'Empordà com una fundació creada pel sector fructícola de Girona, amb el propòsit d'impulsar la innovació tècnica i la recerca agrícola en un moment en què la modernització era clau per al desenvolupament regional. Des dels seus inicis, l'estació experimental s'ha centrat en la transferència de coneixement i la resolució de problemes concrets dels agricultors, contribuint decisivament en àmbits com la producció integrada i la millora genètica de les varietats de poma, la gestió sostenible de cultius extensius i la reducció de l'ús de productes químics.

Els projectes més emblemàtics inclouen la millora en la conservació i qualitat de les pomes de Girona, l'impuls de la Farina de Girona, la gestió eficaç de l'aigua de reg i la creació de sistemes d'avisos de plagues basats en tecnologies avançades. Mas Badia es va consolidar encara més com a centre de referència en innovació agrícola a partir de la seva incorporació a l'IRTA, passant a formar part de la institució científica i tecnològica més gran del sector agroalimentari català.

Els camps del centre de Mas Badia (Figura 4.3.1) es troben a la plana al·luvial del riu Ter, a entre 270 i 1700 metres de distància de la llera actual del riu. Les parcel·les que es troben més al nord, es troben sobre d'un antic meandre del riu. La pendent a totes les parcel·les es molt suau, inferior al 2 %. La proximitat al riu i el baix pendent fan que les zones més properes siguin susceptibles a inundacions. La cota oscil·la de 12 a 16 metres sobre el nivell del mar.

Els sòls de Mas Badia estan formats sobre sediments al·luvials de la Plana de l'Empordà. En general estan ben drenats i són de textures mitjanes a grosses sense elements grossos. Aquests sòls es classifiquen com a *Xerofluvent típic*, franca grossa, mesclada, tèrmica i ocasionalment com a *Xeropsament típic*, arenosa, mesclada, tèrmica. Tot i que tots els sòls de la finca tenen moltes similituds, en el seu estudi en detall, es poden apreciar canvis texturals en funció de la granulometria del sediment sobre el qual s'ha format el sòl.



Figura 4.3.1. Camps experimentals de l'Estació Agrícola Mas Badia.

4.3.1.1 Els sòls de Mas Badia

Per la seva condició de sòls de camps experimentals, els sòls de Mas Badia han estat estudiats amb un major detall del que és habitual des de fa anys. Els primers escandalls registrats tenen ja 30 anys i actualment es disposa d'informació referenciada de 27 escandalls i 69 sondejos amb barrina descrits amb detall i acompanyats d'anàlisis de laboratori.

Amb la informació disponible, en el marc del projecte AgroEconomia Circular, es va elaborar un mapa d'escala 1:5000 dels sòls de Mas Badia. (Figura 4.3.1.1.)

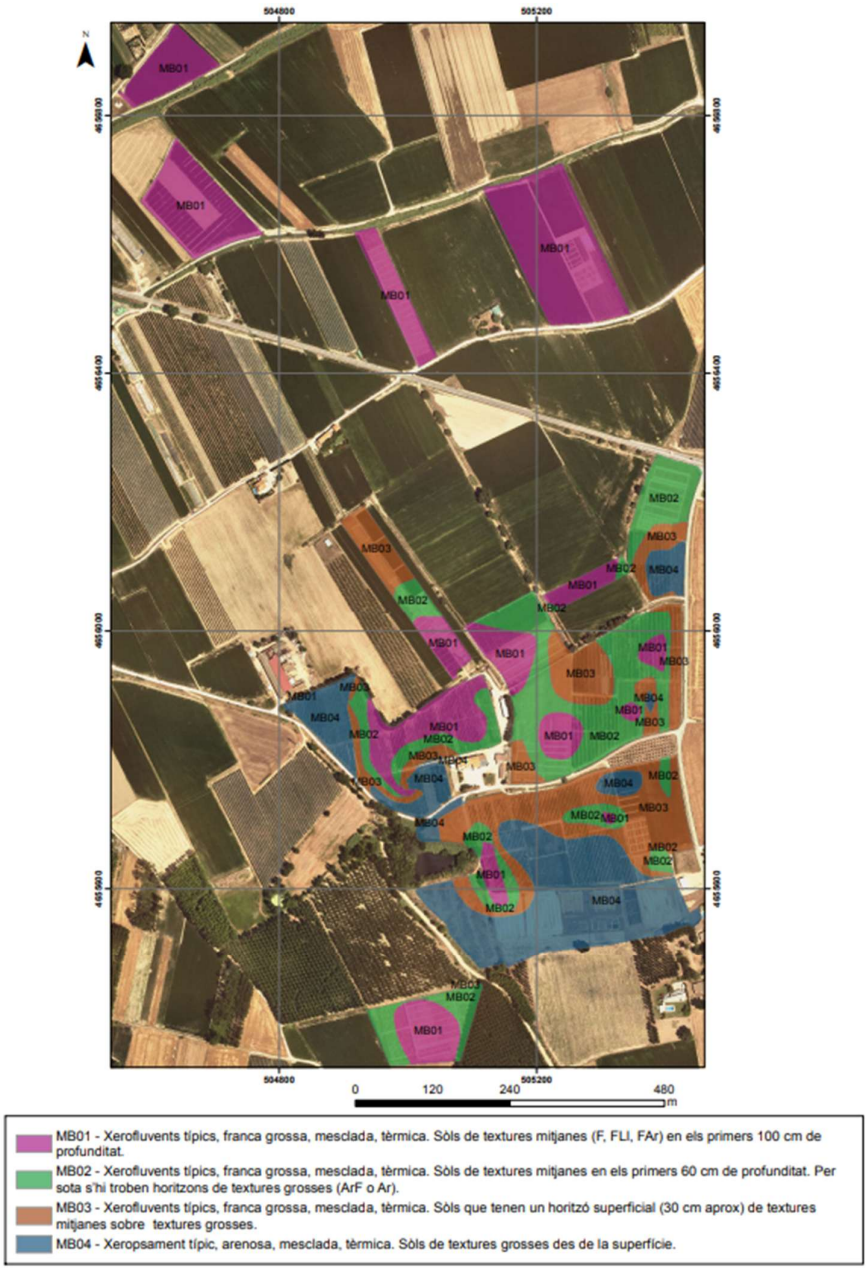


Figura 4.3.1.1. Mapa de sòls 1:5000 de les parcel·les experimentals de Mas Badia.

Els sòls de Mas Badia són molt profunds, ben drenats i de textura moderadament grossa, amb pocs elements grossos. S'han desenvolupat sobre sediments al·luvials a la plana de l'Empordà.

La seqüència més típica d'horitzons és Ap-Bw-B o Ap-Bw-C. L'horitzó Ap té un gruix de 20 a 30 cm. El seu color (humit) és marró groguenc fosc (10YR 3-4/3-4). La textura és franca o

francollimosa i presenta molt pocs elements grossos. El pH és de mitjanament bàsic a lleugerament alcalí. El contingut de carbonat càlcic de mitjà a moderadament alt i el contingut de matèria orgànica, de baix a mitjà. En profunditat les textures presenten variacions depenent de la unitat cartogràfica on ens trobem.

A continuació, a tall d'exemple, veurem una descripció d'un perfil representatiu de la unitat MB02, estudiat el 2024 (Figura 4.3.1.2 i Figura 4.3.1.3).

Pedió representatiu MBD-003



Figura 4.3.1.2 Paisatge del pedió MBD-003.



Figura 4.3.1.3 Pedió MBD-003. Seqüència d'horitzons: Ap-Bw1-2B-3Bw2-C

Perfil MBD-003

Data descripció: 20/04/2024
Descrit per: J. Vallverdú, A. Baltiérrez

Localització
Terme municipal: Verges
Paratge: L'Entrada
Coordenades: X- 505373 **Y-** 4656203
Altitud: 14 m

Temperatura i aigua en el sòl
Règim d'humitat: Xèric
Règim de temperatura: Tèrmic
Classe de drenatge: Ben drenat
Nivell freàtic: Inaccessible

Geomorfologia
Escala d'observació: Hectomètrica
Forma del relleu: Plana d'inundació
Tipus de vessant: Simple
Modificació de la forma: Anivellacions
Trets erosius: No observat
Morfologia local: Rectilínia en perfil i planta

Situació del perfil: A la meitat de la forma
Pendent general: <2 %
Pendent local: <2 %
Orientació: Tot vent

Vegetació i ús actual del territori
Tipus de vegetació: Agrícola
Ús: Colza
Tecnologia: Secà

Material originari
Dipòsits al·luvials

Material subjacent
Dipòsits al·luvials

Pedregositat superficial
Sense

Graverositat superficial
Sense

Afloraments rocosos
Sense

Classificació
SSS (1999): Xerofluvent típic, franca grossa, mesclat (calcari), tèrmica
WRB (2006): Fluvisol loamic

Descripció MBD-003

0-28 cm Ap
COLOR DE LA MATRIU: 10YR 4/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: Sense. ESTRUCTURA: Dèbil, blocs subangulars, grossa. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Turrícules, dejeccions de larves d'insectes, moderada. ACTIVITAT HUMANA: Ceràmiques/vidres/maons, baixa. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte per conreu. FORMA DEL LÍMIT: Pla.
HORITZÓ DIAGNÒSTIC: Òcric.

28-50/70 cm Bw1
COLOR DE LA MATRIU: 10YR 4/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Franca. ELEMENTS GROSSOS: Sense. ESTRUCTURA: Moderada, blocs subangulars, grossa. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Friable. ACUMULACIONS: <2%, Nòduls, 2 - < 5 mm. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Turrícules, dejeccions de larves d'insectes, alta. ACTIVITAT HUMANA: Ceràmiques/vidres/maons, baixa. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte (0 - 2 cm). FORMA DEL LÍMIT: Irregular.
HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.

50/70-94 cm 2B

COLOR DE LA MATRIU: 10YR 4/6 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Arenofranca. ELEMENTS GROSSOS: Sense. ESTRUCTURA: Molt dèbil, blocs angulars, grossa. COMPACITAT: Poc compacte. CONSISTÈNCIA: Molt friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Turrícules, dejeccions de larves d'insectes, Poca. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte (0 - 2 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla.
HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.

94-120 cm 3Bw2
COLOR DE LA MATRIU: 10YR 4/6 (humit). TAQUES: < 2 %. EST. OXIDOREDUCCIÓ: < 2 %, 1 - 2 mm, D'oxidació.TEXTURA: Francollimosa. ELEMENTS GROSSOS: Sense. ESTRUCTURA: Dèbil, blocs angulars, grossa. COMPACITAT: Compacte. CONSISTÈNCIA: Molt friable. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Normal. ACTIVITAT BIOLÒGICA: Turrícules, dejeccions de larves d'insectes, moderada. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Molt alta. AMPLITUD DEL LÍMIT: Abrupte (0 - 2 cm). FORMA DEL LÍMIT: Pla.
HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.

120-140/999 cm C
COLOR DE LA MATRIU: 10YR 3/4 (humit). TAQUES: Sense. EST. OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TEXTURA: Arenosa. ELEMENTS GROSSOS: 35 - 70%, 0,2 - 0,6 cm, Arrodonit-tabular, Quarsita. ESTRUCTURA: Sense estructura per EG. COMPACITAT: No coherent. CONSISTÈNCIA: Solt. ACUMULACIONS: Sense. CIMENTACIONS: No cimentat. CUTANS: Sense. SISTEMA RADICULAR: Limitat per materials esquelètics. ACTIVITAT BIOLÒGICA: No observada. ACTIVITAT HUMANA: No observada. ASSAIG DE CAMP: A la matriu, l'HCl (11%): Alta.
HORITZÓ DIAGNÒSTIC: -.

Analítiques

Ref	Horitzó genètic	Profunditat	pH	CE 1:5 (dS/m a 25 ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)
		(cm)	H_2O 1:2,5			
MON-016/1	Ap	0-28	8.1	0.26	1.5	20
MON-016/2	Bw1	28-50/70	8.3	0.19	0.5	24
MON-016/3	2B	50/70-94	8.5	0.12	0	20

Granulometria (%)							
Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila	Classe Textural
2.00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL	Ø < 0.002 mm	USDA
9	27	36	24	26	50	14	Francollimosa
6	35	41	27	23	50	9	Franca
17	58	75	16	6	22	3	Arenofranca

CIC cmol(+)/kg	CIC argila cmol(+)/kg	Cations de canvi * cmol(+)/kg				Contingut d'aigua gravimètric (%)	
		(*)Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	-33 kPa	-1500 kPa
7.8	No analitzat					29	13
6.7	No analitzat					21	10
3.7	No analitzat					13	6

4.3.2. Assaigs a llarg termini en maneig de la fertilització i agricultura regenerativa.

Als camps de la finca de Mas Badia visitarem l'emplaçament de 4 assaigs a mitjà i llarg termini sobre la salut del sòl, tant en cultius extensius com en pomera, les fitxes descriptives dels quals es poden consultar a continuació. En aquests assaigs s'estudien els efectes sobre la salut del sòl de diferents estratègies de fertilització, rotacions, cultius coberta, treball del sòl i gestió dels carrils en pomeres.

Els assaigs a llarg termini son molt importants en la recerca relacionada en la salut del sòl, ja que són essencials per entendre els canvis en les dinàmiques dels sòls i la sostenibilitat de diverses pràctiques en el temps. Aquests experiments ens permeten registrat els canvis graduals que en assaigs a curt termini no es poden detectar, fet especialment important quan estudiem els efectes de canvis en les pràctiques agràries com la fertilització orgànica i el llaurat en la salut del sòl. Mentre les pràctiques agrícoles canvien per adaptar-se a l'increment de la demanda d'aliments i els diversos desafiament ambientals, els assaigs a llarg termini permeten el desenvolupament de pràctiques que mitiguin la degradació dels sòls i permetin mantenir la sostenibilitat dels sistemes agraris.

Un dels exemples més coneguts de la utilitat de disposar d'assaigs a llarg termini es troba a la Rothamsted Research facility (Regne Unit), que ha estat mantenint a terme experiments relacionats a amb la gestió dels sòls des de mitjans del segle 19. Aquests assaigs avaluen els efectes a llarg termini de diferents tractaments, incloent l'efecte dels adobs minerals i orgànics en les característiques del sòl i el rendiment dels cultius (Perryman et al., 2018). Les dades recollides en aquest assaig han estat indispensables per entendre la relació entre estratègies de fertilització, microbiota del sòl, i canvis en les característiques fisicoquímiques d'aquest, fet que ha permès discernir quines són les pràctiques més sostenibles per al maneig dels sòls (Johnston & Poulton, 2018) a més, mitjançant modelatge, aquest assaig ha permès elaborar models predictius de canvis en el sòl, com el Roth-C, que permet modelitzar canvis en el contingut de carboni del sòl al alterar-ne les pràctiques agrícoles.

Fertilització amb fems en rotacions de cultius d'hivern amb diferents treballs del sòl

Campanya inici	2001-02
Rotació	Cereals hivern (ordi/blat)
Variables estudiades	• Rotació amb Colza /amb només cereals d'hivern • Aplicació de Fems / Adob mineral / No aplicació • Treball del sòl/No treball [1]

[1] Des de la campanya 2022-23

Es tracta d'un assaig a llarg termini que es porta a terme a La Tallada d'Empordà (Baix Empordà), des de fa vint anys. S'usen fems abans de la sembra, per determinar les variacions en les recomanacions de fertilització mineral en funció de la utilització de fems en fons i la rotació de cultius que s'estableixi. S'han aplicat fems de boví en alguns tractaments de l'assaig des de l'inici (Figura 4.3.2.1). Al llarg del temps de durada de l'assaig s'han modificat els objectius específics que es busquen en cada cas, per adaptar aquests assaigs a les noves

circumstàncies. Aquest assaig es va iniciar l'any 2001. Inicialment i durant tretze anys la rotació va ser de blat i ordi. En un inici es va enfocar en els efectes del tipus de N aplicat (fems, mineral,..) sobre una rotació de cereals d'hivern (ordi i blat). Posteriorment, s'hi va introduir, en part de les parcel·les, un cultiu de colza en la rotació. Així, des de llavors, l'assaig ha estudiat els efectes de la introducció de rotacions de cultius (colza) en la fertilització orgànica (fems) i mineral de les rotacions de cereal d'hivern. En aquesta campanya 2022-23 s'ha continuat l'estudi de l'efecte del cultiu precedent (colza o cereal) de fa anys i de la fertilització orgànica i mineral en la producció i qualitat del cultiu de blat (primer any de cereal d'hivern després de colza) i s'ha introduït un tercer factor, l'efecte del no treball del sòl.



Figura 4.3.2.1 Assaig de fertilització amb fems a Mas Badia.

Treball del sòl i fertilització amb purins i digestats en un cultiu de blat de moro en reg amb diferents cultius coberta en el període hivernal

Campanya inici	2014
Rotació	Blat de moro amb cultius coberta a l'hivern
Variables estudiades	Diferents Cultius coberta: Mostassa[1], Raigràs[1] , Veça[1] Colza, Vegetació espontània. Aplicació de Digestat / Purí no digerit / Adob mineral / No aplicació Treball del sòl/No treball [1]

[1] Des de la campanya 2022-23

Es tracta d'un assaig a llarg termini que es porta a terme a La Tallada d'Empordà (Baix Empordà), des de fa nou anys. Des de l'inici de l'assaig s'implanten diferents cultius captadors després d'un cultiu de blat de moro adobat amb fertilitzants orgànics (purins i digestats) i

fertilitzants minerals abans de la sembra. S'han aplicat digestats de vacú en alguns tractaments de l'assaig des de l'inici (Figura 4.3.2.2). Aquest assaig es va iniciar l'any 2014. Inicialment i durant els nou anys, s'ha fet com a cultiu principal el blat de moro i després s'han implantat diferents cultius captadors. Els set primers anys els cultius captadors ha estat: civada negre (Avena strigosa), colza farratgera (Brassica napus) i raigràs italià (Lolium multiflorum). En un inici es va enfocar en els efectes del cultiu captador en l'absorció d'una part del nitrogen inorgànic que hi ha en el sòl i així, evitar el rentat de nitrats cap a les aigües freàtiques. Al llarg del temps de durada de l'assaig s'han modificat els objectius específics que es busquen en cada cas, per adaptar aquests assaigs a les noves circumstàncies. En la campanya 2022-23 s'ha introduït el no treball del sòl i la sembra directa en alguns tractaments de l'assaig abans de la sembra del cultiu de blat de moro, i els cultius captadors han passat a ser: raigràs italià, mostassa, mostassa+raigràs, mostassa+veça i veça, incrementant així el nombre de tractaments establerts a l'inici de l'assaig de sis a trenta-sis. Així, des d'aquesta campanya, l'assaig també estudia els efectes de la introducció del no treball del sòl en el desenvolupament del cultiu de blat de moro i en els diferents paràmetres físics, químics i biològics del sòl a llarg termini.



Figura 4.3.2.2 L'assaig amb els diferents cultius coberta implantats.

Utilització de fangs de depuradora urbana en cereal d'hivern de secà

Campanya inici	1995-96
Rotació	Cereals d'hivern (Blat / ordi)
Variables estudiades	• Aplicació de Fangs de depuradora/ Adob mineral / Sense adobat • Els fangs es substitueixen per N min al arribar a valors alts de P en el sòl/ S'apliquen cada campanya

En els anys 1995 i 1996 es va establir l'assaig d'aportació amb dosis agronòmiques de fangs amb l'EDAR de Palamós (digestió anaeròbica) en cultiu de cereal d'hivern en un sòl al·luvial (Typic xerofluvent). Fruit d'aquesta col·laboració inicial, aquesta experiència es manté actualment vigents i disposa d'un seguiment anual exhaustiu (Figura 4.3.2.3). Aquest assaig

s'ha mantingut en els darrers anys amb recursos propis. Diversos informadors han comentat que és l'assaig d'aplicació de fangs d'EDAR a llarg termini amb més anys de l'estat espanyol.

Aquest assaig experimental comparatiu de fertilització anual de cereal d'hivern amb fangs de depuració d'aigües residuals urbanes en comparació amb la fertilització mineral es va iniciar a la campanya 1995-96. Ja ha complert els 25 anys de seguiment agronòmic. El disseny experimental presenta 3 tractaments (fertilització amb fangs d'EDAR, fertilització mineral, sense fertilització), amb 4 repeticions i la mida de la parcel·la elemental és de 81 m^2, que permet el manteniment de l'assaig a llarg termini. La fertilització s'ha dosificat per les necessitats del cultiu de N. Al assolir nivells excedentaris de fòsfor la aplicació de Fangs s'ha substituït parcialment per l'aplicació d'adobs minerals no fosfatats en la meitat de les parcel·les corresponents.



Figura 4.3.2.3 L'assaig de fangs de depuradora en cultius d'hivern amb el cultiu espigat.

Utilització de fangs de depuradora urbana en blat de moro de regadiu

Campanya inici	1996
Rotació	Monocultiu blat de moro
Variables estudiades	Aplicació de Fangs de depuradora / Adob mineral Els fangs es substitueixen per N min al arribar a valors alts de P en el sòl/ S'apliquen cada campanya Els fangs s'apliquen amb criteri N/ Els fangs s'apliquen amb criteri P

Aquest assaig va començar a la campanya d'estiu de l'any 1996. Fruit de la mateixa col·laboració inicial que l'assaig anterior, aquesta experiència es manté actualment vigents i

disposa d'un seguiment anual exhaustiu (Figura 4.3.2.4). Aquest assaig s'ha mantingut en els darrers anys amb recursos propis. Diversos informadors han comentat que és l'assaig d'aplicació de fangs d'EDAR en regadiu a llarg termini amb més anys de l'estat espanyol.

Aquest assaig experimental comparatiu de fertilització anual de cereal d'hivern amb fangs de depuració d'aigües residuals urbanes en comparació amb la fertilització mineral ja ha complert els 25 anys de seguiment agronòmic. El disseny experimental presenta 3 tractaments (fertilització amb fangs d'EDAR amb criteri N, fertilització amb fangs d'EDAR amb criteri P, fertilització mineral), amb 4 repeticions i la mida de la parcel·la elemental és de 81 m^2, que permet el manteniment de l'assaig a llarg termini. La fertilització s'ha dosificat per les necessitats del cultiu de P o N. Al assolir nivells excedentaris de fòsfor l'aplicació de Fangs s'ha substituït parcialment per l'aplicació d'adobs minerals no fosfatats en la meitat de les parcel·les corresponents.



Figura 4.3.2.4 L'assaig de fangs de depuradora en cultius d'estiu a l'inici del creixement del cultiu.

Parcel·la demostrativa d'agricultura regenerativa en pomera

Campanya inici	2023
Rotació	Pomera
Variables estudiades	• Agricultura regenerativa (Treball mecànic + Sembra dels carrers + Fertilització orgànica) • Pràctiques convencionals (Herbicida + Sega de la vegetació espontània + Fertilització organomineral)

Aquesta parcel·la demostrativa es va establir a la campanya d'estiu de l'any 2023 (Figura 4.3.2.5). Es troba dins de la xarxa de parcel·les demostratives del projecte AgriRegenCat, que pretenia fer conegudes diverses pràctiques d'agricultura regenerativa i la seva viabilitat al sector primari.

La parcel·la s'implanta en una replantació de pomeres d'una hectàrea de la varietat *Golden Reinders*, amb el portaempelt G.11, i amb un marc de plantació de 3,15 m x 0,99 m. El disseny es el d'una parcel·la demostrativa que es gestiona en parts separades de 0.5 hectàrees de maneig convencional i maneig regeneratiu. El maneig regeneratiu consta en un treball mecànic a sota les pomeres, que es mantindrà durant els primers anys de la plantació per protegir les pomeres dels talpons, però que més endavant es deixarà de fer per a mantenir la fila de pomeres sense treball del sòl, a més també es du a terme la sembra dels carrers amb vegetació flora, que al inici de la plantació va ser d'una barreja de gramínies, trèvol, festuca i raigràs, i la tardor de l'any 2024 re-sembrar per incrementar les varietats amb rúcula, blavet i alfals, i la fertilització es fa amb compost comercial.



Figura 4.3.2.5 Vista aèria de la parcel·la demostrativa d'agricultura regenerativa en pomera, on es veuen les diferències entre la vegetació dels carrils..

Fertilització orgànica i organomineral en pomera

Campanya inici	2018
Rotació	Pomera
Variables estudiades	• Fertilització Orgànica • Fertilització organomineral • Fertilització mineral

Aquest assaig es va iniciar a la campanya de l'any 2018, sobre una plantació establerta prèviament l'any 2015. Es va iniciar per a provar productes organo-minerals d'empreses privades (Figura 4.3.2.6), i s'ha mantingut dins de la xarxa d'assaigs del projecte AgriRegenCat, que pretenia fer conegudes diverses pràctiques d'agricultura regenerativa i la seva viabilitat al sector primari.

La parcel·la s'implanta en una plantació de pomeres de la varietat *Annaglo*, amb el portaempelt M9, i amb un marc de plantació en bieix de 3 m x 1,2 m. El disseny es el d'un assaig de 0,2 ha amb 3 tractaments x 4 repeticions. Les parcel·les són de 3 files x 43 arbres i la distribució es en blocs a l'atzar. La vegetació dels carrers es gestiona de forma convencional i s'aplica herbicida sota la fila de pomeres.



Figura 4.3.2.6 Aplicació de l'adobat en les pomeres de l'assaig de fertilització orgànica en pomera.

Fertilització orgànica i desherbatge mecànic en pomera

Campanya inici	2019
Rotació	Pomera
Variables estudiades	• Fertilització Orgànica Incorporada /Fertilització orgànica en superfície/ Fertilització mineral • Desherbatge sota els arbres / Herbicida

Aquest assaig es va iniciar a la campanya de l'any 2019, sobre una plantació establerta prèviament l'any 2015 (Figura 4.3.2.7). Es va iniciar com a part del projecte del DACC de desherbatge mecànic, que buscava estudiar estratègies per a la reducció de l'ús d'herbicides i la seva substitució pel desherbatge mecànic.

La parcel·la s'implanta en una plantació de pomeres de la varietat *Annaglo*, amb el portaempelt M9, i amb un marc de plantació en bieix de 3 m x 1,2 m. El disseny es el d'un assaig de aproximadament 500 m^2 amb 6 tractaments i 4 repeticions. Les parcel·les son de

2 files alternades amb herbicida i desherbatge. L'adob orgànic utilitzat és un compost de fracció solida de purí de porc . Els tractaments son un herbicida amb adobat mineral, herbicida amb adobat orgànic, herbicida amb adobat orgànic incorporat mitjançant treball del sòl i desherbatge mecànic amb adob mineral, desherbatge mecànic amb orgànic i desherbatge mecànic herbicida amb orgànic incorporat. La vegetació dels carrers es gestiona de forma convencional.



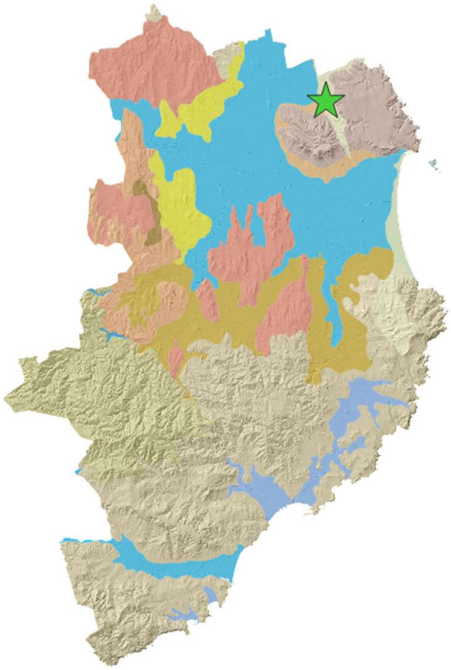
Figura 4.3.2.7 L'assaig de fertilització orgànica i desherbatge, on s'aprecia la diferència entre tractaments.

4.4 Sobrestany (sòl policíclic)

Coordenades (ETRS89):

X – 313940m

Y – 4208450m



Descripció: En aquest punt, ens desplaçarem a prop de la població de Sobrestany, al peu del Montgrí, per observar el perfil d'un sòl policíclic (Figura 4.4).



Figura 4.4 *Pedió MO-0125. Seqüència d'horitzons: Ap1-Ap2-Bw-2Bt-2Btkn-2Bkm*

Perfil MO-0125 Sòl policíclic

Codificació: MO-0125

Municipi: Bellcaire d'Empordà

Entitat menor: Sobrestany.

CARTOGRAFIA *Coordenades 42º04´53´´N, 8º07´42´´E* *Altitud (m):* 4,7 **PROSPECCIÓ** *Descrit per:* Òscar Palou *Data*: 04/10/2025 **TEMPERATURA I AIGUA DEL SÒL** *Règim d'humitat del sòl:* Xèric *Nivell freàtic*: No assolit *Classe de drenatge:* Ben drenat *Règim de temperatura del sòl:* Tèrmic **PEDREGOSITAT SUPERFICIAL** No pedregós **AFLORAMENTS ROCOSOS** Sense afloraments **MATERIAL ORIGINARI** Col·luvial.	**GEOMORFOLOGIA** *Escala d'observació*: Hectomètrica *Formes del relleu*: Peu de mont – glàcis *Modificació de la forma:* Anivellació *Dinàmica de la forma:* Estable *Intensitat dels processos:* --- *Longitud del pendent:* m *Tipus de pendent:* Simple *Morfologia local:* Perfil situat dins una àrea rectilínia *Situació del perfil en la forma:* Terç inferior *Pendent general:* del 2 al 5% *Pendent local:* Inferior al 2% *Orientació:* N **VEGETACIÓ I USOS:** Abandonat **TECNOLOGIA DE SÒLS**: - **PROFUNDITAT MÀXIMA D'ARRELAMENT:** 60-100cm **CLASSIFICACIÓ** **SSS (2022)** Palexeralf petrocàlcic,franca grossa, mesclada , semiactiva, tèrmica. **WRB (2022)** Chromic Petrocalcic Luvisol (Loamy,Aric,Cutanic,Hypereutric,Epic,Ochric, Raptic)

DESCRIPCIÓ SINEDARES DELS HORITZONS

0-12cm. Ap_1

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR: De la matriu 5YR 4/4 (humit). TAQUES: No n'hi ha. ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Molt pocs (calcàries, quarsites). CLASSE TEXTURAL: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: En blocs subangulars (moderada, mitjana). CONSISTÈNCIA: Compacte, friable. CIMENTACIONS: No cimentat. MATÈRIA ORGÀNICA: Poca (1-2%). ACTIVITAT HUMANA: Fragments de maó. SISTEMA RADICULAR: Normal. PROVES DE CAMP: Reacció molt baixa de la matriu al HCl 11%. SUPERFÍCIES: No n'hi ha. ACUMULACIONS: No n'hi ha. LÍMIT INFERIOR: Abrupte per conreu, pla.

EPIPEDIÓ ÒCRIC.

12-25cm. Ap_2

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR: De la matriu 5YR 4/4 (humit). TAQUES: No n'hi ha. ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Molt pocs (calcàries, quarsites). CLASSE TEXTURAL: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: En blocs subangulars (moderada, mitjana). CONSISTÈNCIA: Molt compacte, ferm. CIMENTACIONS: No cimentat. MATÈRIA ORGÀNICA: Molt poca (0,2-1%). ACTIVITAT HUMANA: Fragments de maó, sola d'arada. SISTEMA RADICULAR: Normal. PROVES DE CAMP: Reacció nul·la de la matriu al HCl 11%. SUPERFÍCIES: No n'hi ha. ACUMULACIONS: No n'hi ha. LÍMIT INFERIOR: Abrupte per conreu, pla.

25-40cm. Bw

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR: De la matriu 5YR 4/5 (humit). TAQUES: No n'hi ha. ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Molt pocs (calcàries, quarsites). CLASSE TEXTURAL: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: En blocs subangulars (moderada, mitjana). CONSISTÈNCIA: Compacte, friable. CIMENTACIONS: No cimentat. MATÈRIA ORGÀNICA: Molt poca (0,2-1%). ACTIVITAT HUMANA: No visible. SISTEMA RADICULAR: Normal. PROVES DE CAMP: Reacció nul·la de la matriu al HCl 11%. SUPERFÍCIES: No n'hi ha. ACUMULACIONS: No n'hi ha. LÍMIT INFERIOR: Net, pla.

ENDOPEDIÓ CÀMBIC.

40-55cm. 2Bt

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR: De la matriu 5YR 4/6 (humit). TAQUES: Escasses, molt petites, d'oxidació (2,5YR/5/6 humit). ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Freqüents (calcàries, quarsites). CLASSE TEXTURAL: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: En blocs angulars (forta, grossa). CONSISTÈNCIA: Molt compacte, friable. CIMENTACIONS: No cimentat. MATÈRIA ORGÀNICA: Molt poca (0,2-1%). ACTIVITAT HUMANA: No visible. SISTEMA RADICULAR: Normal. PROVES DE CAMP: Reacció nul·la de la matriu al HCl 11%. SUPERFÍCIES: Revestiments d'argila, argilans (freqüents, associats a les cares d'elements d'estructura, porus i canals). ACUMULACIONS: No n'hi ha. LÍMIT INFERIOR: Gradual, pla.

ENDOPEDIÓ ARGÍLIC.

55-70cm. 2Btkn

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. COLOR: De la matriu 5YR 4/6 (humit). TAQUES: Escasses, molt petites, d'oxidació (2,5YR/5/6 humit). ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Freqüents (Calcàries, quarsites). CLASSE TEXTURAL: Franco-argilo-arenosa. ESTRUCTURA: En blocs angulars (forta, grossa). CONSISTÈNCIA: Molt compacte, friable. CIMENTACIONS: No cimentat. MATÈRIA ORGÀNICA: Molt poca (0,2-1%). ACTIVITAT HUMANA: No visible. SISTEMA RADICULAR: Normal. PROVES DE CAMP: Reacció nul·la de la matriu al HCl 11%. SUPERFÍCIES: Revestiments d'argila, argilans (abundants, associats a les cares d'elements d'estructura, porus i canals). ACUMULACIONS: Abundants (nòduls de carbonat càlcic). LÍMIT INFERIOR: Contacte paralític, pla.

ENDOPEDIÓ ARGÍLIC.

70->150cm.2Bkm

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. TAQUES: No n'hi ha. ESTAT REDOX: Oxidació. ELEMENTS GROSSOS: Molt abundants (Calcàries, quarsites). ESTRUCTURA: Sense estructura. CONSISTÈNCIA: Molt compacte. CIMENTACIONS: Molt fortament cimentat (carbonat càlcic). MATÈRIA ORGÀNICA: Inapreciable (<0,2%). ACTIVITAT HUMANA: No visible. SISTEMA RADICULAR: Limitat per un horitzó cimentat. PROVES DE CAMP: Reacció molt alta de la matriu al HCl 11%.

ENDOPEDIÓ PETROCÀLCIC.

Analítiques

Ref	Horitzó genètic	Profunditat	pH	CE 1:5 (dS/m a 25 °C)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq.(%)
		(cm)	H_2O 1:2,5			
MO-1	Ap1	0-12	8.4	0.19	1.30	5
MO-2	Ap2	12-25	7.9	0.19	0.83	<3
MO-3	Bw	25-40	8.3	0.11	0.77	<3
MO-4	2Bt	40-55	8.1	0.19	0.75	<3
MO-5	2Btkn	55-70	8.2	0.28	0.76	<3

Granulometria (%)							
Arena (Ø en mm)			Llim (Ø en mm)			Argila	Classe Textural
2.00-0,2	0,2- 0,05	TOTAL	0,05-0,02	0,02-0,002	TOTAL	Ø < 0.002 mm	USDA
46.7	24.4	71.1	7.0	7.1	14.1	14.9	Franco-arenosa
44.3	30.5	74.8	7.2	8.2	15.4	8.9	Franco-arenosa
44.7	29.7	74.4	7.1	8.1	15.2	10.3	Franco-arenosa
36.8	25.4	62.2	7.3	11.1	18.4	19.4	Franco-arenosa
39.7	15.9	55.6	5.9	9.3	15.2	29.3	Franco-argilo-arenosa

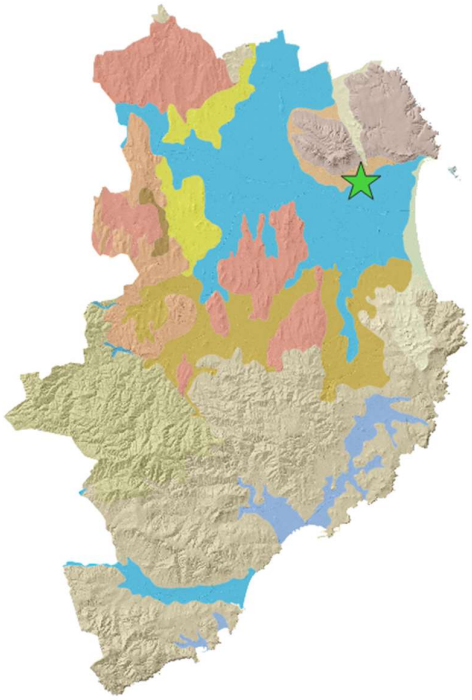
CIC cmol(+)/kg	Cations de canvi * cmol(+)/kg				Contingut d'aigua gravimètric (%)	
	(*)Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	-33 kPa	-1500 kPa
69	22.9	0.9	0.2	1.0	14	7
54	6.2	0.4	0.2	0.4	14	7
54	5.9	0.4	0.2	0.2	14	7
87	8.9	0.8	0.6	0.3	13	6
125	20.8	1.2	0.6	0.3	24	12

4.5 Torre Bagura

Coordenades (ETRS89):

X – 315370m

Y – 4204100m



Descripció: En temps de pirates -que s'arribaren a fer amos de les illes Medes- Torroella bastí diverses torres de vigilància, però els masos, solitaris i escampats, exposats a atacs, ràtzies, saqueigs i segrestos, hagueren d'aixecar les seves pròpies torres de defensa.

Set d'elles són catalogades actualment com a bé cultural d'interès nacional, entre les que s'inclou la que es visitarà per concloure aquesta sortida.



Figura 4.5.1. La Torre Bagura

Caterina Bagura, la dona que va construir una torre

La Torre Bagura (Figura 4.5.1) és una masia fortificada situada a uns dos quilòmetres a l'est del nucli urbà de Torroella de Montgrí, al costat de tramuntana de l'antic Camí de Mar. El conjunt disposa d'una torre construïda el 1561 per defensar el mas del perill de les incursions de corsaris i pirates barbarescos, que és present sobretot als segles XVI i XVII. Té una altura de 19 m i una planta quadrada, amb uns costats que amiden prop de 7 m. Des de l'exterior s'hi poden observar dues finestres, quatre matacans, diverses espitlleres, quatre gàrgoles, etc. En un principi, es construeix separada de la masia, tot i que en un pla del 1774 ja hi apareix adossada. És una de les torres més imponents del municipi, catalogada com a Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN).

L'accés a la torre és realitza per una porta dovellada situada al primer pis, en què hi ha la inscripció 'Catherina Bagura · me fecit 1561' (Figura 4.5.2). La persona que figura com a responsable de la seva construcció és una dona, fet que és poc freqüent al segle XVI. Un conjunt d'esdeveniments fan que Caterina Bagura arribi a ésser la propietària del mas i li doni el nom, que encara avui es manté.

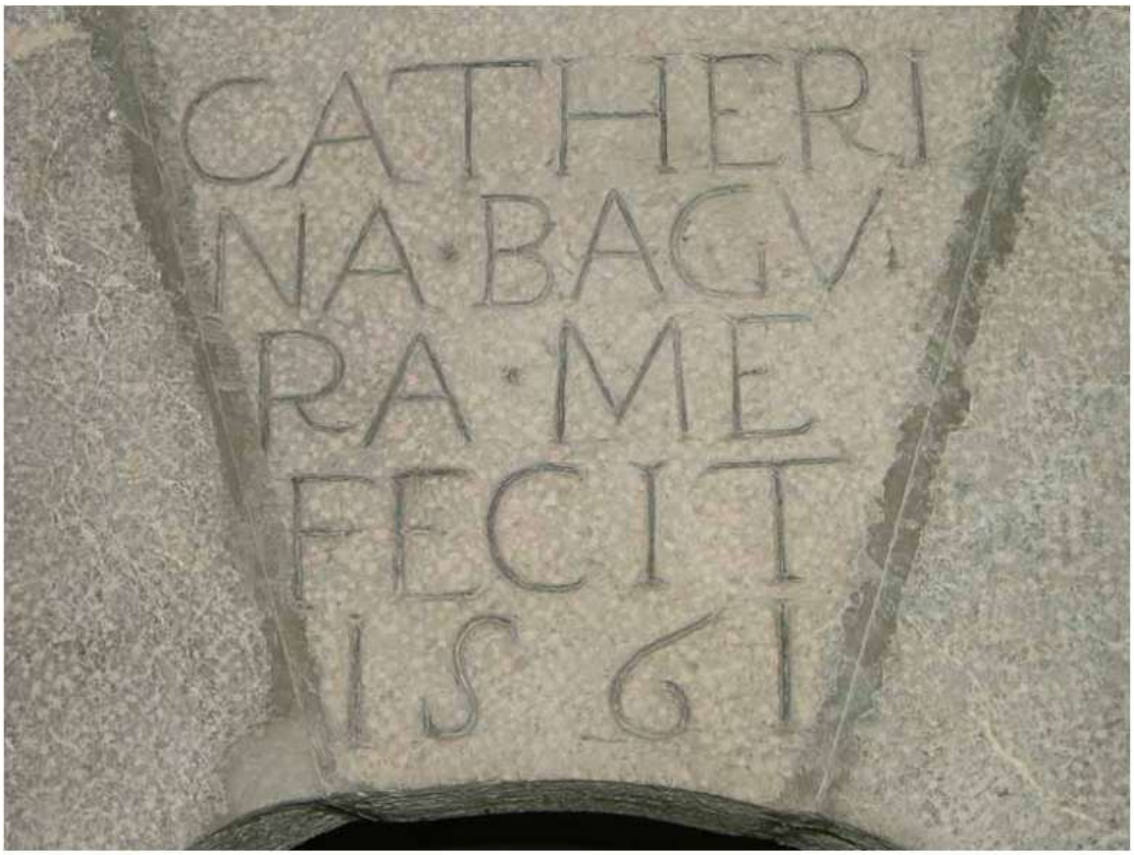


Figura 4.5.2. Inscripció a la portalada d'entrada de la torre de la Torre Bagura.

La informació disponible ens indica que Caterina és filla de Francesc Padrola i Barthomeua, residents al municipi veí d'Ullà, pel que és molt probable que de jove utilitzés el cognom del seu pare (Padrola). Sabem que el 1516 s'uneix en matrimoni amb Antoni Bagur, pagès propietari del mas. Aquesta heretat pertany al llinatge Bagur des del 1466, quan l'havia adquirit Mateu Bagur, originari de Fontclara. Després del casament, Caterina pren el cognom del seu marit amb desinència femenina (Bagura), tal com és habitual en aquella època. Tenen com a mínim tres fills (Joan, Anna i Caterina). Probablement foren una família acomodada,

tal com es pot desprendre de la compra de diversos terrenys propers al mas per ampliar la propietat, i de la notorietat d'alguns elements de la masia.

El destí fa que Caterina Bagura esdevingui la propietària del mas i sigui la persona que figura que construeix la torre. El 3 de gener del 1547, el seu marit Antoni Bagur fa el seu últim testament, en el que la institueix com hereva universal. Així, és molt probable que, entre finals dels anys 40 i els inicis dels 60 del segle XVI, sigui la mestressa del mas i faci l'encàrrec de bastir la torre.

Després de la seva mort, l'heretat passa al seu net Pere Tor-Bagur, fill de la seva filla Anna, tal com ho indica en la seva darrera voluntat, segons el testament que realitza el 22 de maig de 1563. Aquesta, està casada en primeres núpcies, des del 1534, amb Guillem Tor de Torroella de Montgrí, donant així inici al llinatge Tor-Bagur, que durant molts anys és un dels més influents del municipi (Figura 4.5.3). Aquest fet va implicar el trasllat de la residència de la família propietària del mas al nucli urbà. A partir de llavors i durant un llarg període de temps hi habitaran masovers.



Figura 4.5.3. Escut de la família Tor-Bagur, que es pot admirar en una llar de foc al Palau lo Mirador. Amb molta probabilitat, fou traslladat des de la casa Tor-Bagur situada al carrer Major de Torroella de Montgrí, en temps de Robert de Robert i Surís (marquès de Robert).

5 Referències

Atles Climàtic de Catalunya (1991-2020) Precipitació mitjana anual (mm) (1991-2020). Consultat el 25/9/2025 web https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html

Atles Climàtic de Catalunya (1991-2020) Temperatura mitjana anual (ºC) (1991-2020). Consultat el 25/9/2025 web https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html

CBDSA. (1983). SINEDARES. Manual para la descripción codificada de suelos en el campo. 137 pp. MAPA. Madrid.

Generalitat de Catalunya. (2000). Fitxa descriptiva 168: Illes Medes i Montgrí Oriental.

Gran enciclopèdia catalana. El Baix Empordà. Consultat el 27/9/2025 al web https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/el-baix-emporda

ICGC (2023). Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 1x1m, 41 classes

ICGC, (2019). Mapa de sòls de Catalunya a Escala 1:250.000.

ICGC. (2008) Mapa geològic 1:300.000

Idescat (2023) Baix Empordà. Els municipis en xifres. Consultat el 27/9/2025 al web https://www.idescat.cat/emex/?id=10&utm_campaign=cercador&utm_medium=sugg&utm_source=Idescat&utm_term=baix%20emporda&utm_content=emex

Idescat (2023) Usos del sòl. Comarques i Aran, àmbits i províncies. Consultat el 25/9/2025 al web https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15180

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). (any). Mapa geològic de Catalunya 1:25.000 [Mapa]. Barcelona: ICGC.

IUSS. (2019). Word reference base for soil resources. Word Soil Resources. FAO. Roma. 120

Johnston, A.E. and Poulton, P.R. (2018), The importance of long-term experiments in agriculture: their management to ensure continued crop production and soil fertility; the Rothamsted experience. Eur J Soil Sci, 69: 113-125. https://doi.org/10.1111/ejss.12521

Martí, O., Pujades, A., Ferrés, D., Planagumà, L., & Mallarach, J. M. (2000). El vulcanisme. Guia de camp de la zona volcànica de la Garrotxa. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, Departament de Medi Ambient.

Mas, J., Pallí, L., & Bach, J. (1989). Geologia de la plana del Baix Empordà. Departament de Geologia, Universitat Autònoma de Barcelona; Col·legi Universitari de Girona, U.A.B.

Pallí, L., & Roqué, C. (2009). El patrimoni geològic de les terres gironines: 300 elements singulars. Universitat de Girona. Publicació de referència de l'apartat de geologia d'aquest dossier.

Perryman, S., Castells-Brooke, N., Glendining, M., Goulding, K., Hawkesford, M., Macdonald, A., … & Verrier, P. (2018). The electronic rothamsted archive (e-ra), an online resource for data from the rothamsted long-term experiments. Scientific Data, 5(1). https://doi.org/10.1038/sdata.2018.72

Soil Survey Staff. (1999) Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 436.

Amb la col·laboració de:









Aquesta sortida s'emmarca dins les activitats divulgatives dels projectes *AgroEconomia Circular*, *AgriRegenCat* i *AgriCarboniCat*. Projectes finançats pel Fons Climàtic de la Generalitat de Catalunya.