SÒLS DE LA CERDANYA

Guia de camp

Universitat de Lleida
Departament de Medi Ambient
i Ciències del Sòl

Rosa M Poch i Jaume Boixadera (Eds)

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl, UdL
Secció d'Avaluació de Recursos Agraris, Generalitat de Catalunya

Poch RM i Boixadera J (Eds) 2008. ***Sòls de La Cerdanya. Guia de camp***. Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl (UdL), Secció d'Avaluació de Recursos Agraris (Generalitat de Catalunya). Lleida.

DL: L-717-2008
ISBN: 978-84-612-5406-4
© Els autors

(...)

Per la muntanya d'on lo Segre brolla
van a Toses florit i al Pla d'Anyella,
on troba flors la petonera abella,
regalèssia balsàmica l'anyell;
i, com jai que per nins se deixa vèncer,
a llur carrossa d'or l'espatlla abaixa
l'Alp gegantí que una pineda faixa
com cap de monjo un cercle de cabell.

Lo Clot de Moixeró verdós i ombrívol
de sos avets i pins entre les branques
los veu passar, com dues perdius blanques,
de l'estèril Cadí per lo crestall,
on l'estràmpol isard per refrigeri
troba sols, amb lo liquen de l'altura,
les perles de l'aurora i l'aigua pura
de la font regalada del Cristall.

És del Cadí la serralada enorme
ciclòpic mur en forma de munyanya,
que serva el terraplè de la Cerdanya
per on lo Segre va enfondint son llit.
Resclosa fóra un temps d'estany amplíssim,
a on, en llur fogosa jovenesa,
aqueixos cims miraven la bellesa
de son alt front avui esblanqueït.

Avui l'estany no hi és, i l'alta muralla
d'un castell de titans és eixa serra,
per escudar la catalana terra
fet sobre el dors del Pirineu altiu.
Noufonts, Carlit, Canigó i Meranges
són ses quatre ciclòpiques torrelles
i són eixos turons ses sentinelles
on encara les àligues fan el niu.

(...)

Aquella plana, avui deserta i nua,
llavors era una conca d'esmaragda,
la vestien ombrívoles pinedes,
angèlica i jonquilles la brodaven,
mirant-se en un estany que mig omplia
del Canigó la monstruosa tassa.
Los Estanyols que encara avui l'argenten
d'aquella mar petita són petjades,
són los bocins d'aquell espill on tota
la nau del firmament s'emmirallava.

Fragments de Canigó (1886)
Mn. Jacint Verdaguer (1845-1902)

(…)

Hi vaig tornar per la segona Pasqua. La primavera anava retardada. Els pics encara estaven nevats, l'herba era curta, l'aigua del Segre baixava lenta i grisa. El cor de l'aire era fred. Passava fregant la gelor dels cims, el ventre llis de les orenetes esbojarrades –que voltaven xisclant-, i feia tremolar els brins dels prats i les branques, que tot just brotonaven. Dintre dels englevats, cenyits per rengleres de salzes o de verns de tronc gruixut, les eugues i els pollins pasturaven l'herba nova. Dels rierols arribava la fressa fresca del xarbotar de les aigües.

- Les vaques no surten, encara – em deia el de Can Peritxa-. Les eugues, com tot el bestiar rossam, tenen dos ferrats de dents i poden arranar l'herba curta. Les ovelles també. Les vaques només tenen dents a baix, i han d'esperar que sigui més alta.
- I quan les engegareu?
- Prou que ho assenyalen! Així que pels camins hi ha el verd, ja senten la pastura, i comencen a bramar. I el dia que les traurem, hi haurà uns salts que farà feredat per aquestes eres! Penseu que, a la tardor, si surten i veuen neu se'n tornen soles a la cort, i que tot l'hivern migren i deleren.

Hi ha un cel d'un blau tendre, i els pics de la Tossa d'Alp i del Moixeró es veuen nets, amb un relleu impressionant. Damunt la Serra del Cadí hi ha un agombolament de núvols grossos, blancs i bonyeguts, com brunyits, que brillen al sol. El forat de l'Ingla és ombriu. A la tarda hi pugem per veure com, a ròssec d'animal, baixen els troncs pelats, fins al carregador. Més amunt de la font "que si hi poses les dents et queden gelades", les mules els arrosseguen amb cadenes pel pendent, passant amb compte per entre els arbres vius. Més amunt encara, cap al Coll del Pendís, trobem esteses de matolls tots vermells de maduixes, i les mengem a grapats. Els boscos, d'avet gegant, arran de camí, baixen cap als fondals en pendent molt inclinat. Si mireu cap endins, l'espessor negrosa de troncs i de fullatge fa una foscúria que no us deixa veure res.

L'endemà pugem a Cap de Rec, sota l'estany d'Orri, per veure les ramades. Quan hem passat Lles –rodant per aquella carretera suspesa com un mirador davant el mur ferreny del Cadí- trobem un pam de neu. El cotxe avança amb dificultat per aquells bacs del bosc, però arribem a l'esplanada. De lluny ja hem sentit l'aiguabarreig sonor de les esquelles. Quin espectacle! Per la gran plana d'herba rasa, el riu que baixa de l'estany passa prop de la pleta on hi ha una trentena d'eugues i pollins. Per a atansar-nos-hi, hem de petjar uns prats xops d'aigua. No hi ha ningú. Les bèsties viuen, soles, la vida lliure de la muntanya. (...)

Joan Alavedra
"Segar i batre a la Cerdanya" 1968-1969
El fet del dia d'avui

PRÒLEG

El sòl com a component essencial de la vida a la biosfera passa sovint desapercebut, ja que no resulta directament observable, el que potser explica, que no justifica, el fet que si bé hi ha una directiva europea de protecció de l'aigua i una altra de protecció de l'aire, encara no hagi estat aprovada una directiva de protecció dels sòls. L'estratègia temàtica de protecció de sòls elaborada i publicada el 2004 per la Comunitat Europea ha representat un primer pas, si bé no suficient per a promoure als Estats membres la protecció del sòl, recurs natural no renovable a escala humana.

El fet que es publiquin guies de sòls no hi ha dubte que ha de contribuir a posar a l'abast una informació valuosa per a naturalistes, ecòlegs, mediambientalistes i altres especialistes que desenvolupin treballs relacionats amb el medi natural, així com per a totes aquelles persones amb sensibilitat mediambiental que vulguin fonamentar els seus coneixements amb una informació de sòls rigorosa.

Durant molts anys el sòl ha estat contemplat com la base de la producció agrària, cosa que segueix sent així, si bé, a partir de la dècada dels anys 1990, s'han començat a emfatitzar moltes altres funcions desenvolupades pels sòls dins d'un ecosistema natural o d'un agroecosistema.

En aquest sentit, el sòl es reconeix ara com un filtre ecològic eficient que contribueix a millorar la qualitat de les aigües que el travessen; com a reservori d'aigua, intervenint en el cicle hidrològic. Com a medi porós, constitueix un hàbitat pels organismes que hi viuen. A més, en un moment en què preocupa un possible canvi climàtic, el sòl contribueix igualment al segrestament de carboni, contribuint d'aquesta manera a fer disminuir l'efecte hivernacle. El sòl pot també proporcionar informació sobre els usos d'un determinat territori en el passat.

El coneixement de la qualitat dels diferents sòls d'un territori en relació a la seva aptitud per a desenvolupar diverses funcions, i de la seva distribució espacial resulten rellevants a l'hora d'assignar usos a aquest territori i evitar riscos. Fer derivar l'agricultura cap a sòls de pitjor qualitat fa que, per obtenir els mateixos rendiments, calgui més treball i més insums. Si es vol disminuir l'ús d'agroquímics, caldrà conèixer millor com funcionen els sòls, quin és el comportament de la matèria orgànica i el seu paper en les propietats químiques dels sòls i en la nutrició de les plantes. Les característiques dels sòls d'un territori determinat constitueixen una capa d'informació en un sistema d'informació geogràfica.

Per tant, el sòl no és un objecte obsolet, ans el contrari, la seva protecció, ús adequat i conservació resulten necessaris des de la perspectiva d'un desenvolupament que es vulgui sostenible, és a dir, que tot permetent assolir la seguretat alimentària, amb producció d'aliments de qualitat, sigui respectuós amb la biodiversitat i el medi ambient, permeti obtenir beneficis econòmics i resulti socialment acceptable.

Des d'aquesta perspectiva, la *Guia de camp del Sòls de la Cerdanya*, que permet conèixer la morfologia dels sòls, com es formen i les seves funcions potencials, resulta oportuna, ja que contribueix a difondre el paper important dels sòls. Permet aprofundir els coneixements teòrics i adquirir o ampliar la idea que es pugui haver dels sòls, d'una forma

més atraient i més fàcilment accessible. Cal destacar també, que la zona geogràfica escollida, la Cerdanya, presenta una rica edafodiversitat, permetent estudiar classes de sòls poc freqüents en altres indrets de Catalunya.

La iniciativa de publicar aquesta *Guia* per part de Rosa M. Poch i Jaume Boixadera, reconeguts edafòlegs, és un encert, com ho ha estat el *Curs de Sòls de la Cerdanya*, que ha generat la informació que ha servit de base per a la redacció de la *Guia*, com ho palesen el fet que el juliol del 2008 s'hagi fet la tretzena edició dels Curs en el marc de la Universitat d'Estiu de la Universitat de Lleida i l'elevat nombre de participants que ha tingut el Curs any rere any.

La *Guia* ve a complementar de forma significativa la informació disponible sobre els sòls de Catalunya, fet que també val la pena destacar. Per a fer més fàcilment accessible aquesta informació, el llibre està disponible en pdf a l'espai web de l'Institut d'Estudis Catalans. Ens en felicitem tot reconeixent la tasca rellevant portada terme pels coordinadors i autors del llibre.

Mèxic, DF, novembre 2008.

Jaume Porta Casanellas
Catedràtic d'Edafologia i Química Agrícola

Universitat de Lleida

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 9

1.1 Justificació i objectius de la guia 9

1.2 Metodologia en l'observació i l'estudi dels sòls (*Rosa M Poch*) 10

1.3 La Cerdanya: una comarca amb àmplia varietat de règims climàtics, vegetació, geologia i sòls (*Rosa M Poch*) 13

1.1.1 Situació 13

1.1.2 Descripció fisiogràfica 13

1.1.3 Règim administratiu 14

1.1.4 Variabilitat de la comarca 14

2 El MEDI 15

2.1 Clima (*Rosa M Poch*) 15

2.1.1 Selecció d'estacions meteorològiques 15

2.1.2 Règim pluviomètric 15

2.1.3 Règim termomètric 17

2.1.4 L'edafoclima: Règims de temperatura i humitat del sòl 19

2.1.4.1 Règims d'humitat del sòl a la Cerdanya 20

2.1.4.2 Règims de temperatura del sòl a la Cerdanya 23

2.2 Geologia i geomorfologia 25

2.2.1 La Cerdanya: una fossa tectònica al cor dels Pirineus (*J. Carles Balasch*) 25

2.2.1.1 La distensió neògena i la formació de fosses intramuntanes 25

2.2.1.2 Materials 25

2.2.1.2.1 Unitat neògena inferior 27

2.2.1.2.2 Unitat neògena superior 28

2.2.1.3 Estructura **28**

2.2.1.4 Evolució geomorfològica quaternària **29**

2.2.2 Glaciarisme a la Cerdanya (*Antonio Gómez-Ortiz*) **30**

2.2.2.1 Un espai muntanyós retocat per geleres **30**

2.2.2.2 Aparells glacials atrapats a la muntanya **31**

2.2.2.3 Varietat de generes **32**

2.2.2.4 Assaig de cronologia dels esdeveniments **33**

2.2.2.5 Formacions superficials i sòls **34**

2.2.2.6 Idees clau a manera de conclusió **35**

2.3 Vegetació **36**

2.3.1 Introducció a la vegetació de La Cerdanya (*J. Pedrol*) **36**

2.3.2 Modificacions de l'estructura vegetal per la influència humana: pastures i aprofitament del bosc (*Frederic Fillat*) **36**

2.3.2.1 Introducció **36**

2.3.2.2 La complementarietat entre prats i pastures: evolució històrica **37**

2.3.2.4 La distribució espacial dels animals i els seus ritmes de péixer. Conjunts de vegetación **38**

2.3.2.5 Els inicis dels prats actuals **39**

2.3.2.6 Interacció entre ambient i gestió dels prats **40**

2.3.2.7 La flora dels prats i algunes agrupacions freqüents **42**

2.4 Usos del sòl: Agricultura (*Carles Pons*) **45**

2.4.1 Esbós històric **45**

2.4.2 Situació actual **47**

3 ELS SÒLS DE LA CERDANYA **49**

3.1 Trets fonamentals de la distribució dels sòls de La Cerdanya (*Jean-Paul Legros* i *Jean-Pierre Barthès*) 49

3.1.1 Distribució dels grans conjunts edàfics en la plana de La Cerdanya 49

3.1.1.1 Els sòls de la part central de la plana 49

3.1.1.2 Els sòls de les formacions Mio-Pliocenes 50

3.1.2 Distribució dels sòls en els vessants amb materials autòctons 51

3.1.2.1 Sobre granits 51

3.1.2.2 Sobre formacions carbonatades 53

3.1.3 Distribució dels sòls sobre morrenes 55

3.1.3.1 Sobre morrenes heterogènies 55

3.1.3.2 Sobre morrenes de quarsites 56

3.2 Els granits: com s'alteren? (*Felipe Macías*) 57

3.2.1 Roques granítiques: composició, gènesi i importància dels processos endògens en la formació dels paisatges granítics i en els processos d'alteració 57

3.2.2 L'alteració de les roques granítiques: canvis químics i mineralògics 58

3.3 Dinàmica de la matèria orgànica (*Josep M. Alcañiz*) 63

3.3.1 Entrades de la matèria orgànica 63

3.3.2 Sortides de la matèria orgànica: Mineralització 64

3.3.3 Transformacions orgàniques: humificació 65

3.3.4 El perfil orgànic 66

3.3.5 Principals formes d'humus 67

4 ITINERARIS 71

4.1 Itinerari 1 73

4.2 Itinerari 2 **87**

4.3 Itinerari 3 **101**

4.4 Itinerari 4 **149**

4.5 Itinerari 5 **157**

4.6 Itinerari 6 **178**

5 BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA **184**

INDEX DE TAULES I FIGURES

Taules

Taula 1.1: Algunes propietats dels horitzons que es descriuen al camp

Taula 1.2: Principals horitzons genètics principals i sufixos utilitzats

Taula 2.1: Estacions meteorològiques

Taula 2.2: Precipitacions mitjanes mensuals i estacionals (mm)

Taula 2.3: Temperatures mitjanes mensuals (ºC)

Taula 2.4 : Risc de gelades (*Emberger*)

Taula 2.5: Risc de gelades (*Papadakis*)

Taula 2.6: Límits superior i inferior aproximats de la secció control per sòls de diferents texturas

Taula 2.7: Règims d'humitat dels sòls de la Cerdanya

Taula 2.8:Criteris d'establiment dels règims de temperatura segons *Soil Taxonomy* (1998)

Taula 2.9: Règims de temperatura del sòl a la Cerdanya

Taula 2.10: Geleres de circ en la Tossa d'Alp

Taula 3.1: Característiques dels sòls sotmesos a descarbonatació i descalcificació

Taula 3.2: Superfície ocupada i quantitats de virosta en boscos de la Cerdanya dominats Per una determinada espècie (*IEFC*, 2001). Relació C/N orientativa de restes de fulles i tiges

Taula 3.3: Exemples de formes d'humus dels sòls de la Cerdanya

Figures

Figura 1.1: Mapa topogràfic de la Cerdanya

Figura 2.1: Règim de precipitacions a la Cerdanya

Figura 2.2: Precipitacions anuals a la Cerdanya (mm)

Figura 2.3: Evolució de la temperatura mitjana de les mínimes

Figura 2.4: Evolució de la temperatura mitjana de les mínimes absolutes

Figura 2.5: Balanç hídric per a l'estació de Llívia considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real

Figura 2.6: Balanç hídric per a l'estació Puigcerdà de considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real)

Figura 2.7: Balanç hídric per a l'estació de La Molina considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real)

Figura 2.8: Mapa geològic simplificat de la fossa de la Cerdanya i el seu entorn (de *Roca i Abella*, 1986)

Figura 2.9: Esquema dels medis sedimentaris de la fossa de la Cerdanya

Figura 2.10: Sistemes glacials de la baixa Cerdanya i sud d'Andorra (*Gómez-Ortiz i Franch*, 1994). 1. Superfícies d'aplanament (somitals i subsomitals); 2. Xarxa fluvial; 3. Circs; 4. Geleres rocalloses; 5. Material morrènic i identificació d'arcs; 6. Material morrènic

Figura 2.11: Les transhumàncies a Catalunya segons Vila (Vila, 1950) i detall de la situació del Pla de l'Anyella, entre les comarques del Ripollès, Berguedà i Cerdanya

Figura 2.12: Franja de distribució dels prats a la Península Ibèrica i detall del Nord de la província d'Osca (*Fillat i altres*, 1993)

Figura 3.1: Composició dels productes d'alteració de diferents roques silíciques segons el medi climàtic

Figura 3.2: Ph d'abrasió, grau d'alteració i evolució morfogenètica en sòls de Galícia (*Romero et al*, 1987)

Figura 3.3: Índexs d'alteració de roques silíciques en funció del grau d'edafització i de l'agressivitat del clima

Figura 3.4: Processos i productes d'alteració dels minerals en un perfil tipus

Figura 3.5: Exemple de fraccionament de la matèria orgànica d'un sòl agrícola de Puigcerdà que té un contingut total del 0.73%. Les fraccions considerades són: la matèria orgànica fresca (MOF), els àcids fúlvics (AF), els àcids húmics (AH) i les humines (HUM). Els sectors representen el percentatge de cada fracció respecte al total de matèria orgànica del sòl, (elaborat a partir de dades de *Saña i altres*, 1996)

Figura 3.6: Esquema d'algunes formes d'humus; els punts grans simbolitzen grumolls de terra formats per agregats d'humus i argiles, els punts petits microagregats d'humus juxtaposats als grans minerals, les capes negres acumulacions d'humus. Els símbols de les capes OL i OF representen fulles en diferents estadis de descomposició. (Extret de *Jabiol i altres*, 1995)

Figura 4.1: Transsecte que correspon, a grans trets, als itineraris 1 i 3 en una secció aproximada NW – SE

Figura 4.2: Itinerari 1

Figura 4.3: Itinerari 2

Figura 4.4: Itinerari 3

Figura 4.5: Itinerari 4

Figura 4.6: Itinerari 5

Figura 4.7: Itinerari 6

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Justificació i objectius de la guia

En el marc del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida s'ha estat treballant, de manera directa o indirecta, en el medi rural de La Cerdanya de forma continuada des de l'any 1984. Aquests estudis es van iniciar el 1984 amb el treball (Villar & Aran: Avaluació sòls pel reg 1985) dirigit per Jaume Porta. Posteriorment s'han dut a terme diverses activitats, de caràcter tant d'investigació com docent, que han anat ampliant el coneixement dels sòls de La Cerdanya.

El juliol del 1994 es va impartir per primer cop el curs "Estudi de Camp dels Sòls de La Cerdanya" dins la Universitat d'Estiu de la UdL, coordinat per J Boixadera i RM Poch. Les successives edicions d'aquest curs s'han anat programant de forma alternativa dins els cursos de la Universitat d'Estiu de la UdL o dels Cursos d'Estiu d'Estudis Pirinencs (Ajuntament de La Seu d'Urgell) fins el juliol del 2002. El juliol del 2008 es realitza la tretzena edició del curs dins la Universitat d'Estiu.

Al llarg d'aquests anys s'ha anat recopilant i generant informació sobre els sòls de La Cerdanya i la seva relació amb la resta de components del medi natural. La informació s'ha obtingut durant la preparació de les diferents edicions del curs i també gràcies a les contribucions dels professors convidats i dels participants en les discussions de camp. Els professors convidats pertanyen a universitats o centres de recerca nacionals i estrangers, i llur participació es deu al seu coneixement profund del medi natural de La Cerdanya, o per ser especialistes en aspectes comuns a altres zones de muntanya. Aquests professors són Josep M Alcañiz (UAB), Miquel Àngel Aran (LAF), Octavio Artieda (UEx), Josep Carles Balasch (UdL), Jean-Pierre Barthès (INRA-Montpellier), Frederic Fillat (CSIC), E.A. FitzPatrick (U Aberdeen), Rob Fitzpatrick (CSIRO-Austràlia), Eduardo García-Rodeja (USC), Antonio Gómez-Ortiz (UB), Juan Herrero (SIA), Juanjo Ibáñez (CREAF), Roger Langohr (U Gent), Jean-Paul Legros (INRA-Montpellier), Felipe Macías (USC), José Ramón Olarieta (UdL), Joan Pedrol (UdL), Jesús Pemán (UdL), Jaume Porta (UdL), Eduard Roca (UB), Jordi Roca (UdL), Rafael Rodríguez (UdL), Joan Manuel Soriano (UAB), Georges Stoops (U Gent), Josep M Villar (UdL), Brigitte Van-Vliet Lanoë (U Lille-CNRS) i Alfred Zinck (ITC Enschede).

Altres fonts d'informació es troben en forma de projectes i treballs fi de carrera de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la UdL i d'estudis de fertilitat de sòls en col·laboració amb el Laboratori d'Anàlisi de la Fertilitat (LAF) de Sidamon.

Aquesta informació, actualment inèdita, és extremadament valuosa ja que mostra La Cerdanya com una comarca privilegiada des dels punts de vista edàfic i naturalístic, a més de ser-ho per la bellesa del paisatge. Només des d'una perspectiva docent, permet mostrar, en una àrea relativament petita una àmplia varietat de processos edàfics, des de medis secs a humits, sobre materials parentals molt diferents, d'edats variades, i que han sofert l'empremta de l'home a diferents escales durant tot el quaternari.

Els objectius del llibre són:

- Posar a l'abast coneixements inèdits fins ara sobre tipus, ocurrència i distribució dels sòls a La Cerdanya i la seva relació amb els altres components del medi natural i humà.
- Mostrar com es pot enfocar l'estudi dels sòls i del medi ambient en una comarca de forma interdisciplinar.
- Posar els sòls al mateix nivell que altres branques equivalents de les ciències naturals.

1.2 Metodologia en l'observació i l'estudi dels sòls (*Rosa M Poch*)

El sòl és un cos natural, de tres dimensions, que forma part dels ecosistemes i que evoluciona amb el temps. És el resultat de la interacció entre l'escorça terrestre i la biosfera sota l'acció del clima, compost per **horitzons** o capes superposades fetes d'una matriu porosa, majoritàriament mineral, amb capacitat d'emmagatzemar aigua i nutrients. Aquests horitzons tenen unes propietats característiques que fan del sòl el medi natural de desenvolupament per les plantes, l'hàbitat de nombrosos organismes, el lloc de reciclatge de nutrients, el suport d'estructures o el filtre natural de les aigües. Aquestes nombroses funcions fan que el sòl pugui ser estudiat des de molts punts de vista, ja sigui naturalista, agrícola, forestal, dins l'enginyeria o des del medi ambient, entre altres.

Degut a que el sòl està habitualment cobert per la vegetació, construccions o altres elements, és difícil observar-lo directament en el paisatge, llevat que disposem de talls frescos de carreteres, camins o desmunts on el sòl quedi al descobert. Altrament, es poden estudiar en les parets de cates o escandalls de 1.5 a 2 m de fondària practicats a l'efecte, en les que podem observar i mostrejar els **perfils** del sòl. En qualsevol cas, la metodologia de la ciència del sòl o **edafologia** es basa en l'estudi de **pedions**, que són les unitats de volum de sòl, homogènies a l'escala a la que s'observen, organitzats en horitzons i relacionats amb els pedions adjacents. Aquests pedions solen ocupar d'1 a 10 m^2 de superfície.

Si bé l'observació del sòl parteix del perfil en el camp, el seu estudi requereix per una banda la reducció de l'escala fins a unitats de paisatge o fins i tot unitats climàtiques –el que s'anomena paisatge edàfic, on es defineixen l'estructura i continuïtat dels horitzons a través de les diferents posicions en el relleu. Per altra banda, cal també l'ampliació de l'escala d'observació per a l'estudi de components i processos que es donen a nivell microscòpic –la micromorfologia de sòls. Aquest enfoc multiescalar permet relacionar els factors de formació de sòl (clima, geologia, vegetació, relleu, organismes vius i activitat humana) amb els processos que hi han tingut lloc (acumulacions, transformacions, translocacions o pèrdues de components), i amb les propietats físiques, químiques i biològiques dels horitzons resultants.

En el camp els horitzons es distingeixen per característiques sensorials (visibles, tàctils o inclús gustatives!) com per exemple el color, la textura, l'estructura o la presència de pedres o taques. En la taula 1.1 hi ha un esquema de les principals propietats i com es mesuren:

Taula 1.1: Algunes propietats dels horitzons que es describen a camp

Propietat o característica	Definició	Mesura
Textura	Proporció relativa de sorra, llim i argila que hi ha a la fracció fina del sòl (< 2 mm). Es distingeixen les textures franques o equilibrades de les lleugeres (sorrenques) o de les pesants (argiloses, llimoses).	Mitjançant la impressió tàctil de la terra fina mullada al lliscar entre els dits (al camp) o per anàlisis texturals al laboratori.
Elements grossos	Fracció grossa (> 2 mm) i pedres que hi ha a la matriu del sòl. Segons la mida poden anar de gravetes a blocs.	Es descriuen el volum que ocupen en l'horitzó, la seva mida, naturalesa o litologia, forma, distribució, orientació i grau d'alteració entre altres.
Estructura	Agregació que presenten els components de l'horitzó, de manera que aquest es mostra com un conjunt d'agregats o terrossos més o menys diferenciats en funció del grau de desenvolupament de l'estructura o **pedialitat**.	Cal descriure el grau d'agregació o claredat amb què s'observa l'estructura, la forma dels agregats (blocs, grumolls, prismes, làmines,...) i la seva mida.
Color	Color de qualsevol element del sòl (matriu, cares d'agregats, taques...), ja sigui en sec o en humit, que ens dóna informació indirecta sobre continguts en matèria orgànica, ferro o altres components.	MItjançant la comparació amb colors codificats (taules Munsell) pel matís (proporció de colors bàsics), brillantor (contingut de blanc) i intensitat cromàtica (proporció de gris).
Consistència	Facilitat amb què l'horitzó pot disgregar-se sota pressió.	Mitjançant l'estimació de la duresa, fermesa, plasticitat o adhesivitat en funció del grau d'humitat en el moment de la descripció.
Matèria orgànica	Components orgànics del sòl, per transformació dels residus de plantes, animals o microorganismes. Constitueix **l'humus** en sentit ampli.	Estimació del contingut, grau de descomposició i d'unió amb la matèria mineral.
Arrels	Presència d'arrels en l'horitzó.	Es descriu la quantitat relativa, mida, estat (vives, mortes) i si tenen algun problema de desenvolupament.
Activitat biològica	Traces de l'activitat de la fauna (canals de cucs de terra, galeries, nius, excrements,...) o de la flora (micelis de fongs, floridures,...)	Es descriu l'abundància, quantitat, naturalesa i mida de cada tipus.
Taques o clapes	Zones amb color diferent de la matriu, normalment per concentració d'òxids (grocs, vermells, morats) o desaparició d'òxids (grisos, verds). Són indicadores de manca d'oxigen, temporal o permanent, present o passada, en l'horitzó.	Cal indicar la presència o absència de taques, la seva distribució en relació als porus, si són d'oxidació o de reducció, i la seva mida.
Acumulacions	Zones amb components diferents a la matriu per acumulació d'algun element com argila, llim, carbonat de calci, guix, sals o matèria orgànica, arrossegats o dissolts en l'aigua, entre altres.	S'indica la naturalesa de l'acumulació, el tipus (revestiments d'elements grossos, nòduls, intercalacions, farcits o revestiments de porus,...) la forma i la mida.
Cimentacions	Zones de l'horitzó on algun component acumulat ha cimentat la matriu fins al punt que no es desfà en aigua.	Cal descriure la naturalesa del ciment (carbonats, ferro, ...), i el grau de cimentació.
Proves de camp	Assaigs qualitatius en el camp que ens indiquen presència o absència d'alguns components (carbonats, guix, clorurs, components amorfs...).	La més comú és la reacció a l'àcid clorhídric (HCl) a l'11%, que si dóna efervescència indica la presència de carbonat de calci.
Límit	Transició entre horitzons.	Cal descriure'n la forma (pla, ondulat, irregular...) i el gruix en el que es dóna la transició (abrupte, gradual, difús...).

La nomenclatura d'horitzons en el camp segueix l'anomenat **sistema genètic**, que consisteix en assignar a cada horitzó una lletra majúscula (horitzó principal), a la qual es pot afegir:

- sufixos en minúscula que indiquen certes propietats,
- un número abans de l'horitzó principal que indica canvis en el material originari del sòl, quan aquest no s'ha format només a partir d'un sol material;
- i un número posterior al sufix o sufixos que simplement indiquen l'ordre seqüencial en fondària.

També existeixen horitzons de transició (per exemple A/B) en el que es mostren característiques de dos horitzons alhora. En la taula 1.3.2 es troben alguns dels símbols utilitzats en els horitzons genètics.

Taula 1.2: Principals horitzons genètics principals i sufixos utilitzats

Horitzons orgànics (compostos majoritàriament per matèria orgànica)	**H**	Horitzó orgànic d'un sòl orgànic, com les torberes.
	O	Horitzó orgànic d'un sòl mineral, com la capa de fullaraca que es troba sobre els sòls forestals.
Horitzons minerals	**A**	Horitzó format en superfície, normalment de color més fosc que els subjacents per un major contingut de matèria orgànica i amb estructura grumollosa.
	E	Horitzó **el·luvial** que ha perdut algun component –argil·la, ferro, matèria orgànica, ...-, normalment de color clar.
	B	Horitzó format a l'interior del sòl, per estructuració o transformació del material originari (horitzons Bw) o per acumulació d'algun component.
	C	Material originari, no dur (que es pot desfer amb el ganivet) en el qual és possible reconèixer l'estructura original de la roca.
	R	Roca dura subjacent, amb poca alteració.
Sufixos	**p**	Horitzó llaurat o distorbat per activitat humana. S'aplica als horitzons superficials de sòls agrícoles (horitzons Ap).
	a	Matèria orgànica poc descomposada en la qual es poden reconèixer òrgans vegetals. S'aplica a horitzons O amb fullaraca de l'any (Oi).
	e	id. però matèria orgànica mig descomposada (Oe).
	i	id. però on no es poden distingir les restes (Oa).
	w	Estructuració o transformació dels materials fins al punt que no es pot reconèixer el material originari. S'aplica als horitzons B d'alteració (Bw).
	k	Acumulació de carbonat de calci (Bk).
	y	Acumulació de guix (By).
	s	Acumulació d'òxids de ferro o alumini (Bs).
	t	Acumulació d'argila, en forma de revestiments o pel·lícules dins de porus o ponts entre grans de sorra (Bt).
	x	Indicador de compactació, alta densitat i fermesa típica d'horitzons anomenats fragipans (Bx).
	h	Acumulació d'humus il·luvial (Bh).
	m	Indicador de cimentació. S'utilitza juntament amb el sufix que indica la naturalesa del ciment (Bkm: horitzó cimentat per carbonat de calci).

L'estudi de sòls al laboratori comporta l'anàlisi de propietats químiques, físiques i micromorfològiques. Dins les primeres, són importants les que ens indiquen la fertilitat del sòl com el contingut de matèria orgànica, la capacitat d'intercanvi catiònic (CIC) o capacitat d'emmagatzematge de nutrients i el seu grau de saturació, la presència de sals, el contingut de carbonats, de guix o d'òxids, o el pH que ens indica el grau d'acidesa (pH<7) o basicitat (pH>7). Les anàlisis físiques més comunes consisteixen en la granulometria (proporció de llim, argila i sorra), la porositat, la quantitat d'aigua aprofitable per les arrels que els sòls poden retenir (CRAD), la resistència a la penetració de les arrels, la capacitat d'infiltració o la conductivitat hidràulica.

En alguns casos són necesaris també estudis micromorfològics per a trobar relació entre components, i empremtes dels processos de formació de sòls, com alteració dels minerals, acumulació de components, formació d'argil·les o estructuració. Es duen a terme a partir de la fabricació de làmines primes d'unes 20 μm de gruix i la seva observació mitjançant un microscopi polaritzant.

Per a la classificació dels sòls s'utilitzen sistemes basats en horitzons de diagnòstic, que requereixen la quantificació d'algunes propietats. Els sistemes més emprats són els de la FAO (1998) i el de Soil Taxonomy (SSS 1999).

1.3 La Cerdanya: una comarca amb àmplia varietat de règims climàtics, vegetació, geologia i sòls (*Rosa M Poch*)

1.3.1 Situació

La comarca de la Cerdanya ocupa l'alta vall del riu Segre, al centre del Pirineu Oriental català, i està dividida de forma natural en dues parts ben diferenciades: la muntanya i la plana. La vall es situa en una depressió de fons pla a uns 1.000 m d'alçada, amb una longitud de 40 km i entre 8 i 10 km d'amplada.
L'orientació est-oest de la vall cerdana permet que la radiació solar en algunes regions de la solana arribi a les 3000 hores d'insolació anuals, que són aprofitades per a obtenir energia elèctrica a Osseja i altes temperatures en el forn solar de l'estació de recerca de Font Romeu.

1.3.2 Descripció fisiogràfica

La vall es troba encerclada per altes muntanyes que actuen com a barrera pels canvis de temperatura i humitat:

Figura 1.1: Mapa topogràfic de la Cerdanya

Al nord-est, separant la vall del Principat d'Andorra, es troben el Pic de Monturull (2 761 m), el Pic de Perafita (2 753 m) i altres pics que formen la cubeta lacustre dels Estanys de la Pera. A continuació s'alcen els pics de la Tossa Plana de Lles (2 898 m), el Pic de la Muga (2 860 m) i el Pic Negre d'Envalira (2 812 m), rodejant l'ampli amfiteatre glacial de la Vall de la Llosa. A peu d'aquesta barrera existeixen àmplies cubetes glacials tancades pels pics dels Engorgs (2 815 m) i el Puig Pedrós (2 861 m). Al Pla de la Feixa el relleu baixa suaument fins arribar al poble fronterer de Guils de Cerdanya.

Situats a França i seguint la vall del riu Querol fins al fons, trobem Puigcerdà, situada a la plana superior de la terrassa fluvioglacial, en ple balcó estratègic de la comarca.

A continuació es pot observar, més al nord, una formació de muntanyes perfectament definida, el massís de Carlit. Tancant la vall a l'est es troba l'ampli Coll de la Perxa (1 579 m), que enllaça amb les barreres muntanyoses del sud-est i del sud. Des del pic del Puigmal (2 913 m) i fins la collada de Toses, es situa el Pla de les Salines. La collada tanca la capçalera de la vall de la Molina i enllaça a l'oest amb la Serra del Cadí.

1.3.3 Règim administratiu

La vall de la Cerdanya presenta una peculiar divisió administrativa en la que intervenen dos estats i dues províncies. L'any 1659, amb el Tractat dels Pirineus, la comarca fou dividida entre Espanya i França mitjançant una frontera arbitrària que no guarda cap relació amb els límits naturals de la vall. D'aquesta manera es va establir l'Alta Cerdanya, pertanyent a França, a la zona nord de la vall, i la Baixa Cerdanya, a la zona sud, que pertany a Espanya i a on es situa la ciutat de Puigcerdà, la capital de la comarca.

L'enclau de Llívia, situat al nord-est de Puigcerdà, es troba envoltat de territori francès.

Dintre de la Cerdanya catalana encara resta dividir la vall entre dues províncies: la de Lleida, a l'oest, i la de Girona, a l'est. Aquest límit administratiu que té el seu origen en la divisió napoleònica (1813) es troba a la confluència del riu Segre amb els seus afluents Quera i Santa Maria, a uns 2 km a l'est de Bellver de Cerdanya, i transcorre aproximadament de nord a sud.

1.3.4 Variabilitat de la comarca

La singular situació i formació de la Cerdanya representa una comarca natural ben definida amb gran varietat paisatgística, de règims climàtics, vegetació, geologia i sòls.

La variació climàtica és deguda a l'orientació transversal de la comarca, que permet una notable diferència de temperatura i humitat entre la solana i l'obaga, i també a l'existència d'un clima mediterrani d'influència continental a la vall, amb inversions tèrmiques hivernals al fons de la depressió, i un clima molt més dur als vessants i cims de les muntanyes.

També la variació altitudinal entre la plana, de temperatures extremes tant a l'estiu com a l'hivern, i la muntanya, on es donen els violents torbs i les intenses nevades, és responsable de la gran varietat florística i faunística de la vall.

D'altra banda, la situació estratègica de la comarca entre dos estats i l'existència del Túnel del Cadí i el ferrocarril facilitant les comunicacions, li confereixen a la vall la característica de ser zona de pas, amb les conseqüències de desenvolupament turístic, econòmic i demogràfic que se'n deriven.
Juntament amb la situació de la comarca, l'àmplia variabilitat del medi físic permet un aprofitament del sòl basat en diferents usos. Els usos més tradicionals, com l'agricultura de farratges, cereals, prats i arbres fruiters, la ramaderia, la indústria lletera i els aprofitaments de fusta, conviuen amb els usos més recents però d'interès creixent, com són les activitats turístiques i esportives (pistes d'esquí), les centrals d'energia solar, les aigües termals i la important indústria hotelera.

2 El MEDI

2.1 Clima (*Rosa M Poch*)

El clima, com a factor formador de sòls, actua de font d'energia per als processos químics, físics i biològics que, a partir d'un material originari, ens formaran els sòls. Per a la caracterització del clima edàfic s'utilitzen dades de la xarxa meteorològica, si bé amb algunes adaptacions.

2.1.1 Selecció d'estacions meteorològiques

Les estacions meteorològiques utilitzades pertanyen a la xarxa de l'INM (Institut Nacional Meteorològic), taula 2.1:

Taula 2.1: Estacions meteorològiques

Estació	Clau	Registre termomètric (anys)	Registre pluviomètric (anys)	Latitud	Longitud	Altitud (m)
Alp	E-586	1942-51 (10)	1942-51 (10)	42º22'	5º34'	1158 m
La Molina	E-585	1955-80 (24)	1931-80 (30)	42º21'	5º39'	1711 m
Puigcerdà	E-584	1932-63 (25)	1931-74 (35)	42º26'	5º37'	1202 m
Llívia	E-582		1949-77 (26)	42º28'	5º40'	1224 m
La Seu d'Urgell	E-615	1945-80 (26)	1931-80 (32)	42º21'	5º09'	691 m

2.1.2 Règim pluviomètric

La pluviositat oscil·la entre els 600 i 700 mm anuals a la plana i els 1.000 i 1.200 mm anuals a la muntanya (taula 2.2). Aquesta diferència de precipitacions es deu als desnivells de prop de 2.000 m que es donen entre el fons de la depressió i els cims més alts, que retenen les borrasques atlàntiques en el seu vessant nord i l'aire humit del Mediterrani als vessants sud, provocant un efecte pantalla que fa que les precipitacions siguin notablement inferiors a la plana.

Taula 2.2: Precipitacions mitjanes mensuals i estacionals (mm)

Mesos	Estacions i altitud				
	Puigcerdà (1202 m)	**Alp (1158 m)**	**La Molina (1711 m)**	**Llívia (1224 m)**	**La Seu d'Urgell (691 m)**
octubre	66,6	51,3	101,8	47,4	39,3
novembre	67,3	20,3	121,0	42,7	40,5
desembre	82,9	44,4	95,6	43,9	53,7
TARDOR	**216,8**	**116,0**	**318,4**	**134,0**	**133,5**
gener	49,7	19,6	54,9	27,8	33,6
febrer	59,6	27,3	56,8	30,3	31,3
març	50,4	46,6	91,3	38,3	52,5
HIVERN	**159,7**	**93,5**	**203,0**	**96,4**	**117,4**
abril	73,0	46,4	97,8	44,0	47,9
maig	95,5	72,7	126,7	61,4	70,2
juny	102,7	53,4	129,9	79,7	66,1
PRIMAVERA	**271,2**	**172,5**	**354,4**	**185,1**	**184,2**
juliol	102,9	61,1	104,0	59,6	42,1
agost	92,1	74,2	111,0	76,6	82,4
setembre	101,2	64,0	121,2	62,3	65,9
ESTIU	**296,2**	**199,3**	**336,2**	**198,5**	**190,4**
ANY	**943,9**	**581,3**	**1212,0**	**614,0**	**625,5**

A partir del registre pluviomètric, s'observa que la major part de les precipitacions esdevenen a la primavera i l'estiu, essent el mes de gener el menys plujós de tots (figura 2.1).

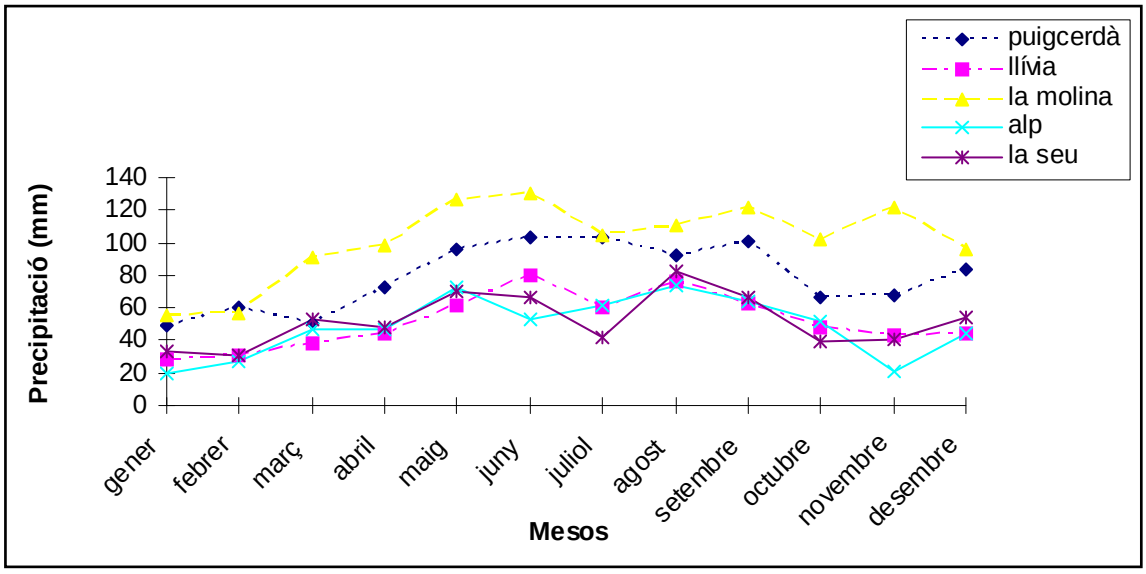


Figura 2.1: Règim de precipitacions a la Cerdanya

Les nevades importants generalment no es produeixen fins als mesos de gener i febrer, i romanen més temps a la obaga que a la solana, on, a causa de l'elevada insolació, la neu es fon ràpidament.

Un altre tret important és l'elevada variabilitat interanual de les precipitacions. En la figura 2.2 es pot veure l'evolució de la pluviositat anual de Puigcerdà, on no és estrany que es dobli o es tripliqui la precipitació d'un any per l'altre.

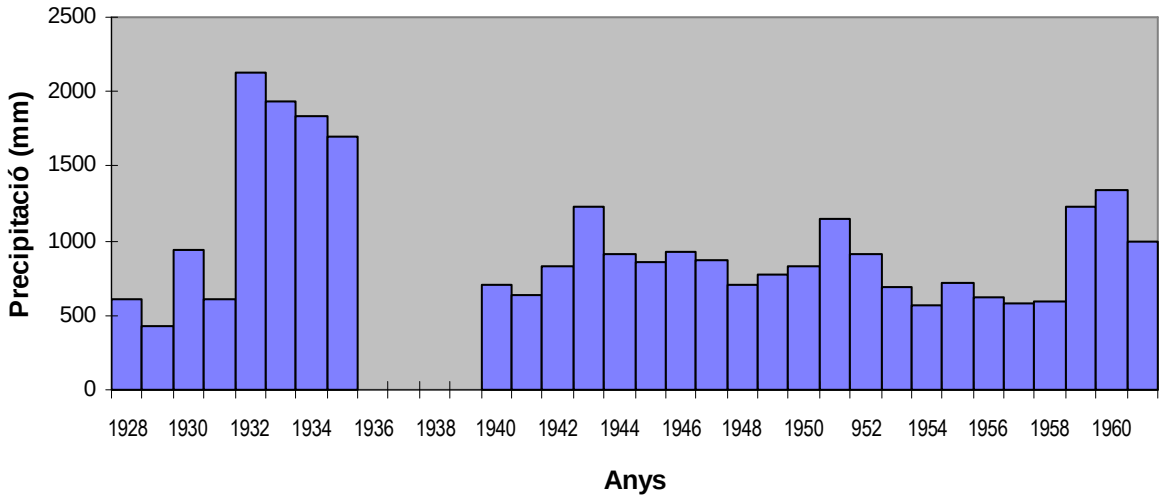


Figura 2.2: Precipitacions anuals a la Cerdanya (mm)

2.1.3 Règim termomètric

De forma similar a com passa amb la pluviometria, el règim de temperatures també està molt influenciat per les diferències altitudinals i d'orientació, que provoquen grans diferències en el temps d'insolació dels vessants.

Tal i com s'observa en el registre termomètric (taula 2.3), on s'han afegit altres estacions de muntanya (Núria, al Ripollès), a la plana es donen temperatures baixes a l'hivern (entorn els 2 ºC de mitjana el mes de gener) i altes a l'estiu (entorn els 19 ºC al juliol). A les estacions de muntanya es registra menor amplitud tèrmica, però cal remarcar que les temperatures mitjanes als mesos de gener i febrer estan per sota dels 0 ºC.

Taula 2.3: Temperatures mitjanes mensuals (ºC)

TEMPERATURES (en ºC)													
ESTACIÓ	**Gener**	**Febrer**	**Març**	**Abril**	**Maig**	**Juny**	**Juliol**	**Agost**	**Setembre**	**Octubre**	**Novembre**	**Desembre**	**ANY**
Alp	2,1	3,4	6,4	10	12,3	16	19,1	18,9	15,8	10,4	5,9	1,3	**10,2**
La Molina	-1,4	-1,2	0,9	3	6,8	10	14	13,8	11,2	6,8	1,8	-0,8	**5,4**
Núria	-1,4	-1,8	0,4	2	6,4	9,3	11,8	12,1	9,4	5,3	2	-0,9	**4,5**
Llívia	1,8	2,2	5	7,3	10,9	13	17,2	16,9	14,5	9,9	5,6	2,2	**8,9**
Puigcerdà	1,9	3,3	6,4	9,1	12,4	15	18,9	18,8	16,2	11	6,4	3,1	**10,3**
La Seu	3	5,2	8,8	11	14,8	19	21,7	21,3	17,9	12,6	7,1	3,8	**12,2**

El període més llarg de gelades (taules 2.3 i 2.4) correspon a l'estació de La Molina, situada a l'obaga en zona de muntanya, on el més freqüent són 5 mesos seguits de gelades, que poden arribar als 7 mesos alguns anys.

A l'estació de Puigcerdà es registren els períodes de gelades més curts, d'entre 1 i 2 mesos a principis d'hivern, i també es l'estació amb menys possibilitat de gelades extemporànies.

Taula 2.4 : Risc de gelades (*Emberger*)

RISC DE GELADA	DURADA DEL PERÍODE		
	Puigcerdà	**Alp**	**La Molina**
Segur	26 des - 6 feb	25 nov - 25 feb	15 nov - 9 abr
Freqüent	6 feb - 15 mar 25 nov - 26 des	25 feb - 26 mar 6 nov - 25 nov	9 abr - 9 mai 25 oct - 15 nov
Poc freqüent	15 mar - 24 abr 28 oct - 25 nov	26 mar - 2 mai 9 oct - 6 nov	9 mai - 15 jun 18 set - 25 oct
Molt poc freqüent	24 abr - 28 oct	2 mai - 9 oct	15 jun - 18 set

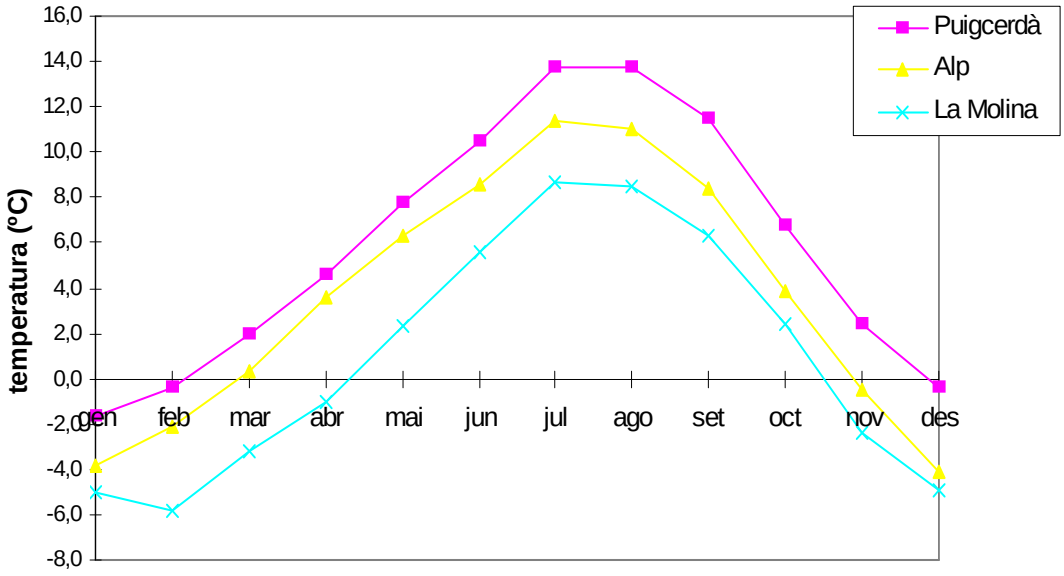


Figura 2.3: Evolució de la temperatura mitjana de les mínimes

Taula 2.5: Risc de gelades (*Papadakis*)

PERÍODE	DURADA DEL PERÍODE		
	Puigcerdà	**Alp**	**La Molina**
Mig de gelades	10 nov - 15 abr	19 oct - 6 mai	1 oct - 6 jun
Lliure de gelades fortes	15 abr – 10 nov	6 mai - 19 oct	6 jun - 1 oct
Raonablement lliure de gelades	6 mai – 28 oct	25 mai - 8 oct	21 jun - 7 set
Enterament lliure de gelades	15 jun – 25 set	no existeix	no existeix

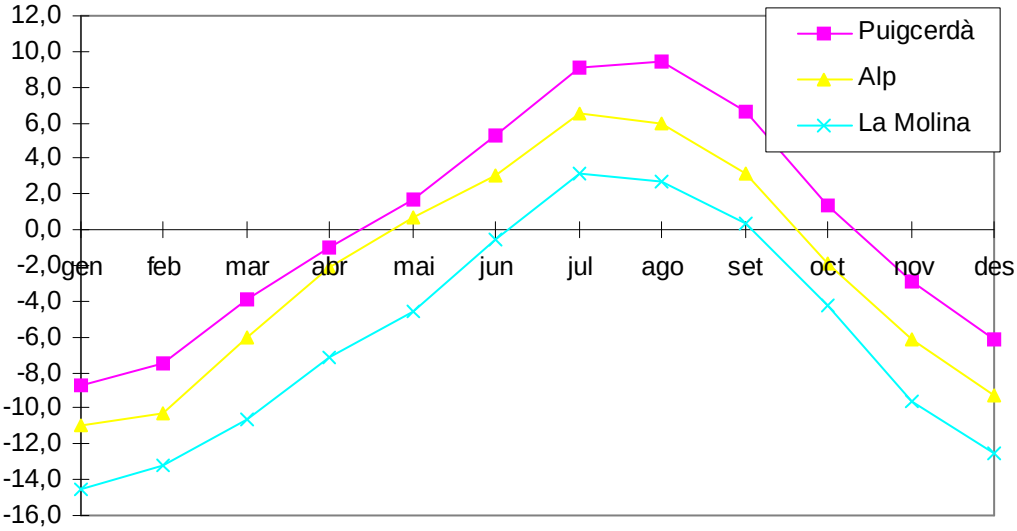


Figura 2.4: Evolució de la temperatura mitjana de les mínimes absolutes

2.1.4 L'edafoclima: Règims de temperatura i humitat del sòl

Les condicions de temperatura i humitat del sòl són els principals factors que defineixen l'edafoclima o clima del sòl. Els règims de temperatura i humitat condicionen la formació del sòl (processos formadors) i, juntament amb el microclima local, també condicionen el desenvolupament de la vegetació.

A més, la classificació dels règims de temperatura i humitat del sòl s'utilitzen per a classificar-lo segons el sistema de Soil Taxonomy (SSS 1999). Ambdós règims s'indiquen generalment a les categories o rangs taxonòmics d'ordre, subordre, grup o subgrup de la classificació de sòls.

2.1.4.1 Règims d'humitat del sòl a la Cerdanya

L'estat d'humitat d'un sòl es mesura en una part del volum que ocupa, anomenada secció control. La secció control queda delimitada per un límit superior que es troba a la profunditat fins on arriba el front d'humectació del sòl si s'hi aboquen 25 mm d'aigua i per un límit inferior que es troba a la profunditat d'aquest front d'humectació si s'hi aboquen 75 mm. Correspon, per tant, a la secció del volum de sòl humit, i es variable en funció de la textura del sòl. Per textures més fines el front d'humectació és més superficial i la secció de control de menor amplada que en textures més grosses, on l'aigua hi penetra amb més facilitat, fent que també el front d'humectació es trobi a major profunditat.

Taula 2.6: Límits superior i inferior aproximats de la secció control per sòls de diferents textures

Textura	Profunditat (cm)
Franca fina Llimosa grossa Llimosa fina Argilosa	10-30
Franca grossa	20-60
Arenosa	30-90

El règim d'humitat de la secció control vé caracteritzat per la durada dels estats de sòl sec i sòl humit al llarg de l'any. El contingut d'aigua que limita els dos estats és aquell en el qual les plantes ja no poden absorbir-la.

En funció de la durada i continuitat de l'estat d'humitat de la secció control al llarg de l'any es defineixen els **règims d'humitat del sòl**, segons la Soil Taxonomy (SSS 1999), que corresponen a les següents característiques generals:

- **Àqüic:** Característic de sòls hidromorfs (drenatge deficient) degut a la presència d'un nivell freàtic que afecta la zona radicular en les èpoques de l'any en què les plantes necessiten oxigen, provocant asfixia radicular i mort de la vegetació sensible.

- **Peràqüic:** Sòls amb la capa freàtica sempre a superfície o molt a prop d'ella.
- **Údic:** Sòls de climes humits amb distribució regular de la pluviometria al llarg de l'any. A l'estiu plou prou perquè l'aigua emmagatzemada superi l'evapotranspiració. Les sequeres són curtes i infreqüents. Degut a que es tracta d'un règim d'humitat percolant, són importants les pèrdues de calci, magnesi i potasi, entre d'altres elements. Els sòls més vells amb règim údic tendeixen a ser sòls àcids i amb baixa saturació de bases.
- **Perúdic:** Sòls en condicions molt humides i precipitació que supera l'evapotranspiració tots els mesos de l'any.
- **Ústic:** El sòl disposa d'aigua durant el període de creixement de les plantes. Tant a l'hivern com a finals d'estiu pot haver-hi una quantitat limitada d'aigua. Degut a que, en general, no és un règim percolant, els sòls es troben saturats de bases.
- **Xèric:** Sòls característics d'hiverns freds i humits i estius càlids amb sequera perllongada (sòls mediterranis). Les plujes es produeixen a la tardor o l'hivern, quan l'evapotranspiració és mínima i aquesta humitat provoca un rentat del sòl. L'aigua roman al sòl durant tot l'hivern. Normalment es

produeix un altre màxim relatiu de plujes a la primavera, però la reserva d'aigua s'esgota ràpidament degut a l'elevada evapotranspiració. Les plujes a l'estiu són poc freqüents i molt intenses, amb la qual cosa la major part es perd per escolament superficial, resultant les plujes ineficients.

- **Arídic o tòrric:** Sòls de les regions àrides i semiàrides, que no s'arriben a recarregar d'aigua durant l'any mig, i amb poca capacitat de reserva d'aigua. La precipitació és inferior a l'evapotranspiració la majoria dels mesos. L'escasssa recàrrega fa que en els casos extrems no sigui possible cap cultiu.

Aplicant els criteris de SSS (1999) els règims d'humitat dels sòls de la Cerdanya es mostren a la taula 2.7. Per a la determinació dels règims d'humitat també s'ha tingut en compte la capacitat de retenció d'aigua disponible en el sòl (CRAD) en les diferents estacions per poder determinar amb més exactitud el període sec de cada zona. Quan l'evapotranspiració supera la reserva d'aigua es comencen a comptar els dies secs acumulats, i, en funció de la durada d'aquest període sec s'assignen els règims d'humitat. També és important fixar-se en la distribució més o menys regular de la precipitació al llarg de l'any. En les figures 2.5, 2.6 i 2.7 es pot observar que, en general, l'estació més plujosa correspon a l'estiu.

Taula 2.7: Règims d'humitat dels sòls de la Cerdanya

Estació	Altitud	Règim d'humitat
Alp	1158 m	Ústic
Llívia	1224 m	Ústic
Puigcerdà	1202 m	Údic (ústic)
La Molina	1711 m	Údic (perúdic)

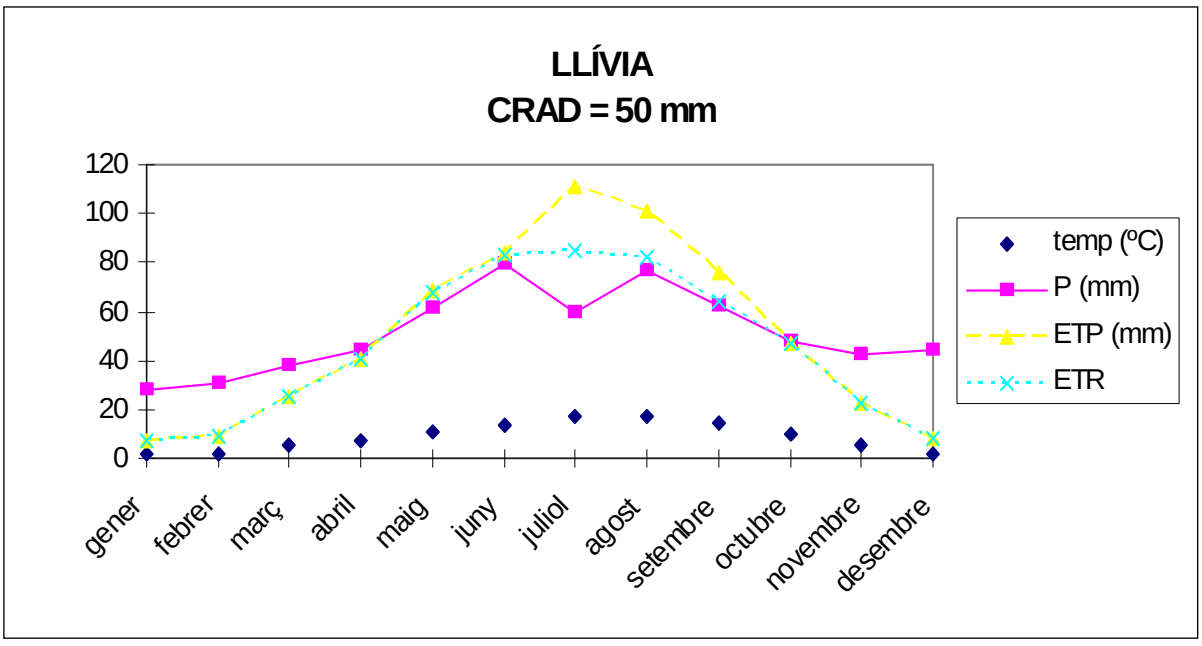


Figura 2.5: Balanç hídric per a l'estació de Llívia considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real)

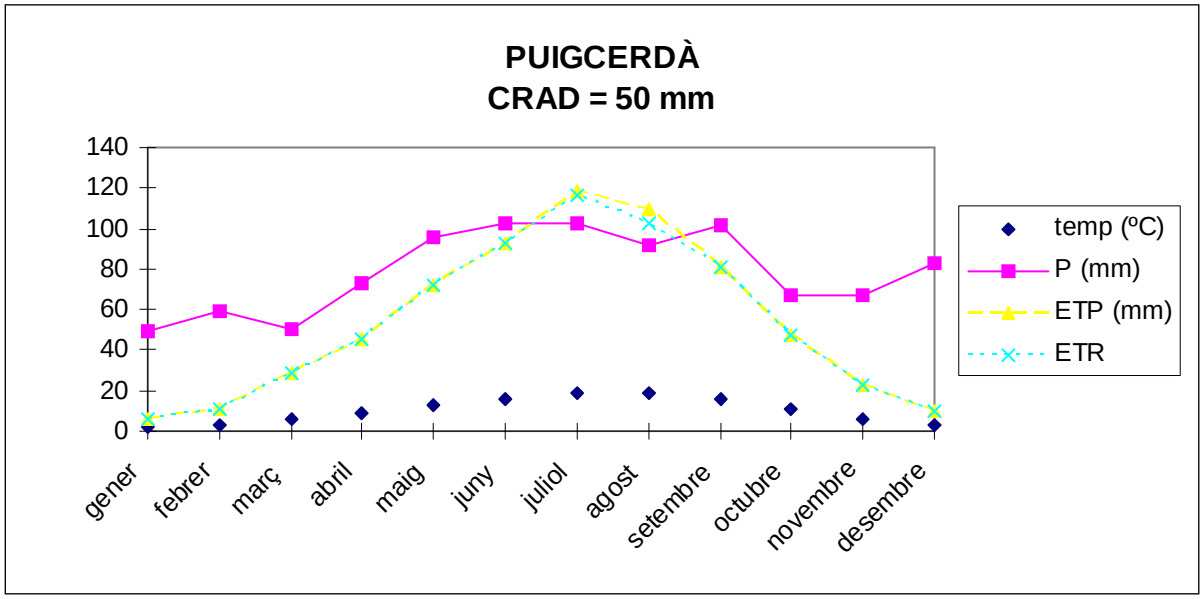


Figura 2.6: Balanç hídric per a l'estació Puigcerdà de considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real)

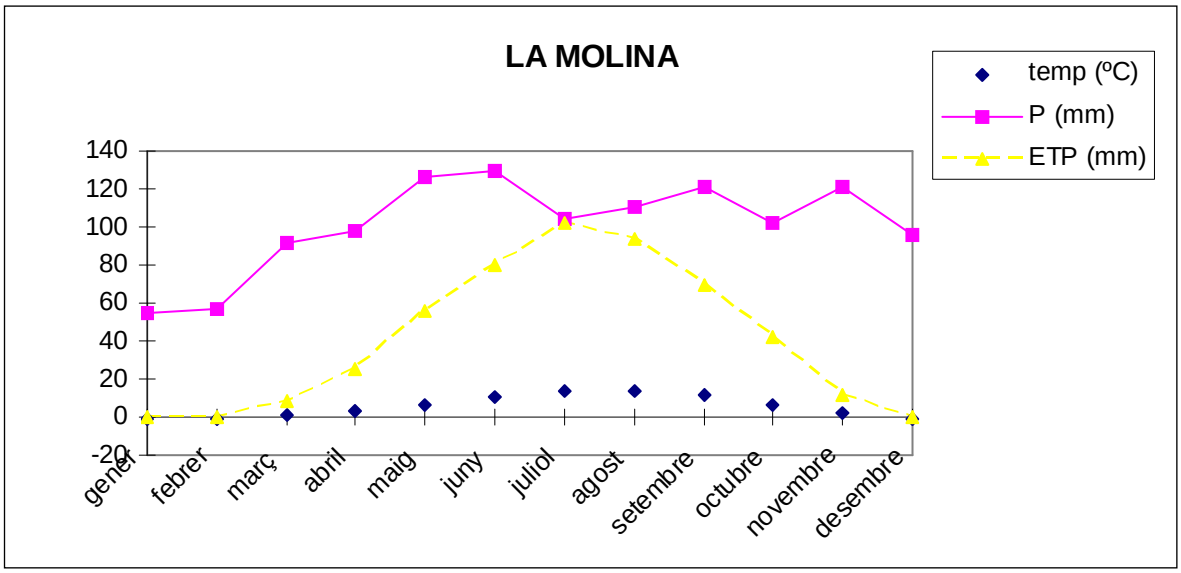


Figura 2.7: Balanç hídric per a l'estació de La Molina considerant una reserva d'aigua (CRAD) de 50 mm. (temp: temperatura, P: precipitació, ETP: evapotranspiració potencial, ETR: evapotranspiració real)

Segons els règims assignats a cada estació meteorològica es conclou que el límit altitudinal aproximat que separa el règim ústic (plana) i údic (muntanya) correspon als 1500 m. Aquest límit pot relacionar-se amb el canvi de vegetació (es passa de bosc de pi roig a bosc de pi negre) i també amb alguns processos de formació del sòl, principalment l'acumulació de carbonat càlcic, que es dóna per sota d'aquest límit, però que és rentat a més altitud.

2.1.4.2 Règims de temperatura del sòl a la Cerdanya

Segons la classificació de *Soil Taxonomy* (1999), els règims de temperatura s'estableixen en funció de la temperatura mitjana anual del sòl mesurada a una profunditat arbitrària de 50 cm (o contacte dènsic, lític o paralític). S'ha escollit aquesta profunditat per ser la corresponent a la zona radicular i per no estar influenciada pels canvis diaris de temperatura, sinó només pels canvis estacionals.

Donat que seria necessària una presa de mesures en camp i que això dificultaria la seva aplicació en taxonomia de sòls, aquest sistema proposa que es pot aproximar el règim de temperatura del sòl considerant la relació entre la temperatura mitjana anual del sòl a 50 cm (t_{mas}) i la temperatura mitjana annual de l'aire (t_{maa}):

$$t_{mas} = t_{maa} + 1\ ^oC$$

Segons Jarauta (1989) es pot obtenir la temperatura mitjana a l'estiu del sòl a partir de la temperatura mitjana a l'estiu de l'atmosfera, segons la relació:

$$t_{mes} = t_{mea} + 1{,}56\ ^oC$$

Els règims de temperatura establerts són 5: críic, frígid, mèsic, tèrmic i hipertèrmic. Taula 2.8:

Taula 2.8:Criteris d'establiment dels règims de temperatura segons *Soil Taxonomy* (1998)

<table>
<tr><th rowspan="3">RÈGIM</th><th rowspan="3">Tª annual del sòl t_{mas} (ºC)</th><th colspan="4">Tª mitjana a l'estiu del sòl t_{mes} (ºC)</th><th rowspan="3">t_{mae} - t_{maah} (ºC)</th></tr>
<tr><td colspan="4">sòls minerals</td></tr>
<tr><td colspan="2">No saturat d'aigua durant alguna part de l'estiu</td><td colspan="2">Saturat d'aigua durant alguna part de l'estiu</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Críic</td><td rowspan="2">s.minerals
0 <t_{mas} <8</td><td>sense h. O</td><td>amb h. O</td><td>sense h. O</td><td>amb h.O-hístic</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td><15</td><td><8</td><td><13</td><td><6</td></tr>
<tr><td>s.orgànics
<6</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>Frígid</td><td><8</td><td colspan="4" rowspan="4">Major que en el règim cryic</td><td>>6</td></tr>
<tr><td>Mèsic</td><td>8≤t_{mas}<15</td><td>>6</td></tr>
<tr><td>Tèrmic</td><td>15≤t_{mas}<22</td><td>>6</td></tr>
<tr><td>Hipertèrmic</td><td>t_{mas}≥ 22</td><td>>6</td></tr>
</table>

Font: *Soil Taxonomy*, 1998.
h= horitzó
Règims ISO: t_{mae} - t_{maah}<6 ºC (sòls tropicals).
t_{mae} = Tª mitjana de l'atmòsfera a l'estiu.
t_{maah} = Tª mitjana de l'atmòsfera a l'hivern.

Si apliquem aquests criteris a La Cerdanya s'estableixen els règims de temperatura del sòl de la taula 2.9 :

Taula 2.9: Règims de temperatura del sòl a la Cerdanya

Estació	Altitud (m)	Temp. mitjana anual del sòl (t_{mas})	Temp. mitjana a l'estiu del sòl (t_{mes})	RÈGIM DE TEMPERATURA DEL SÒL	
				amb O	sense O
Llívia	1224	9.9ºC	15.2ºC	MÈSIC	MÈSIC
Alp	1158	11.2ºC	17.4ºC	MÈSIC	MÈSIC
Puigcerdà	1202	11.3ºC	17.1ºC	MÈSIC	MÈSIC
La Molina	1711	6.4ºC	12.1ºC	FRÍGID	CRÍIC

Els gradients de temperatura del sòl que s'obtenen a la Cerdanya són, per tant, de 0,54 ºC/100 m altitud a la solana (Peinado, 1985), i de 0,87 ºC/100 m altitud a l'obaga (calculat a partir de les dades termomètriques de les estacions d'Alp i La Molina).

Un cop obtinguts els gradients de temperatura del sòl s'obtenen els **límits altitudinals dels règims de temperatura** a la Cerdanya, que són els següents:

SOLANA:

· Des de Puigerdà

Fins a 1813 m:	Mèsic
De 1813 a 2986 m i amb horitzó O:	Frígid
De 1813 a 2986 m i sense horitzó O:	Críic
A partir de 2986 m:	Críic

· Des de Llívia

Fins a 1576 m:	Mèsic
De 1576 a 2636 m i amb horitzó O:	Frígid
De 1576 a 2636 m i sense horitzó O:	Críic
A partir de 2636 m:	Críic

OBAGA:

Fins a 1526 m:	Mèsic
De 1526 a 2138 m i amb horitzó O:	Frígid
De 1526 a 2138 m i sense horitzó O:	Críic
A partir de 2138 m:	Críic

Amb aquestes dades s'observa que el límit altitudinal aproximat entre el règim mèsic i frígid es troba entorn dels 1500 m, a l'igual que entre els règims d'humitat ústic i údic, i que el règim críic apareix a partir dels 2100 m a l'obaga i dels 2600 m a la solana.

Com és lògic, les temperatures del sòl esdevenen més altes fins a major altitud en les orientacions de solana i també en els sòls amb horitzons orgànics, que actuen com a aïllants o reguladors de la temperatura exterior.

A grans trets, els sòls pertanyents a la plana tenen un règim de temperatures mèsic, mentre que els sòls de la muntanya són frígids a la solana i críics a l'obaga.

2.2 Geologia i geomorfologia

2.2.1 La Cerdanya: una fossa tectònica al cor dels Pirineus (*J. Carles Balasch*)

2.2.1.1 La distensió neògena i la formació de fosses intramuntanes

La depressió de la Cerdanya és una fossa tectònica sobre la qual s'ha configurat una àmplia vall pirinenca d'orientació ENE-WSW, ben diferent a la de la majoria dels eixos de la serralada, que segueixen una direcció N-S. Formada durant el Miocè superior a cavall de la Zona Axial Pirinenca, és fruit de l'activitat d'una profunda fractura de salt en direcció, la falla de la Tet; un accident sobre el qual també s'han desenvolupat les veïnes fosses del Capcir, Conflent i Roselló, cap al vessant mediterrani i amb el que guarda relació la petita fossa de la Seu d'Urgell, a l'extrem oest.

La formació de fosses tectòniques en el marge oriental de la placa Ibèrica és el resultat d'un camp d'esforços distensius durant el Neogen, i que s'estèn molt més enllà, entre el mar del Nord i el mar d'Alborà. El resultat d'aquesta etapa distensiva és la formació de les grans estructures geològiques que han configurat la Mediterrània occidental (*Anadón i altres*, 1989).

L'estructura interna de la fossa de la Cerdanya és clarament asimètrica, de forma que el recobriment miocènic reposa en discordança sobre els materials del sòcol hercinià en el marge septentrional, i en el marge meridional el contacte és de tipus mecànic, mitjançant plans de falla. És a causa del moviment en salt normal de les fractures del marge sud, sincrònic al rebliment de la fossa, que els materials deposicionals es van basculant cap al sud i sud-est, provocant l'aparició o aflorament dels materials més moderns adosats a aquesta banda meridional de l'estructura (*Roca*, 1992).

L'evolució del relleu després de la distensió i rebliment neògens ve marcada per l'acció dels processos relacionats amb les oscil·lacions climàtiques quaternàries i pel descens del nivell de base, en obrir-se la sortida de la conca de l'Ebre al Mediterrani. Les morfogènesis glacial, periglacial i fluvial han donat lleugers retocs a les parets i al fons d'una vall oberta, els grans trets arquitectònics de la qual van ésser definits per la tectònica distensiva precedent. Aquesta vall constitueix la capçalera d'un dels rius sudpirinencs més destacat i vigorós: el Segre.

2.2.1.2 Materials

Els materials que constitueixen el sòcol del compartiment enfonsat i dels marges de la fossa comprenen roques d'edat paleozoica, mesozoica i eocena (figura 2.8):

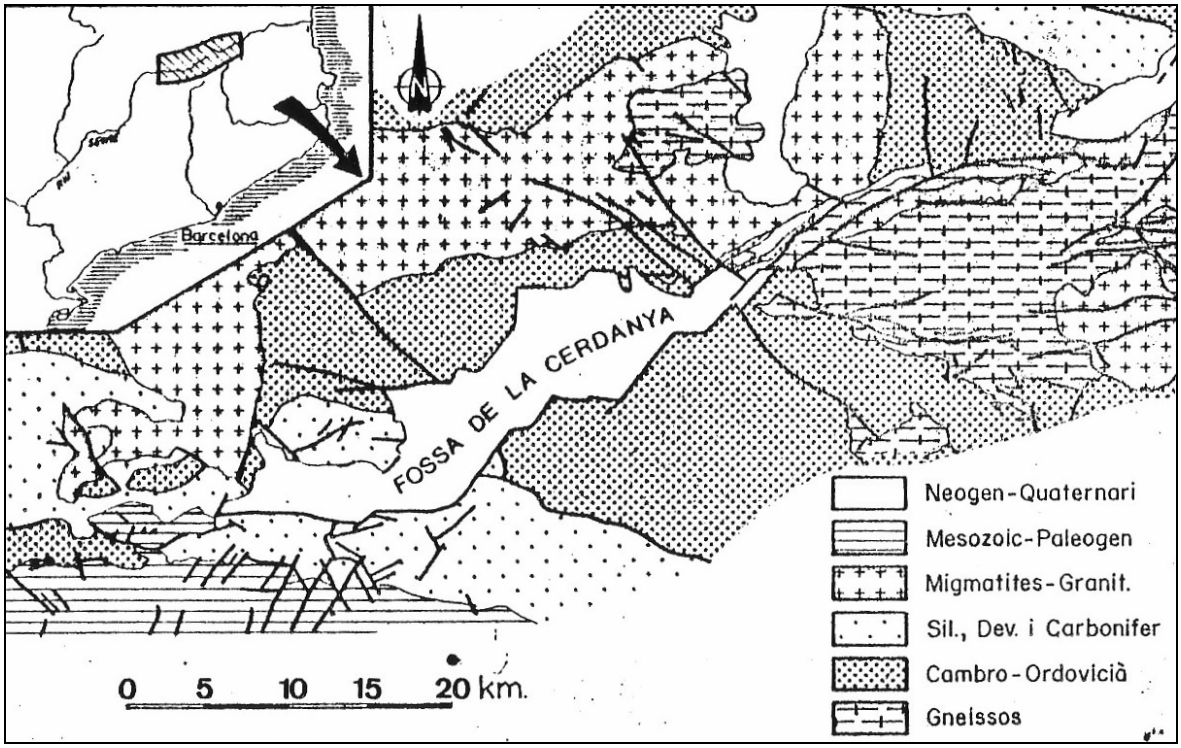


Figura 2.8: Mapa geològic simplificat de la fossa de la Cerdanya i el seu entorn (*Roca i Abella*, 1986)

Els materials paleozoics són els més representats i s'estenen des del Cambrià fins el Carbonífer. Van ser deformats al llarg de l'orogènia herciniana (durant el Carbonífer) i van sofrir la intrusió de masses de granitoids (tardihercínics) i el desenvolupament d'un metamorfisme regional, més marcat sobre les roques més antigues (Cambro-Ordovicià).

Les roques cambro-ordovicianes són de natura esquistosa, i afloren extensivament a ambdós marges de la fossa, sobretot en la meitat nord. El Silurià està molt poc desenvolupat i el formen les pissarres negres amb restes de graptòlits.

El Devonià està representat bàsicament per calcàries i margocalcàries de coloració grisosa i, en els trams lutítics, rogenca, com les que formen el massís de la Tossa d'Alp i bona part dels contraforts del peu del Cadí al sud de Bellver. La forta biotorbació per galeries dels cucs que remenaven els fangs calcaris ha donat lloc a la coneguda i acolorida fàcies *griotte*.

El Carbonífer presenta a la base quarsites negres (lidites) i una potent sèrie de pissarres, gresos i algun nivell de conglomerats de color verd-grisós de la fàcies Culm, dipositats durant la fase compressiva herciniana.

Els granitoids, suposadament tardihercínics, es troben representats, quasi en exclussiva, en el marge nord-occidental (batòlit d'Andorra-Mont Lluís) conformant els massissos del Puigpedrós i del Carlit. En el sector nord-est, el metamorfisme regional ha generat gneissos de moscovita i biotita.

Al peu de les serres del Cadí i Moixeró trobem les fàcies vulcanosedimentàries permo-triàsiques. Ja en el Terciari, els sediments eocens afloren al sud de la depressió i estan constituïts per potents masses de calcàries marines, que conformen els espadats del Baridà i del mantell del Cadí.

El rebliment neogen de la fossa de la Cerdanya consisteix en una potent sèrie de roques sedimentàries amb un gruix d'entre 400 i 1000 m, dipositades durant el Miocè superior i el Pliocè (*Roca*, 1986). De fet, es diferencien dues unitats estratigràfiques destacades: la unitat neògena inferior, la més àmpliament representada, i la unitat neògena superior, que només recobreix a l'anterior en el marge sud, amb afloraments molt restringits (figura 2.9). El contacte entre ambdues unitats pot estar conformat per una discordança angular, en el cas que la unitat inferior estigui plegada (a Bor i Riu) o, bé, pot correspondre a un contacte més o menys gradual (entre Olià i Nas).

2.2.1.2.1 Unitat neògena inferior

Els sediments d'aquesta unitat comprenen successions terrígenes de conglomerats, gresos i lutites, amb gruix variable d'una banda a l'altra, però que oscil·la entre uns 400 i 800 m de potència (*Agustí i Roca*, 1987).

Les fàcies deposicionals mostren el desenvolupament d'un llac profund situat a l'extrem sud de la depressió on hi desembocaven els petits torrents procedents del marge nord de la fossa. Els torrents miocens van construir grans cons de dejecció que reomplien les àrees septentrionals. S'han diferenciat fins a vuit grups d'aparells al.luvials d'ubicació i procedència diferenciada (figura 2.9). Entre els cons al·luvials i el llac permanent s'estableixen sistemes de transició (*Cabrera i altres*, 1988). Les característiques dels ventalls varien en funció de les litologies existents a l'àrea font dels torrents, de forma que en aquells que procedeixen dels afloraments granítics (i sotmesos a un clima càlid que facilita l'arenització) predominen els dipòsits de sorres arcòsiques. Per altra banda, els sediments provinents d'una capçalera sobre pissarres i esquists estan formats per conglomerats i lutites.

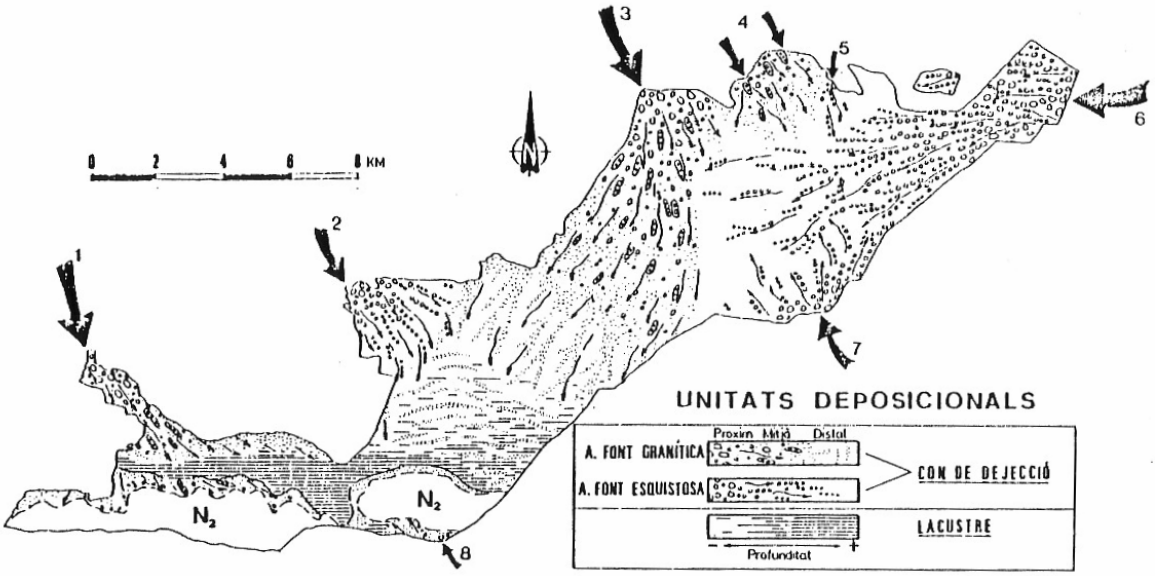


Figura 2.9: Esquema dels medis sedimentaris de la fossa de la Cerdanya

Alguns autors (*Pous i altres*, 1986) han interpretat, a partir de perfils geoelèctrics, l'existència d'un llindar o graó elevat situat en el fons de la depressió que separava el rebliment de la unitat inferior en dues subconques diferenciades. Aquest graó s'estenia de banda a banda de fossa entre les posicions aproximades de Baltarga i Grus, on els afloraments del rebliment neogen mostren un cert estrangulament. En la subconca anomenada Puigcerdà, situada en la banda nord de la fossa, es construirien els cons al.luvials. Mentrestant, els sediments lacustres es dipositarien en la subconca meridional, anomenada subconca de Bellver.

Els sediments lacustres de la Cerdanya formats per lutites amb un elevat contingut de matèria orgànica, són molt rics en fòssils de plantes, insectes, mol·luscs i algunes restes d'espines de peix, especialment a l'entorn de Bellver, la qual cosa és coneguda des d'antic (*Solé Sabarís i Llopis*, 1947). El nombre d'espècies vegetals reconegudes supera ampliament el centenar. L'estudi de les restes vegetals dels sediments lacustres permet reconèixer fins a vuit grups d'ambients del llac, caracteritzats per la distribució de les plantes i animals (*Martín-Closas,* 1995). La transformació del fósfor procedent dels esquelets dels vertebrats acumulats en el fons del llac durant la diagènesi del sediments, ha provocat l'aparició dels rars nòduls d'anapaïta entre les lutites lacustres. Per altra banda, les acumulacions locals de materia orgànica han originat algun nivell de lignits explotable, com és el cas de les mines a cel obert de Sanavastre i Sampsor.

Als materials de la unitat deposicional inferior se'ls atribueix una edat vallesiana (Miocè superior).

2.2.1.2.2 Unitat neògena superior

La unitat superior està formada per successions de conglomerats, bretxes i lutites vermelles, que prograden cap al sud a lutites grises amb intercalacions de conglomerats i alguns nivells de lignits. Tenen un gruix bastant constant d'uns 250 m. Corresponen a un sistema de ventalls al·luvials procedents dels relleus situats en el marge sud i que prograden cap al centre de la conca. Els pobles de Nas, Nèfol i Grus estan situats sobre unes plataformes vermelles enlairades oferides per les restes dels conglomerats d'aquesta unitat.

Es considera que els sediments que integren la unitat deposicional superior corresponen al Turolià superior – Pliocè.

2.2.1.3 Estructura

L'estructura de la fossa de la Cerdanya correspon a un gran bloc basculat cap al sud limitat per falles que tenen un salt vertical superior als 1000 m. L'enfonsament d'un dels compartiments és fruit, en realitat, del moviment destre de la gran falla de la Tet, que origina a l'alçada de la Cerdanya una interacció entre les fractures escalonades d'alineació NE-SW i la situació local distensiva sobre les fractures de direcció E-W (mecanisme que s'anomena transtensió).

Les fractures NE-SW tenen plans subverticals i limiten la fossa per la banda oriental. La seva expressió condiciona el paisatge perque coincideixen amb el límit entre el rebliment de la plana i els contraforts de les muntanyes de la Molina, separant els sediments del Neogen dels materials cambro-ordovicians. Les fractures d'orientació E-W son les més desenvolupades de la fossa i poden compartimentar l'interior d'aquesta amb blocs diferentment basculats.

El resultat global de l'activitat de les fractures és que les acumulacions són molt més potents prop de la vora oriental on els contactes són mecànics i, en canvi, disminueix el gruix de sediments cap a l'W on el rebliment pot estar de forma discordant sobre el sòcol. L'estratificació dels sediments miocens presenta cabussaments cap al S i SE que oscil·len entre els 14º i els 22º .

La unitat neògena superior es sincrònica al final del funcionament de les principals falles i representa l'estadi final del rebliment de la fossa. El basculament de la fossa entre 15 i 25 º cap al sud origina discordances progressives entre els sediments d'aquesta unitat.

Finalment, es poden reconèixer plecs de direcció NNW-SSE que afecten únicament els materials de la unitat inferior, com els que es poden observar a les mines de Sanavastre. Són atribuïts al moviment destre de la falla de la Tet durant la deposició de la unitat inferior i s'esmorteixen en allunyar-se d'aquest accident.

2.2.1.4 Evolució geomorfològica quaternària

A l'escala de l'edifici pirinenc, cal veure la Cerdanya com un relleu estructural, és a dir, com una vall adaptada o conforme a les directrius de la fossa tectònica en què ha quedat compartimentada. La zona més deprimida coincideix, bàsicament amb l'acumulació dels rebliments neògens i els límits d'aquesta coincideixen, sobretot en la vora sud-est, amb la traça de les fractures que la delimiten. Els marges de la depressió estan conformats sobre els blocs de sòcol no enfonsats, compostos per roques paleozoiques més coherents que les del rebliment del fons de la vall. Alguns autors han reconegut antigues superfícies d'erosió premiocèna, després enlairades per la tectònica, que formen altiplans, com els de Calmquerdós, Calm Colomer o la Tossa Plana de Lles, en el sòcol del marge nord-occidental (*Solé Sabarís i Llopis*, 1947)

Durant el Quaternari (i sobretot en el Plistocè recent) els processos geomorfològics han originat en una zona amb elevacions entre els 700 i els 2900 m, i orientació contrastada, una important varietat de processos geomorfològics de tipus glacial, periglacial i fluvial que han generat unes formes de modelat i, més concretament, uns dipòsits associats, representats, en essència, pels tills glacials, les formacions superficials de vessant i les terrasses fluvials (*Gómez Ortiz*, 1987).

Les morfologies més característiques de l'erosió glacial són els circs, les arestes i colls i els estanys per sobreexcavació (estanys de la Pera, Malniu, etc). Els tills glacials o dipòsits que conformen les morrenes són molt heteromètrics i en alguns casos es conserva i reconeix bé la morfologia de les acumulacions. El nivell de les neus perpètues s'ha situat entre 2100-2200 m (*Gómez Ortiz i Salvador*, 1996). En la majoria dels casos trobem els tills recobrint els altiplans per sobre dels 2000 m i el fons dels circs (morrenes de circ). També destaquen com a cordons laterals separant la divisòria de les valls (morrenes laterals) com succeeix a les valls de la Llosa, Duran i Aränser. Evidències d'arcs morrènics frontals els tenim a Puigcerdà on confluïen les llengües de les glaceres de vall del Carol i d'Angostrina. El desenvolupament de les glaceres a la banda sud de la fossa (zona de la Tossa d'Alp) és molt més pobre, fins al punt que les restes morrèniques no abandonen els circs.

Les formacions superficials que recobreixen els vessants són molt diverses. Poden trobar-se a molta alçada en els sector supraforestals, cons d'esbaldregalls formats per clasts sense matriu al peu dels talussos de roca escarpada. També són freqüents els dipòsits del tipus derrubis ordenats (o *grèzes litées*) que respondrien a processos combinats de despreniments rocosos i de rentat posterior dels esbaldregalls en condicions alternades de gel i de desgel. En la majoria dels casos, es tracta de formacions més heteromètriques i sense llitats dels clasts, que indicarien la manca de rentat diferencial sobre el vessant. En tot cas hi ha intervenció de la gravetat i de les baixes temperatures en condicions que podriem qualificar de periglacials.

No obstant l'anterior, algunes acumulacions de saulons i detritus d'alteració dels granits sobre els vessants de la zona de Lles i Aränser, en què hi ha acumulacions d'alguns metres de gruix, podrien ser heretades de climes més benignes en afavorir la hidròlisi de les plagiòclasis del granit. Això implicaria una interpretació i una gènesi diferents a les de les altres formacions de vessant. Aquestes acumulacions d'alterites correspondrien i haurien estat originades durant l'escalfament del Miocè, essent la font de la major part del rebliment de la conca. Durant el Quaternari les alterites que no van ser transportades han romàs en els vessants com a recobriments heretats, excepte a certa alçada on el treball de les llengues de glaç les ha escombrades.

Les terrasses fluvials del Segre, a l'interior de la plana cerdana, estan ben representades prop de Bellver i Puigcerdà. Alguns cons de dejecció subactuals construïts pels torrents més destacats, com el d'Alp, enllacen amb les terrasses més baixes. Tradicionalment, s'han descrit quatre nivells de terrasses en el sector de Puigcerdà (*Solé Sabarís*, 1970) esgraonats a 3 m, 10-12 m, 40 m i 100 m sobre l'actual llera del riu Segre.

Alguns treballs de síntesi de la geologia regional i evolució geomorfològica (*Martín-Closas*, 1986; *Julià*, 1992; *Bordonau i altres*, 1999) inclouen itineraris i transectes d'interès per la visita dels afloraments i jaciments més representatius de la Cerdanya.

2.2.2 Glaciarisme a la Cerdanya (*Antonio Gómez-Ortiz*)

2.2.2.1 Un espai muntanyós retocat per geleres

La Cerdanya forma part de l'eix axial de la serralada pirinenca. Els terrenys que la formen són paleozoics en una gran part, incloent sèries del Cambro-Ordovicià, Silurià, Devonià i Carbonífer, a més de roques intrusives i metamòrfiques associades al batòlit tardohercinià que domina bona part del marge meridional andorrà i septentrional de La Cerdanya. Una tectònica de fractura d'edat tardoherciniana i reactivada durant l'orogènesi alpina caracteritza les morfoestructures de la regió, particulament les diferent unitats orogràfiques que delimita les línies de cims, amb xarxes ortogonals de falles directrius i subsidiàries (*Solé Sabarís i altres*, 1944).

Les geleres es van formar per sobre dels 2100 m, particularment en el vessant nord on la línia de carenes té altures mitjanes més altes (Puig Pedrós 2911 m, Carlit 2921 m, figura 2.10.). També es va desenvolupar un important focus en el vessant sud, al voltant del Puigmal (2910 m). Els aparells glacials van ser de diferents tipus: de vall, modalitat alpina (Querol, Angostrina, La Llosa, ...); d'altiplà – peudemont (Ras del Carlit, Malniu-Guils, Tossa Plana,..); i de circ, modalitat pirinenca (Colomer, Font Branella, ...).

Les geleres formades durant el Plistocè es van instal·lar en el relleu preexistent, i per tant les formes actuals estan molt relacionades amb les morfoestructures que les defineixen. El relleu estaria configurat ja des del Pliovillafranquià, sobre tot quant a la jerarquització fluvial. En aquest sentit, cal esmentar que els diferents sistemes glacials van tendir a ajustar-se als motlles previs, tal com va ocórrer amb la resta de muntanyes afectades per les glaciacions de la península ibèrica (Martínez de Pisón i altres, 1993).

Actualment la Cerdanya no té gels permanents, com a molt trobem acumulacions de neu de fusió tardana que afecten el paisatge de forma periglacial o crionival, típic de nivells supraforestals amb una cota inferior al voltant dels 2400-2500 m.

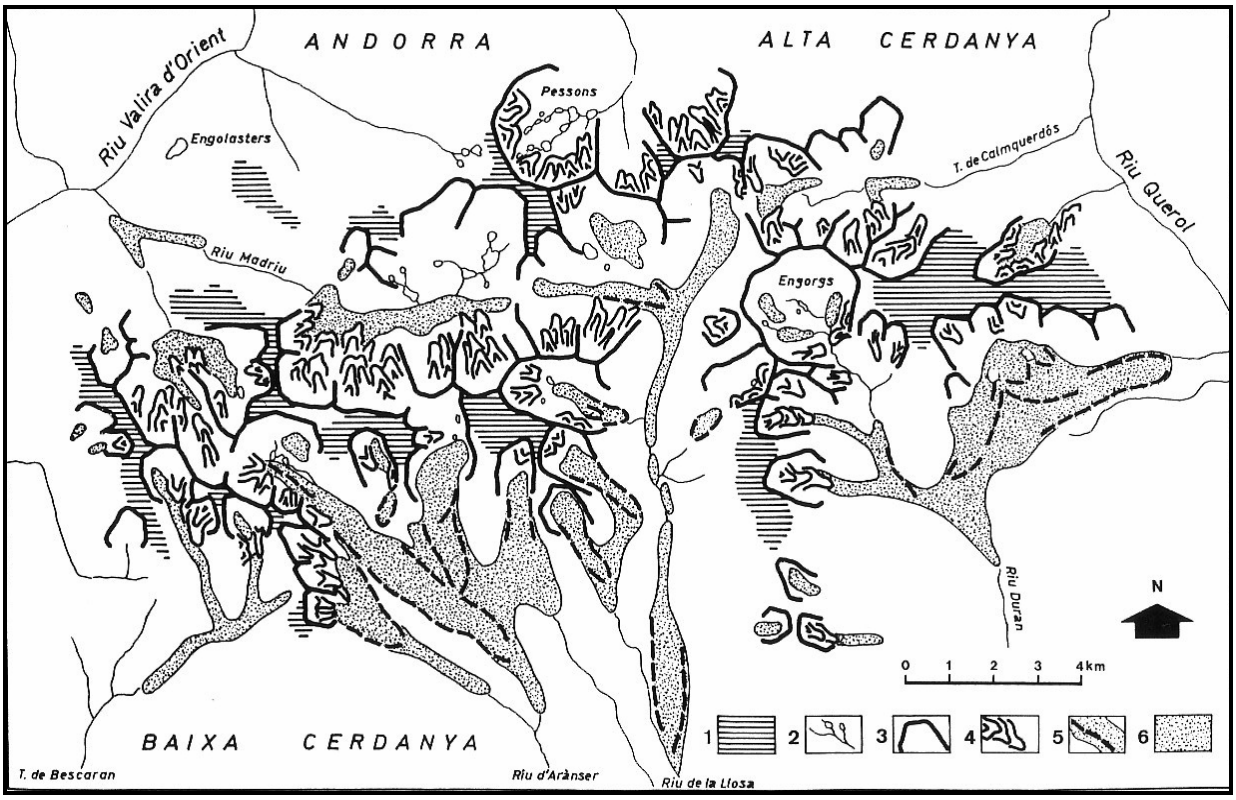


Figura 2.10: Sistemes glacials de la baixa Cerdanya i sud d'Andorra (*Gómez-Ortiz i Franch*, 1994). 1. Superfícies d'aplanament (somitals i subsomitals); 2. Xarxa fluvial; 3. Circs; 4. Geleres rocalloses; 5. Material morrènic i identificació d'arcs; 6. Material morrènic

2.2.2.2 Aparells glacials atrapats a la muntanya

L'acció de les geleres es va limitar a l'interior de les muntanyes llevat del sistema del riu Querol, que fou l'únic que va arribar a la plana arrossegant càrrega morrènica fins prop de Puigcerdà. La causa fou la seva extraordinària conca d'alimentació formada per sistemes de circs instal·lats en les línies de cims (paret de Puigmorèn, vessants nord del Carlit i del Puig Pedrós).

Les principals raons que expliquen les petites dimensions dels aparells glacials rauen en la seva orientació meridional i en la compartimentació del relleu. La primera suposà una fusió precoç de la neu, i per tant una limitació en l'evolució dels circs i en el desenvolupament de les masses gelades, més si considerem l'efecte de pantalla orogràfica que suposaríen els cims meridionals de La Cerdanya a l'entrada de precipitació del Mediterrani (*Gómez Ortiz,* 1987, *Gómez Ortiz i altres*, 1994). La segona raó deriva de la compartimentació del relleu, ja que oferia una geometria en valls encaixades i molt individualitzades amb conques de recepció petites sense gairebé comunicació entre elles, per la qual cosa els gels serien incapaços de desbordar els motlles imposats per la topografia.

Ambdós fets són evidents si es compara la magnitud dels sistemes glaciars i circs de les carenes hispano-francoandorranes amb trajectes cap al nord i sud. Els casos més significatius són l'Arièja i el Querol. El primer, obert al NW i ben alimentat per les precipitacions atlàntiques va assolir una longitud propera als 52 km. El segon, el més important del Pirineu Oriental, amb prou feines va superar els 26 km, malgrat comptar amb una bona conca d'alimentació i estar connectat amb geleres emissàries.

La combinació de tots aquests fets fa que les geleres d'aquesta part del pirineu es classifiquin com seques (*Taillefer*, 1969, *Viers*, 1971), ja que s'hi va donar un desequilibri entre la força d'empenta de la massa gelada i el volum de clasts que contenia. Hi ha dues raons que ho expliquen: l'alt grau d'alteració del substrat ja abans de les glaciacions, que suposaria l'alliberament de grans paquets de clasts; i la fusió primerenca del gel, traduïda en un abandonament precoç de la càrrega que transportaven, molt sovint prop de la capçalera.

2.2.2.3 Varietat de geleres

L'empremta glaciar a La Cerdanya es va limitar a les carenes i a les principals valls col·lectores. Malgrat això, el modelat del gel generà formes agressives trencant molt sovint el nivell dels cims i la monotonia del relleu prequaternari. Una classificació geomorfològica de les geleres podria ser:

Geleres de vall: Van romandre tancades en els solcs fluvials preexistents, ja que només el Querol va arribar a la fossa intramontana de la Cerdanya. Tots van ser alimentats per circs ben delimitats amb escassos intercanvis. Només en el Vallcivera hi va haver un trasvàs de gel del sistema del Malniu al de la Llosa. Les conques d'alimentació mostren una abrasió nítida i una excavació glacial ben orientades per les condicions litotectòniques. En aquest sentit destaquen les unitats modelades en el batòlit granític on cubetes que han esdevingut llacs (Engorgs, Malniu, Bulloses,..) comparteixen espai amb barres rocoses i llindars creats per erosió diferencial (Engaït).

Si ens fixem en les valls cal destacar llur estretor i pronunciada inclinació, encara que inclouen formes en artesa amb trencaments de pendent nítids que marquen l'espai supraglacial. La longitud coberta per cadascuna de les llengües fou molt variable en funció de tres paràmetres: la superfície de la conca d'alimentació, l'aport dels emissaris i els trasvassaments de gel de sistemes aliens. Malgrat els modestos trajectes coberts cal remarcar l'important volum de material evacuat, conformant esplèndids cordons laterals com ocorre en l'Angostrina, la Llosa i sobre tot el Querol.

Geleres d'altiplà: Cobreixen grans extensions en l'alt Segre, i la seva morfodinàmica és semblant als de peudemont. Mantenen les conques d'alimentació encaixades en els vessants sud de la plana erosiva culminant (2500-2900 m) i la càrrega morrènica alliberada s'estén pel replà contigu (1900-2200 m) en l'anomenat "nivell de fons de circs". Aquests es caracteritzen per haver patit una certa evolució disposant-se de forma coalescent en alguns sistemes (Malniu-Guils). Llur presència i modelat cal relacionar-los amb antigues capçaleres de torrents fixades segons directriu tectònica NW-SE i N-S.

L'organització topogràfica preexistent va ser decisiva per a la dinàmica glacial, en concret per l'abandonament de la càrrega gelada que aviat va quedar retinguda sobre la plana subsomital, a manera de morrenes de peudemont, ja que l'horitzontalitat topogràfica va suposar una limitació important a l'empenta dels gels. Els principals sistemes glacials de peudemont es van fixar en els vessants meridionals del Carlit, Puig Pedrós (Malniu-Guils) i Tossa Plana (Orri-Setut-Caülla) i orientals de la Serra de la Valleta (Orri de Cadell-La Barra). En tots els casos el material morrènic alliberat s'instal·là en el replà erosiu subsomital (Ras del Carlit, La Feixa-La Màniga, Cap del Rec, Prat Miró, etc.), on va adquirir morfologies imbricades amb predomini de formes lobulades i arquejades. En tots els casos la sobrealimentació nival procedent de l'escombrat de la plana somital fou decisiva pel desenvolupament d'aquests sistemes glacials.

Geleres de circ o de tipus pirinenc: Van tenir el màxim desenvolupament en el pleniglaciar, quan les masses gelades van poder sobreeixir, en el millor dels casos, la conca d'alimentació sense que això suposés connectar amb la vall principal, per la qual cosa llur dinàmica es relegà als trams elevats dels vessants.

Taula 2.10: Geleres de circ en la Tossa d'Alp

Sistema	Orientació	Altura màxima de la vora del circ (m)	Altura base del circ (m)	Profunditat màxima (m)	Amplada màxima (m)	Nivells d'incisió	Dipòsits	Longitud coberta per dipòsits (m)
Solà del Riu	W	2500	2250	250	600	2	no	-
Coma Oriola	N	2400	2200	200	500	2	gelera rocallosa	1000
Coma Pregona	N	2450	2200	250	500	2	gelera rocallosa (material de màxima empenta ?)	1700
Set Fonts	NE	2250	2150	100	250	1	(material de màxima empenta ?)	300
Comabella	SE	2400	2150	250	500	2	gelera rocallosa (material de màxima empenta ?)	1200

En general les geleres de circ cobrien dimensions reduïdes, per la qual cosa llur dinàmica no modificà molt el relleu. Els més importants s'instal·laren a l'est o sudest degut a la influència de la sobrealimentació nival. En aquest sentit és evident la diferència entre els dels vessants occidentals de Claror a Andorra (Els Quatre Rocs, Gradaverers, Febrerrussa, etc) i els de la rampa oriental de Colomer (Font Branella, Talltendre). En el darrer cas, quan l'orientació i les condicions topogràfiques resulten més favorables arriben a generar-se en el mateix límit de neus permanents amb arrossegament de material morrènic fora del domini de la concavitat (Talltendre, 2100 m).

En el massís de la Tossa d'Alp i sector central de la Serra del Cadí també s'hi van instal·lar petits aparells glacials de circ malgrat ser d'altituds més modestes, encara que ho van fer sobre tot en la cara nord. En aquest sentit destaquen per llurs formes erosives els modelats en les calcàries devonianes de la Tossa d'Alp, on es mostren en algunes concavitats diferents nivells d'entallaments (Set Fonts, Coma Pregona). També destaca el volum de material evacuat en la unitat de Comabella conformat per diferents generacions de morrenes, les més antigues de les quals van arribar a obturar la vall col·lectora (*Gómez Ortiz i altres*, 1989).

2.2.2.4 Assaig de cronologia dels esdeveniments

La distribució espacial, formes i grau d'alteració dels diferents registres glacials posen de manifest diferents fases fredes escalonades en el temps. Alguns autors, pel cas del Querol distingeixen períodes glacials interromputs per períodes interglacials (*Panzer,* 1932, *Viers*, 1961, i altres), el que equival a dir predominància de processos morfogènics en unes èpoques i d'edafogènics en altres.

Per la nostra part, i per la resta de territori que ens ocupa no és prudent pronunciar-se en aquest sentit en vista de l'estat actual del coneixement, a manca de datacions absolutes antigues i per l'escassa informació sedimentològica i edafològica referida a diferents punts de valls i altiplans. Això impedeix disposar d'una cronologia precisa dels esdeveniments i d'una delimitació espacial dels resultats morfològics que va generar el glaciarisme en aquesta regió del pirineu. El que és evident és que la majoria de registres es relacionen amb la darrera glaciació (Würm), la qual cosa no pressuposa la inexistència de les darreres. Sí que existeix, malgrat això, un major coneixement del darrer periode del Plistocè recent (Tardiglaciar) i històrics (Petita Edat del Gel), en funció d'estudis particulars duts a terme recentment en enclaus d'àrees adjacents (*Jalut*, 1974, *Vilaplana*, 1984, *Turú*, 1991, *Mateo García i altres*, 1999). Davant d'aquests fets, es fa una proposta cronològica (taula 2.11).

Taula 2.11: Assaig de correlació paleogeomorfològica (Baixa Cerdanya/Sud d'Andorra)

Període	Etapa	Edat	Esdeveniment	Morfologies significatives
Postglacial		Actual	Absència de gels permanents	Esbaldregalls periglacials i morrenes d'acumulacions de neu.
	Petita Edat del Gel	S XV-XIX	Gels en capçaleres	Geleres rocalloses i morrenes d'acumulacions de neu (La Portelleta).
Plistocè recent (retrocés general)	Tardiglaciar	15000-9000 BP	Reclusió de gels en zones més elevades de circs	Geleres rocalloses (Vallcivera, La Portelleta, Bescaràn, La Pera)
		¿	Masses gelades tancades en circs	Morrenes de "boca de circ" (Engorgs), "Till del Pla de l'Ingla" (Madriu)
		¿	Individualització de geleres emissàries	Vall penjada de La Muga, morrenes frontals a Esparvers
Plistocè recent (avenç màxim?)	Estabilització	¿	Obturacions laterals	Replans de Coborriu (La Llosa), Camp Long (Duran) i Coll de Pal (Comabella)
		¿	Els gels assoleixen les cotes més baixes (vall, altiplà i vessants)	Alineació frontal de La Màniga (Malniu-Guils), arcs frontals de l'Ambret (La Llosa) i Comes (Duran), lloms a Madriu, etc.

2.2.2.5 Formacions superficials i sòls

Els processos edàfics a la Cerdanya, al menys en els circs, vessants i altiplans han tingut lloc sobre dipòsits estabilitzats d'origen glacial o periglacial i sota condicions climàtiques adients. Això explica que els sòls estiguin instal·lats sobre potents paquets detrítics en els que, independentment de la naturalesa lítica dels materials i del grau de compactació, una amalgama de blocs, còdols, graves, sorres i altres elements més menuts i fins caracteritza la proporció i textura del dipòsit.

En aquest sentit cal remarcar l'interès que desperten les acumulacions d'origen periglacial, particularment pel desenvolupament tan estès que tenen a la comarca amb paquets fins la mateixa llera del Segre. La seva presència denota condicions morfogèniques fredes, encara que no tan rigoroses com les geleres. És per això que podem trobar-les escampades per tota la muntanya, ja que poden ser anteriors, coetànies o posteriors als esdeveniments glacials, i per tant esdevenen registres deposicionals –on hi ha

hagut processos edàfics- de gran valor paleoclimàtic i paleogeogràfic, tal com ocorre, per exemple, en les valls del Duran i de la Llosa.

En les formacions morrèniques –till amb forma identificable- també s'hi han desenvolupat sòls, encara més evolucionats que els que es troben fora de l'àmbit dels circs. Així passa en les morrenes més allunyades, on s'hi instal·len boscos i matolls, com a Camp Llong –vall del Duran- i casa d'en Bret –vall de la Llosa-. Amb menor grau d'evolució es troben sòls en el sí dels cirs i altiplans dels cims, on només prats de gramínies tendeixen a recobrir el sòl. No hi ha rastres de sòls en les geleres rocalloses, ja que la inestabilitat dels blocs i la durada de la neu limita els processos edàfics. També en aquests àmbits –circs i altiplans- poden donar-se altres tipus de sòls, com el hidromòrfics associats a torberes (mulleres) o sectors ben assortits en aigües mal drenades. Actualment són les condicions anaeròbiques i la gelitorbació les que dirigeixen l'evolució edàfica i biològica (mulleres de Puig Pedrós, La Màniga, La Pera, Montmalús, Engaït, etc.).

2.2.2.6 Idees clau a manera de conclusió

Les modificacions introduïdes per les geleres a les muntanyes de la Cerdanya han estat lleus, ja que no van aconseguir trencar les línies mestres del relleu prequaternari. Els canvis produïts, reflexats en una major energia en les formes, van quedar circumscrits als circs i capçaleres de vall, ja que les llengües de gel amb prou feines van poder envaïr el curs del Segre. La compartimentació del relleu, l'orientació meridional i la feble influència atlàntica foren factors determinants, la qual cosa permet classificar el glaciarisme d'aquesta part del pirineu com de muntanyes seques. L'estudi dels diferents registres morfològics (erosius i deposicionals) i la seva fixació en l'espai afectat pels gels permet assajar una cronologia relativa dels esdeveniments glacials del Plistocè recent en aquesta part del pirineu oriental. El desenvolupament dels sòls s'ha donat sobre dipòsits detrítics d'origen glacial i periglacial, amb diferents graus d'evolució, d'acord amb l'edat d'estabilització del dipòsit i condicions ambientals locals.

2.3 Vegetació

2.3.1 Introducció a la vegetació de La Cerdanya (*J. Pedrol*)

Dins de la vegetació de la Cerdanya es poden trobar 3 estatges de vegetació: alpí, subalpí i montà.

L'estatge **alpí** es troba per sobre de 2200 m i la seva vegetació correspon als prats alpins. Aquests prats, quan es desenvolupen sobre substrats silicis, corresponen a comunitats de l'aliança *Festucion airoidis*, mentre que els que ho fan sobre sòls bàsics o neutres corresponen a comunitats de l'aliança *Festucion gautieri* (=*Festucion scopariae*).

L'estatge **subalpí** apareix entre 1600 (2000) i 2200 m i pertany, quan es desenvolupa sobre substrats no carbonatats, al domini de vegetació de la pineda de pi negre (*Rhododendro-Pinetum uncinatae*); sobre substrats carbonatats correspon al domini de la pineda de pi negre calcícola (*Pulsatillo-Pinetum uncinatae*). Les comunitats arbustives més importants són el matollar de neret (*Saxifrago-Rhododendretum*) als indrets obacs i el matollars de bàlec (*Genisto-Arctostaphyletum*) a les solanes. A més, també es troben pastures secundàries, que pertanyen a l'aliança *Nardion* quan es desenvolupen sobre sòls de reacció àcida i a les aliances *Festucion gautieri*, *Mesobromion* i *Primulion* quan ho fan sobre sòls bàsics o neutres.

L'estatge **montà** es troba per dessota dels 1600 (2000) m i pertany al domini de vegetació de la roureda de roure martinenc (*Buxo-Quercetum pubescentis*), encara que actualment en general són pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*). Les comunitats arbustives, desenvolupades sobre tot als vessants més o menys inclinats, pertanyen a les aliances *Mesobromion*, *Xerobromion*, *Aphyllanthion* i *Ononidion*, depenen de les condicions de pH i humitat del sòl. Els prats de dall (aliança *Arhenatherion*) ocupen les planes. Al fons de la vall, i als indrets amb alts nivells freàtics, es troben restes, sempre molt fragmentàries, de salzedes (*Saponario-Salicetum*), vernedes (*Alnetum catalaunicae*) i freixenedes (*Brachypodio-Fraxinetum*).

2.3.2 Modificacions de l'estructura vegetal per la influència humana: pastures i aprofitament del bosc (*Frederic Fillat*)

2.3.2.1 Introducció

Els prats de muntanya es defineixen com semi-naturals en el sentit que existeix una interacció important entre els condicionants ambientals i la gestió ramadera (*Fillat,* 1994). La composició florística resultant de aquestes relacions té una diversitat alta i dóna una producció acceptable, però menor que la dels prats intensius formats principalment per raigràs i trèvol blanc o altres espècies equivalents. Els prats de muntanya són també permanents ja que constitueixen una comunitat vegetal que normalment es va perpetuant mes enllà dels cinquanta anys, on no cal una sembra freqüent com la que es fa en el cas dels prats intensius. Es localitzen prop dels pobles o a planes ben comunicades i són l'expressió actual de la forma de conreu de parcel·les i que antigament eren camps de cereal o de patates.

Respecte a les pastures, les podem considerar naturals perquè no hi ha una actuació agrícola directa dels propietaris, doncs les exploten indirectament amb el péixer de ramats i vacades (*Fillat i Montserrat,* 1985). La naturalitat vol dir que la restricció productiva és més forta que en els prats, i fa que només es puguin pasturar durant l'estiu, època de creixement natural de l'herba a les cotes altes dels Pirineus.

Sobre aquests dos conjunts de territoris complementaris s'ha basat l'explotació ramadera de la muntanya dels darrers cent anys. Pels Pirineus espanyols les tradicions no són tan antigues com als Alps (*Briand i altres,* 1989) però podem considerar-les com participants d'un mateix sistema europeu

d'explotació de la muntanya i sobre el qual explicarem algunes característiques que puguin ajudar a descriure el paisatge edàfic de la Cerdanya.

2.3.2.2 La complementarietat entre prats i pastures: evolució històrica

L'evolució dels prats i pastures s'ha d'interpretar en relació amb els antics camps de cereal que ocupaven la muntanya durant els anys de la superpoblació derivada de les invasions del Àfrica del nord, a la Edat Mitja (*Bonnassie*, 1987). Foren anys que per tal de augmentar la producció per unitat de superfície va caldre canviar les antigues tècniques de caça i recol·lecció per altres més sedentàries i més productives (*Cohen*, 1981). La gestió dels animals era probablement autòctona, apresa segurament de les observacions de la caça i on els desplaçaments estacionals per part dels herbívors salvatges formaven una part important de la explotació natural de les muntanyes (*Bahn*, 1983). D'aquests moviments a la gestió per transhumància hi hauria només un pas. Aquesta gestió seria fàcilment incorporada als nous animals arribats amb l'agricultura del Pròxim Orient i des del Neolític. Per tant, la incorporació de les pastures de muntanya dintre d'un cicle anual de collites vora dels pobles i aprofitaments de pastures al estiu, no seria difícil de desenvolupar.

La majoria d'aquests drets, segurament prehistòrics i transmesos oralment, es varen començar a escriure d'una manera generalitzada cap al segle XIII (*Fairén*, 1961-62) i foren reconeguts pels diversos governants de tota la franja nord de la Reconquesta assolint una completa acceptació en la fórmula associativa coneguda com *Real Concejo de la Mesta* (*Klein*, 1979). Consistia en una associació de ramaders basada principalment en l'exportació de la llana fina d'ovella de raça merina. En aquest context, els ramats dels Pirineus només eren del tipus entrefí (Ripollesa, Xisqueta i Rasa aragonesa i navarra) (*Sánchez Belda i Sánchez Trujillano*, 1986) però l'especialització productiva es va anar decantant cap a la llana mentre que als monts Cantàbrics i a les costes atlàntiques continuava la producció de formatges (*Abella*, 1989).

L'organització completa de la transhumància suposava resoldre els problemes de molts animals en moviment, creuant terres agrícoles que no devien trepitjar i sí respectar, al mateix temps que necessitarien cabaneres amples i llocs de repòs i per abeurar. En les transhumàncies de l'ovella Ripollesa varen tenir molta importància els monestirs benedictins catalans que organitzaven l'inici de la pujada a les muntanyes des de Poblet i ho tornaven a fer a la baixada des de Santa Maria de Ripoll (*Vila*, 1950). Les pastures del Port de l'Anyella són un bon exemple d'aquests territoris d'explotació estival per part dels ramats dels pobles de muntanya als que se n'hi afegien altres de la plana (figura 2.11).

Els animals domèstics que no eren ovelles deurien quedar-se prop de les cases, amb reserves de pastura (deveses de bous) (*Fillat*, 1980). Estaven prop dels camps que anaven llaurant a mida que eren femats pels ramats, que havien anat pujant a la primavera als voltants dels pobles des de la terra baixa, i pasturaven els camps alts. Si algunes vaques joves i eugues no treballaven, també s'anirien incorporant a les pastures d'estiu. Podem doncs considerar que els primers explotadors de les pastures d'estiu, prenent com a referència el període de l'especialització de la llana, deurien ésser els ovins. Aquelles herbes acabarien suportant també els bovins i equins quan es van generalitzar els seus efectius degut als canvis de la llana cap a nous mercats d'animals de tracció agrícola o, més recentment, cap a carn. Això va succeïr amb l'inici dels prats, que foren la manera natural d'alimentar unes mules que varen substituir els bous quan la demanda va anar canviant cap a aquests animals més ràpids. En efecte, durant les desamortitzacions de Mendizábal va caldre fer sortir al mercat terres que normalment no es cultivaven i utilitzar-les com a prats, cosa que va passar a la Ribagorça cap al 1917 (*Fillat*, 1980). L'augment ràpid de demanda de mules requeria una alimentació més eficient que la sola pastura, per la qual cosa calia reservar herba dallada per a poder passar l'hivern. Si afegim que a la bona demanda d'animals de treball s'hi ajuntava la poca producció dels camps de cereal (de tres a cinc llavors de cereal per llavor sembrada) (*Asso*, 1947), està clar que el canvi cap a prat era una bona solució.

La repercusió d'aquests canvis comercials a les pastures de muntanya va ésser la incorporació de vaques i eugues al péixer medieval important d'ovelles. Aquest és el tipus d'estructura ramadera que es pot observar actualment a moltes de les muntanyes dels Pirineus (*Aldezabal*, 2001). Per tant, les muntanyes, que segueixen sent de propietat comunal en la majoria dels municipis, tenen regulat un aprofitament mixt de zones per ovelles i zones per vaques, depenent del pendent, menor en el cas de les vaques. Cal afegir que moltes de les delimitacions per cada tipus de animals no son úniques i que cal més d'una superfície per a poder aguantar tot l'estiu. Això suposa uns calendaris d'aprofitament de pastures relacionats amb zones baixes i altes on l'herba té diferent ritme de creixement. La pujada es fa pasturant les cotes baixes, arribant a mitjans d'agost a les pastures més altes i tornant a replegar-se a les partides baixes a finals de setembre per deixar definitivament les pastures d'estiu cap a principis de octubre. Són uns canvis d'unitats de pastura que resulten molt clars als voltants de l'Estany de la Pera, als vessants meridionals que fan la frontera amb Andorra.

2.3.2.3 La distribució espacial dels animals i els seus ritmes de péixer. Conjunts de vegetació

El ritme estacional d'anar canviant de partida a mida que brota l'herba (*García-González i altres*, 1990), cal superposar-lo al del péixer diari, de manera que el conjunt de la estada a la muntanya dels animals al estiu és un compendi de situacions per menjar junt amb altres de desplaçament, repòs i protecció de la calor o del fred i del vent (*Aldezabal*, 2001). La muntanya és doncs un territori on els animals hi romanen uns 100 dies i on no solament mengen sinó que fan una activitat completa de dies i nits, de pasturar i abeurar, de buscar la bona zona d'herba tendra i de reposar a l'ombra o en llocs ventejats i frescos. Tot això ha de formar part de qualsevol pla d'aprofitament de pastures i no quedar-se únicament amb el menjar, com si tota la muntanya fos només una gran menjadora d'oferta lliure.

La consideració inicial de que les pastures són comunitats naturals on l'home només intervé indirectament controlant el péixer dels seus animals ens fa veure que el terme "natural" no es del tot correcte (*Gómez i altres*, 1984). Està clar que si el lloc de repòs a la nit ha d'ésser un planell on puguin jeure fàcilment un grup de vaques o d'ovelles en condicions d'obscuritat, l'aglomeració al llocs millors farà que les aportacions de fem de nit hi siguin més abundoses. Al repòs de migdia, els llocs escollits encara poden ésser més reduïts si el vent només bufa en direccions molt concretes, la qual cosa fa que la densitat d'animals reposant i fertilitzant encara sigui més intensa (*Fillat*, 1980). És evident que aquests llocs de repòs tindran una flora ben diferent dels que no reben tanta fertilització, d'una manera semblant a les diferències entre els prats intensius de fons de vall o de la Gran Bretanya i Holanda i els més extensius dels vessants del Pirineus.

Els camins que connecten els llocs de repòs amb els de pastura o amb els de abeurada, també reben una fertilització que s'anirà repartint per la pastura de sota del camí quan les pluges facin circular la fertilitat acumulada cap a llocs més baixos. Per altra banda, els camins de molta circulació es quedaran sense herba i s'aniran erosionant pel vent i les pluges, perdent, en alguns casos, el sòl i mostrant directament el substrat rocós de la base. Aquesta terra transportada pot anar a parar a petites conques on es barreja amb les restes seques de vegetació que transporta el vent o inclús amb plomes de voltors o d'altres aus creant uns receptacles de fertilitat i amb una certa ombra on poden créixer plantes que poden no ser pasturades o ser inclús verinoses (*Fillat*, 1980).

El mosaic d'interaccions entre sòl, aigua, fertilitat i transports diversos permet oferir una pastura que està força lluny de ser natural, i que podria ser la que s'organitza al voltant de un liquen que colonitza una roca i es va enriquint amb molsa i vegetació a base de molts anys i moltes pluges i dies de sol.

Un altre aspecte a considerar a més dels aports animals és que la majoria d'aquestes pastures no són alpines sinó subalpines (*Gaussen*, 1926), guanyades al bosc a l'època medieval, perquè va ésser necessari ampliar les superfícies de pastura en contra dels boscos. Això vol dir que actualment hi ha una certa lluita entre l'ecotò bosc-pastura de manera que si no es segueix pasturant, la brolla i matolls intentaran iniciar una recolonització de la pastura formant nous boscos. El domini dels matolls per l'home va ésser important amb la tala i el foc i ha sigut mantingut per la càrrega ramadera, però si s'arriben a abandonar les pastures, els paisatges tornaran a ésser tan salvatges con abans de les actuacions de l'home. Aleshores els valors paisatgístics actuals podrien canviar cap a d'altres no tan apreciats pels visitants. Totes aquestes consideracions són complementàries de la pèrdua de superfície d'unes comunitats de pastura que produeixen amb poc esforç per part del home i que es podrien perdre si no es continuen pasturant.

Com un resum simplificat de la gamma de pastures pirenenques (*Dupias*, 1985) podríem dir que les parts baixes de les muntanyes són contactes entre pinedes de pi roig i boscos mixtos, que varen ser tallats per a ampliar les superfícies de pastura, i que acostumen a donar una comunitat molt rica i freqüentada per les vaques que es coneix com a *Bromion*. La zona que correspondria a les antigues parts forestals altes amb pi negre (*Pinus uncinata*) i que també varen ser talades, constituiríen la comunitat del *Festucion eskiae* i, una mica per tot, a llocs d'acumulació de neu i a pendents forts i diferents tipus de sòls, hi tindríem el *Nardion*. El conjunt dóna uns mosaics complexos on els animals procuren péixer als llocs més adients per a cada situació estacional o diària. Les càrregues animals poden oscil·lar entre 0,5 i 3,5 UM/mes/ha (Unitats Majors per mes i per hectárea) i la distribució de vaques, ovelles, eugues o cabres està influïda per la classificació administrativa de la muntanya, al seu torn condicionada per la topografia, exposició i abundància d'aigua.

2.3.2.4 Els inicis dels prats actuals

Els canvis en el paisatge dels voltants dels pobles es poden comprovar fàcilment consultant les fotografies aèries del ja famós "vol americà" dels anys 1956-57. Va ésser la primera observació aèria general del territori espanyol i es pot anar superposant fàcilment als altres vols més actuals fets pel Ministeri d'Agricultura (antic IRYDA dels anys 70, per exemple) o amb els més recents de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Comparant-les amb la situació actual en el camp, en algunes de les fotografies antigues s'identifica dins de les parcel·les la distribució d'uns punts regulars que es corresponen amb els munts de feixines de cereal deixats assecar uns dies a les mateixes parcel·les abans de desgranar les espigues de blat, ordi o sègol. Eren les collites típiques d'aquells anys, que donaven una organització dels camps en forma de mosaic on els tons grisosos de les collites alternaven amb els blancs dels rostolls o de les terres llaurades, afegint-se sovint els més negres de les mates de patates ja completament crescudes. Es veurà el canvi d'aquesta situació amb la d'altres fotografies més recents on ja van dominant els tons grisos i on les parcel·les de prats són més grans. Podem també comprovar que alguns tons semblants als dels prats actuals es veien ja en els anys cinquanta, però eren petits retalls de territori, amb més pendent i normalment pròxims a barranquets laterals o influïts per la zona d'inundació del riu principal del fons de la vall. En qualsevol cas no formaven conjunts extensos.

De les observacions proposades podem deduir que els prats no eren freqüents abans del 1950 i que només algunes parcel·les difícils de conrear es quedaven com a petites illes per ser pasturades o inclús dallades, en mig d'un territori agrari basat en els cereals i patates de secà. Ampliant aquestes informacions gràfiques directes podem trobar les explicacions complementàries dels autors ja clàssics de principis de segle, francesos i espanyols (*Lefebvre*, 1933; *Violant*, 1949), que descriuen la distribució dels conreus segons la distància al poble o d'acord amb l'altitud de cada parcel·la. Una mica més enrera en el temps es pot trobar, en el cas d'Aragó i en un text del 1798 d'en Ignacio de Asso (*Asso*, 1947), la informació de que encara no havia arribat la patata als pobles de muntanya i, en canvi al resum de 1850 d'en Madoz, ja es parlava de "trumfes" a la vall de Benasc (*Fillat*, 1980). També es fàcil seguir la influència de l'arribada del

blat de moro americà i de com després d'una distribució bastant generalitzada, per fer unes collites farratgeres importants de finals de primavera, pràcticament es va anant reduïnt a les valls mes atlàntiques on era possible una bona collita de secà degut a la humitat que arribava de l'Atlàntic o directament del Cantàbric (*Lefebvre*, 1933).

Alguns d'aquests canvis s'han comprovat directament a la Vall de Gistain (als prats de San Juan de Plan) i se'n dedueixen d'altres a Benasc (al poble d'Anciles). En el primer cas el cereal clàssic d'hivern de la conca mediterrània, que segurament havia arribat als Pirineus durant l'Edat Mitja en una forma original de només alternar-lo amb el guaret, es va anar enriquint amb altres contribucions de varietats de primavera (blat "marçal", sègol de primavera) (*Gómez i altres*, 1984a). S'organitzaren uns sistemes de conreu que des d'una primera forma molt extensiva varen passar per d'altres cada cop més intensives, en el sentit d'anar reduint els mesos de repòs del guaret per tal de fer treballar més la terra. També s'hi pot observar que els camps més allunyats del poble encara no estaven tancats, formaven un conjunt obert per la qual cosa el ramat comunal pasturava a la primavera els rostolls de cada parcel·la sense preocupar-se de qui eren. Seguint-ho diferents anys, es va veure que llocs que un any eren camps sembrats, al següent estaven de guaret de manera que els indrets amb collita quedaven separats dels de rostoll per altres territoris intermitjos amb matolls, bosc o barrancs. Era una distribució en "anyades" i dintre de cada parcel·la no es feien necessàries les tanques: de fet, constituïa una mostra de la famosa organització medieval coneguda com "*derrota de mieses*" (*Fillat*, 1980), amb alternança de sectors sembrats combinats amb altres de rostolls pasturats. El conjunt era un bon exemple de la complementarietat paisatgística entre agricultura de cereal i ramaderia ovina on les parcel·les s'anaven fertilitzant a base de tancar els animals en cledes i concentrant els fems de tot el ramat durant una o vàries nits (*Fillat i altres*, 1984).

El procés anterior a les cotes altes del vessant coincidia amb el fet de que les partides més properes al poble ja estaven tancades, completament individualitzades i amb prats al seu interior. D'aquestes tanques, en els anys 1982-85 encara se'n van veure construir un parell a la zona del cereal explicada abans. Segurament va ésser un procés llarg, que es podia inclús quantificar relacionant-lo amb la edat dels freixes que s'aliniaven al costat de les parets de pedra. A una propietat d'Anciles es van poder trobar arbres vells, de més de 180 anys (*Creus i altres*, 1984). Suposant que segurament estaven allí, aliniats i ajudant a fer tanca des de que varen ser plantats, hi haurien sigut des del 1800. Aquesta conclusió està d'acord amb les opinions d'en Ballarín Cornel sobre la importància dels tancats per a augmentar la producció de les parcel·les, els quals considerava establerts a la vall de Benasc cap als inicis del segle XIX (*Ballarín*, 1972). Haurien doncs passat uns 180 anys des dels primers intents de tancar parcel·les a Anciles fins a les actuals de San Juan de Plan.

La recapitulació dels coneixements actuals ens porta a considerar que el procés de la completa privatització o de tancar individualment les parcel·les de prat, hauria durat uns 189 anys als Pirineus aragonesos. Els conreus van anar derivant de cereals i patates a prats cap als anys 1950 fent casi necessaris 30 anys de canvis perquè es pugués verificar l'abandó definitiu de les collites que hem explicat. Ens trobem doncs actualment amb prats de més de cinquanta anys d'antiguitat junt amb d'altres de només uns vint anys, procés que seria molt interessant d'estudiar arreu dels Pirineus.

2.3.2.5 Interacció entre ambient i gestió dels prats

Quan es comparaven, fa uns anys, els prats dels Pirineus espanyols amb altres anglesos, belgues o holandesos (*Janssens i altres*, 1998), es veia molt clara la diferència de diversitat que teníem respecte als seus prats de plana molt intensificats, però que en canvi, no arribàvem a tenir l'alta diversitat de la serralada Cantàbrica (*García*, 1992). Estem en una posició equidistant entre aquestes dues tendències. Podria ser que les bones condicions pel cereal als Pirineus, degudes a les influències mediterrànies que encara arriben als pobles de muntanya, haguessin ajudat a perpetuar durant més temps l'impacte que varen suposar els camps

de cereal i que no va ésser tan llarg al Cantàbric; o es va recuperar més ràpidament la flora de prat, afavorida per la humitat que arriba del Cantàbric. Per altra banda, la llarga tradició de prats plans dels tres països europeus de l'estudi (*Beddows*, 1969), els va anar especialitzant cap a gestionar prats d'espècies molt productives quedant la flora empobrida per aquesta necessitat de produir el màxim, al mateix temps que anaven forçant les aportacions de fertilitzants. Podríem considerar que trobem a les muntanyes espanyoles uns illots de diversitat o refugis (*Ives i altres*, 1997) que s'han anat perdent a altres països perquè les nostres condiciones de forts pendents o de manca d'humitat abundant i de poca intensificació, no ens han permès la especialització productiva dels terrenys atlàntics de plana.

Si analitzem una mica més les condicions de la nostra diversitat i la relacionem amb el procés de canvi de cereal a prat, estudiant les diferències entre el banc de llavors dels primers cinc centímetres de sol i dels altres quinze, fins arribar a la profunditat de vint, ens trobem amb una explicació bastant coherent (*Reiné i Chocarro*, 1995). Les mostres de sòl dels primers cinc centímetres, posades a germinar en condiciones de cambra controlada de cultiu, ens proporcionen unes plàntules coincidents amb les espècies que formen la flora normal del prat actual. En canvi, en els altres quinze centímetres, el que identifiquem són, a més de les espècies actuals, altres que corresponen a comunitats vegetals obertes, típiques dels antics conreus de cereal. És com si en la memòria del sol, estudiada amb el banc de llavors, hagués quedat impresa l'antiga gestió agrícola i només anessin homogeneïtzant-se poc a poc els diferents horitzons de sòl amb la comunitat de prat actual, quedant en els més profunds la marca de les antigues comunitats. Explicat així, i considerant que la tradició de prats a Gran Bretanya, Holanda o Bèlgica és bastant antiga i va ésser forçada cap a una especialització productiva important, és clar que als seus sòls el que ja només tenen són llavors idèntiques a les espècies que creixen al prat.

Avançant en els raonaments anteriors, *Reiné* (2002) va demostrar que superposant una malla d'un metre de costat en un prat actual de regadiu, es comprovava que la diversitat de les mostres de sòl dels marges era més alta que no pas la del centre de la parcel·la. Per tant, l'actual diversitat dels nostres prats es veia enriquida amb les espècies que anava subministrant l'entorn, ja fos pel canal de reg o amb les plantes típiques de marge o les que entraven de les bardisses veïnes o del bosc. Tenim doncs que la diversitat actual és bastant fràgil en el sentit que la perdem en llaurar el sol perquè en profunditat no hi tenim flora de prat i, en canvi, va entrant pels marges enriquint la parcel·la. És el que va resumir Fanlo fa uns anys (*Chocarro i altres*, 1990) en caracteritzar les espècies de prat d'acord amb el seu origen: les influències humanes (reg, fertilitzacions, animals pasturant, antics camps de cereal) tenen una importància semblant a la de l'ambient. Aquesta fragilitat de la conservació de la diversitat, tenint en compte que la flora dels prats també ha sigut considerada interessant pels organismes de conservació comunitaris europeus i que el seu manteniment seria susceptible de finançar-se (*Baldock i altres*, 1993), ens porta a alertar sobre el perill que podria suposar una concentració parcel·lària generalitzada, aïllant les parcel·les dels seus marges. En aquest sentit es troben les consideracions de *Montserrat* (1979) sobre l'estabilitat de l'estructura en mosaic del paisatge de muntanya.

Quan ampliem la perspectiva de la parcel·la a tots els Pirineus i considerant que les bones condicions atlàntiques son més favorables pels prats, ens trobem que la franja de prats, la que va passar a produir herba després d'haver estat camps de cereal des de la Edat Mitja fins pràcticament al 1950, (figura 2.12) és bastant reduïda (*Fillat i altres*, 1993). Coincideix amb la zona on hi arriba una precipitació anual de 900-1000 mm i es correspon amb pobles situats a 800-1500 m de altitud. Són, per tant, territoris pendents on les planes s'han de buscar sobre dipòsits glacials o a les terrasses que varen fer els primers pobladors agrícoles per a conrear cereals. Aquesta situació difícil pel prat vé condicionada per la nostra meridionalitat respecte a les altres muntanyes alpines d'Europa i també per l'exposició sud dels vessants doncs la cara nord és evidentment francesa. Tot això fa que l'evapotranspiració s'emporti quasi 500 mm al any i només ens en quedin uns altres 500 dels 1000 rebuts com a precipitació (*Pardo i Fillat*, 1992). Les condicions anteriors encara són més restrictives a la part central de la carena on les influències atlàntiques i

cantàbriques o les de la Mediterrània, arriben molt amortides donant-se inclús condicions continentals en les zones properes a Andorra, com és el cas de la Cerdanya (*Fillat*, 1983; *Izard*, 1985). En aquestes condicions, el reg es fa molt necessari.

Vist el conjunt d'inconvenients anteriors podem adonar-nos de la importància de l'economia del aigua, fent-se necessària una bona gestió dels sols. Així, si considerem l'abundància dels materials fins a la muntanya, heretats dels sediments glacials (*Badia i Martí*, 1999), està clar que formes de reg molt abundoses i en pendent poden arribar a rentar aquests dipòsits i només deixar sorra poc reguladora on abans hi havien bons llims o inclús argiles. El reg a tesa té doncs aquests perills (*Pardo i Fillat*, 1992). El fet que encara es puguin aprofitar alguns antics canals relacionats amb vells molins fariners o amb antics salts hidroelèctrics, s'hauria de revisar i millorar. Nous dissenys de formes de reg per gravetat, amb sortides arran de terra que no fessin enormes arcs per tal de reduir evaporacions, junt amb programacions d'horaris de nit protegits de les hores de més calor, serien unes idees mínimes per anar millorant. Considerant un altra vegada la diversitat florística, ens trobem que quan es mantenen espècies d'arrel profunda també es millora la recuperació de l'aigua filtrada cap als horitzons profunds. Aquestes llargues arrels, de plantes rústegues o salvatges, són ben diferents de les dels prats atlàntics intensius, semblants sovint a terrenys de golf pel que fa a la seva poca profunditat d'exploració del sòl.

Els raonaments anteriors expliquen les condicions d'"illa" a la muntanya, de refugi d'espècies poc productives però adaptades a humitat escassa, d'estructures de paisatge en mosaic, afavorint els contactes entre comunitats. La transformació de l'herba en productes de carn de qualitat, venuts directament o amb poc esforç de transport als visitants de la muntanya, als que busquen la diversitat espectacular de les últimes espècies salvatges i aprofiten la xarxa de turisme rural, eco-turisme o senzillament allotjament a cases de pagès, comença per la bona gestió dels prats.

2.3.2.6 La flora dels prats i algunes agrupacions freqüents

En general, als actuals prats dels Pirineus centrals hi ha una presència molt important de dactil (*Dactylis glomerata*), que és l'espècie que millor respon a les interaccions d'una humitat ambiental no massa gran i uns sòls amb bon drenatge, afegint-hi una gestió d'aport de fertilitzants i de animals peixent de tipus intermig. En aquestes condicions, el dactil ronda el 20 % de la matèria seca del primer dall que normalment es fa a finals de juny i principis de juliol (*Fillat i altres*, 1993). Si el dall no es fes tan tard i es pugués pasturar més aviat a la primavera i fins més tard a la tardor, les espècies dominants podrien ser altres, però no és el cas actual més freqüent. També moltes sembres dels anys 70 van afavorir la presència del dactil a les barreges recomanades (*Pujol*, 1974) i per això la seva persistència ha arribat fàcilment als prats actuals.

Quan les freqüències de dall es van abandonant i el péixer suau es l'única forma d'explotació a vessants de sòls prims, pot arribar a dominar la *Centaurea debeauxii* (*Chocarro i altres*, 1987). És una espècie de la família de les compostes, més complicada d'estructura aèria i no tan especialitzada pel rebrot com el dactil, que és una gramínia típica, amb meristems de creixement a la base de les fulles i molt ben adaptada a la combinació de dall i pastura poc intensa. Quan analitzem el conjunt de les espècies que no són ni gramínies ni lleguminoses, com seria el cas de la *Centaurea debeauxii*, ens trobem una estructura de paret cel·lular feta sobre tot amb lignina i sense tanta hemicel·lulosa com les gramínies (*Fillat*, 1980). Si considerem que és més lent construir una estructura amb lignina que no pas amb hemicel·lulosa, està clar que quan s'accelera el ritme d'explotació, l'avantatge es per a la gramínia. Aquesta és la diferència que es pot notar als prats de la Vall de Gistain, als Pirineus centrals aragonesos, on l'abandó del dall de parcel·les allunyades feia que la presència de la *Centaurea debeauxii* arribés a ésser del 9 %, quedant l'aportació del dactil del ordre del 7 % (*Chocarro i altres*, 1987).

La presència d'altres espècies emblemàtiques dels prats com poden ser l'*Arrhenaterum elatius* (formental) (*Montserrat*, 1957) sembla estar molt relacionada amb els fons de vall on pot assolir del ordre del 6 % de la matèria seca (*Fillat i altres*, 1993) recollida al moment del primer dall del prat. Estaria afavorida per un contingut d'argiles del sòl bastant poc variable al voltant del 22 % (*Jarne*, 2003, com verbal). Possiblement aquesta presència d'argiles mantindria la humitat necessària pel seu creixement i seria més fàcil de trobar-la al fons de la vall on sempre hi ha una certa acumulació de fins. En el cas de vessants amb dipòsits glacials, aquesta situació també és freqüent a dintells penjats, que no han perdut els fins inicials i que, en certa manera els podríem considerar similars als fons de vall quant a la seva capacitat de retenir aigua (*Badia i Martí*, 1999).

Un altre grup important dels prats el formen les espècies de la família de les lleguminoses. Cal considerar-hi sobre tot l'alfals i la trepadella a més dels trèvols blancs, trèvols violeta i *Lotus corniculatus.* Pels sòls profunds té avantatge l'alfals, però pels gravosos i prims pot ser més interessant la trepadella (*Montserrat*, 1976). Es tracta d'espècies que busquen la calor del sol i, en els dos casos no pateixen per la possible sequera doncs amb la capacitat de creixement de les arrels poden extreure aigua de profunditats que no arriben a explorar les gramínies. Varen ser sembrades a molts prats dels Pirineus i es pot trobar encara una presència significativa de mates aïllades d'alfals a prats de més de 30 anys. La trepadella prefereix lloms calents, relacionats amb graves glacials i on la temperatura del sòl superficial a l'estiu pot arribar a ésser molt elevada. El *Lotus corniculatus* també va ésser aconsellat a les sembres dels anys 70, però la seva presència residual actual cal relacionar-la més aviat amb zones de prat pròximes als marges i on la fertilització no ha sigut important. La presència de més o menys trèvol blanc en relació amb el trèvol violeta, depèn de la forma d'explotació, de manera que el trèvol blanc és afavorit per la pastura intensa i el trèvol violeta pel dall i la pastura suau. Llurs estructures aèries són també diferents: segurament és més lenta de construir una mata de trèvol violeta que una de trèvol blanc, seguint raonaments semblants als de la lignina i la seva relació amb plantes de creixement lent.

Tot i que la panoràmica anterior resumeix una situació freqüent, això no vol dir que pels prats més intensius la combinació d'espècies pràcticament no s'hagi reduït al raigràs i trèvol blanc i que també, per alguns sòls més argilosos, creixin molt bé les festuques (*Fillat i altres*, 1993). A l'altre extrem, de prats quasi de clariana de bosc, o amb circulació d'aigües lliures, podem tenir presència d'espècies amb tiges molt gruixudes com poden ésser les de *Heracleum sphondilium* o clapes extenses al voltant de les aigües incontrolades on el domini del *Holcus lanatus* sigui molt evident (*Chocarro i altres*, 1987).

Figura 2.11: Les transhumàncies a Catalunya segons *Vila* (*Vila*, 1950) i detall de la situació del Pla de l'Anyella, entre les comarques del Ripollès, Berguedà i Cerdanya

Figura 2.12: Franja de distribució dels prats a la Península Ibèrica i detall del Nord de la província d'Osca (Fillat i altres, 1993)

2.4 Usos del sòl: Agricultura (*Carles Pons*)

2.4.1 Esbós històric

La lectura del llibre "La Cerdanya de finals del segle XVIII vista per Francisco de Zamora" (*Vigo i Puig*, 1999) ens proporciona una idea dels trets generals de l'agricultura cerdana d'aquella època i una visió d'alguns aspectes de la mateixa en relació a èpoques anteriors i en relació, també, als mateixos aspectes de l'agricultura practicada en altres llocs en aquell mateix temps.

Segons la referida font bibliogràfica, a finals del segle XVIII es conreaven a la Cerdanya principalment cereals, majoritàriament sègol i blat (en una relació de superfície de 10 a 1, respectivament). En menor proporció es conreaven també altres cereals, com la civada als terrenys més muntanyosos i l'ordi en terrenys més bons. Els conreus de faves, mongetes, llenties, pèsols i naps ocupaven menor superfície. Als horts, per a l'autoconsum, s'hi podien trobar cols, endívies, raves, api i sarrons de pastor. També es conreava cànem, encara que groller i negre, de mala qualitat. En aquest sentit són esmentats específicament el conreu de cànem, lli i llegums a la Batllia de Bellver i, a Músser, el conreu de vinyes -encara que "donen

un vi flac”-, així com també la producció d’aglans de roure per a la cria de porcs. En quant a fruiters, es conreaven pomers, perers ("molts i molt bons"), cirerers, noguers, codonyers, pruners, moixeres de guilla i avellaners.

Les pastures, a la Cerdanya, ja ocupaven superfícies considerables. Certs autors critiquen la seva forma d’explotació en règim comunal, adduint que els usuaris no tenen la mateixa cura que en tindrien si l’explotessin de manera particular, i no se n’obté la producció màxima potencialment possible.

Els autors de l’època es refereixen al preocupant costum d’artigar, és a dir, de rompre terreny forestal, en zones de pendent considerable, per tal de fer-hi conreus. Alerten de la inconveniència d’aquest ús tant pel seu afavoriment de l’erosió com per la disminució de la capacitat de retenció de l’aigua procedent de les precipitacions i l’augment del perill de desbordament dels rius, rierols i torrents. També és palesa la preocupació que a alguns els ocasiona la creixent deforestació. Alguns autors citen el poc interès general de la pagesia per a dur a terme una millor pràctica de l’agricultura, i esmenten que als segles XV i XVI hi havia un millor afany per treballar la terra. Aquests mateixos autors relacionen aquest desencís amb els daltabaixos ocasionats pel terratrèmol del segle XV i per les pestes.

A més, es critiquen alguns dels usos existents com és la utilització d’una arada molt plana per a llaurar la terra (llaurar – sembrar – tornar a llaurar) que no colga suficientment els fems ni tomba adequadament la terra ni enterra prou la llavor, lamentant el desconeixement d’arreus com el rascle per afinar la terra. Es proposa la introducció d’arreus més idonis, com l’arada que s’utilitza al pla de Barcelona.

Els crítics de l’època proposen una sèrie de millores per augmentar i millorar el potencial agrícola de la Cerdanya, com són la utilització de gredes per adobar i d’arena per millorar textures d’alguns sòls, la progressiva substitució de les antigues arades per altres de més adients, la promoció de regadius (canals i basses), la dotació de fons per a l’ensenyament de noves tècniques a la pagesia, la promoció de l’ús de les varietats de blat que ja es conreen a l’alta Cerdanya, més abundants en farina, la reintroducció de la vinya, l’increment de la producció de llegums i hortalisses, la introducció de la morera per produir seda, la introducció de la poma per a sidra, etc.

A començaments del segle XX, Josep Xandri Pich, al seu llibre “La Cerdaña, estudio geográfico-histórico-lingüístico” (1917), ens indica que a la Cerdanya s’hi produeixen cereals, farratges, patates, algunes fruites i llegums. Entre els cereals, el més important és el sègol, seguit del blat, la civada i l’ordi; i entre els conreus farratgers destaca l’alfals, la trepadella, el trèvol, el blat de moro, l’ordi, la civada i el fajol. La patata es fa al secà i és de gran qualitat, gràcies a “la humitat del clima i a la naturalesa de les terres”.

També fa esment Xandri de la gran qualitat de les peres del país, apreciades als mercats de Beziers, París i Barcelona, i de les maduixes, prunes, cireres, nous, avellanes, pomes, préssecs i albercocs, encara que tardans, però de molt bona qualitat. A tots els pobles hi ha fruiters, sempre en bones exposicions i a l’abric de grans parets.

Tanmateix, encara a començaments del segle XX hi ha presència de petites parcel·les de vinyes i de parres, especialment a l’Alta Cerdanya. Xandri al·ludeix a certa documentació que prova que a l’època medieval la vinya era un conreu força important a la comarca. També hi ha gran extensió de prats naturals i artificials.

Pau Vila, l’any 1926, a la seva obra “La Cerdanya”, ens explica que, aleshores, les produccions més importants a la comarca són el sègol, el blat, l’herba i les patates. Amb una importància secundària es troben ordi, civada, farratges (alfals, trèvol, trepadella, veça, blat de moro), verdures i llegums (pèsols, cols,

cebes, mongetes) i fruiters, especialment perers. Com a conreus ja desapareguts de la comarca cita la vinya, el cànem, el fajol i el mestall (barreja de blat i sègol).

En aquella època l'agricultura anava perdent en extensió, però guanyant en intensitat: els guarets cada vegada eren menys importants, es començava a aplicar adobs químics i s'incrementava la mecanització (màquines de segar i de batre).

En la seva "Geografia de Catalunya", Solé Sabarís ens explica que, als anys seixanta, l'agricultura cerdana ja ha abandonat aquells terrenys secaners i prims, així com aquells que són més enlairats. El blat és el conreu majoritari, a costa del sègol, que ha quedat relegat als camps de major alçada, juntament amb la civada. Els patatars s'intercalen entre els conreus cerealístics i l'herba, combinant-se entre ells en rotacions anuals, especialment on hi ha regatges. Les terres destinades a prats tenen les seves màximes extensions als vessants baixos, gràcies a un sistema multisecular de sèquies. Les sèquies de la solana es remunten a l'època medieval, tot i que la més antiga és la d'Age (any 1023). Les sèquies de Bellver i Batllia són les de més recent construcció.

Segons el mateix autor, en els anys seixanta, el reg també s'aprofita per al conreu hortícola i per alguns vergers de pomers, i, sobretot, de perers de producció tardana, en la franja que s'estén en margenades d'Enveig i Puigcerdà, Llívia i Angostrina, fins als camps oberts d'Er, Santa Llocaia i Osseja.

2.4.2 Situació actual

A final del segle XX l'aprofitament dels conreus que ocupa més superfície a la Cerdanya és la producció de farratges, seguida de la de cereal. La zona cerealística és la del pla mentre que els pendents s'aprofiten quasi exclusivament per a cultius herbacis.

Regadiu

· *Conreus amb aprofitament farratger.*

A les zones de regadiu predomina el prat de dall, implantat fa anys a partit de sembres de pradenques o per degeneració de camps de lleguminoses.

La producció anual és baixa (de 7000 a 9000 Kg MS/ha) i de mala qualitat, resultat d'adobats escassos, en ocasions sòls mal drenats i en general prats envellits constituïts per comunitats herbàcies adaptades a aquestes condicions però en definitiva poc productives des d'un punt de vista agrícola.

L'aprofitament és fa en fenc o ensitjat. Moltes vegades les infrastructures per a ensitjar no són les millors ni tampoc la tècnica usada, la qual cosa repercuteix en el rendiment lleter tant en quantitat com en qualitat, ja que l'ensitjat representa fins el 40 % de la racció en les vaques lleteres. En els casos més desfavorables, els costos d'explotació dels conreus herbacis superen els preus de mercat penalitzant fortament els resultats econòmics, sobre tot si l'alimentació del bestiar es basa exclussivament en l'autoconsum.

Com a solució més rendible, degut als incentius de la PAC i a que proporciona un aliment de millor qualitat, sobre tot en vaques d'alta producció, als municipis del pla la producció ha evolucionat al cultiu de blat de moro, obtenint un millor rendiment agronòmic per hectàrea (12000 Kg MS/ha). En parcel·les de regadiu es conreen varietats de cicle curt (FAO 150-200), ja sigui com a únic conreu o en alternança amb un cereal d'hivern (sègol o triticale) que s'ensitjarà a la primavera, o bé es recol·lectarà a l´estiu següent per a gra.

La meitat de la superfície de blat de moro es conrea de manera tradicional, és a dir, cada pagès llaura i passa el cultivador ell mateix. La sembra sol fer-se mitjançant empreses de serveis.

Des de l'any 1996 es va imposant l'actuació d'empreses de serveis que fan sembra directa allà on el precedent cultural és el prat. La sembra directa és una tècnica poc agressiva amb el sòl i permet treballar en parcel·les que degut a un alt nivell d'humitat no suportarien el conreu tradicional. Suposa, a més a més, una disminució en el temps invertit en la sembra i en millora dels resultats. Aquests punts són factors claus per a poder aconseguir un doble conreu, tenint en compte tant la climatologia com el curt període lliure de gelades. Representa també una disminució de la mà d'obra, permetent usar la maquinària més adient en cada cas. A més evita la tradicional descapitalització de les empreses que podria provocar-se per la compra de maquinària tan especialitzada.

El blat de moro farratger, el cereal i el prat ensitjat es destinen a vaques de llet en sistemes d'alimentació de racció completa; i els pasturers i el fenc, a vaques eixutes i a les de recria.

En definitiva, disminueix la mà d'obra destinada a la part agrícola i s'especialitza la part lletera degut a que en les explotacions rendibles els ingressos de la llet representen més del 80% dels totals de l'empresa.

A tall il·lustratiu, un pagés amb 500.000 litres de quota lletera i 10 ha de blat de moro-cereal, pot plantejar-se si és millor especialitzar-se com a ramader, millorant el maneig del bestiar i produint llet d'alta qualitat, situació que l'obligaria a recórrer a empreses de serveis per a conrear, o bé conrear les terres ell mateix treient hores de dedicació a la granja. La resposta es prou eloqüent: el marge brut per ha a l'any 1999 ha estat d'aproximadament 1.500 € si el conreu es fa mitjançant empreses de serveis.

D'altra banda, el diferencial entre una llet de primera qualitat i una que rebi totes les penalitzacions és de 0,09 €/kg a l'any 1999, per als socis de la cooperativa més important de la comarca.

· *Conreu per aprofitament com a cereal gra.*

Dins l'alternativa de cereal aprofitat per gra, i com a conseqüència dels incentius de la PAC, s'ha introduït el conreu d'oleaginoses en alternança al monocultiu del cereal gra, en particular del gira-sol. Però ni els rendiments agronòmics (1500 kg gra/ha al 14 % d'humitat) ni finalment els econòmics han estat tan favorables com en el cas del blat de moro. Aquesta introducció permet realitzar el desherbatge necessari en les parcel·les després d'uns anys de cultiu exclussiu de cereal.

Secà

Com a conseqüència de l'aplicació de la PAC, al secà ha disminuït la superfície de veça, trepadella i alfals en benefici de la de cereal (sègol, blat, triticale) aprofitat per a gra o ensitjat i destinat a vaques eixutes i recria, vaques de vedell o en explotació mixta de vaca de llet.

La part farratgera herbàcia ha sofert una extensificació i es destina fonamentalment a la pastura per vaca de carn.

Altres conreus

El conreu de productes com els naps de Cerdanya, inclosos en plans de promoció, poden ajudar a la diversificació i a millorar la rendibilització de la superfície agrària, si bè encara són quantitativament poc importants.

El conreu de plantes medicinals o petits fruits es troba també en fase incipient i cal encara resoldre problemes de tecnificació tant en la producció com en la comercialització.

3 ELS SÒLS DE LA CERDANYA

3.1 Trets fonamentals de la distribució dels sòls de La Cerdanya (*Jean-Paul Legros* i *Jean-Pierre Barthès*)

Hom sap, des dels treballs de *Dokutxàiev* (rus que va viure entre el 1846 i el 1903) que els sòls varien i depenen dels següents factors:

- La **roca** que s'altera per a donar lloc a la seva formació
- El **clima** que condiciona les condicions d'aquesta alteració (la velocitat de les reaccions químiques depèn, en particular, de la temperatura i de les quantitats d'aigua disponibles),
- El **relleu** que explica la concentració local de les aigües i determina els llocs on el sòl evoluciona sense entrebancs, i altres on és eliminat per l'erosió,
- Els **factors biològics**, en particular la vegetació, que determina la natura i la quantitat de les matèries orgàniques presents (humus), encara que l'home i els animals són també factors d'edafogènesi,
- Finalment el **temps**, que defineix la durada de l'evolució dels sòls (milers o milions d'anys).

A la muntanya, l'**altitud** juga un procés important, car d'ella depenen alhora les variacions climàtiques i les variacions de la vegetació (estadis de vegetació dels fitosociòlegs). Però el paper de l'altitud està matisat per l'efecte dels vessants: solanes seques i càlides, i obagues més fredes i humides. A la muntanya, també, cal tenir en compte el relleu que és sovint acusat. Intervenen també el grau de fragmentació del substrat. Per exemple, les calcàries massives o els granits sovint donaran lloc a sòls superficials, mentre que els esbaldregalls, les morrenes o els al·luvions constituiran materials parentals més permeables i penetrables, on apareixeran sòls més profunds.

En resum, els sòls són necessàriament variats i llur organització en l'espai geogràfic és sovint complex. Provarem de desxifrar-ne les grans línies en el que pertoca als sòls de la Cerdanya. Sense entrar en detalls, distingirem els sòls de la plana pròpiament dita, els sòls en els vessants sobre els materials autòctons i els sòls sobre les morrenes.

3.1.1 Distribució dels grans conjunts edàfics en la plana de La Cerdanya

L'eix de La Cerdanya és una fossa, remplerta per materials detrítics del Mio-Pliocè. Aquesta fossa es va buidar en part i posteriorment coberta durant el Quaternari recent pels potents al·luvions del Segre. La importància de les formacions al·luvials s'explica per un tancament de la conca degut a un congost situat a Martinet. Aquest blocatge ha determinat la formació d'un llac antic d'època neògena. El resultat de totes aquestes transformacions és el següent: al centre de la plana s'observen al·luvions i terrasses fluvials. A les vores, adossades als vessants, es troben els nivells miopliocens la superfície dels quals és més o menys horitzontal, i que estan connectats a la plana per talussos en forts pendents, afectats per l'erosió.

3.1.1.1 Els sòls de la part central de la plana

Les terrasses al·luvials i els al·luvions es troben a una altitud entre 1000 i 1100 m. En aquests medis els sòls són gairebé sempre calcaris (presència de $CaCO_3$), per la qual cosa donen efervescència a l'àcid clorhídric. En són una excepció els contraforts de la riba dreta del Segre, on no hi ha formacions calcàries

que puguin alimentar els dipòsits detrítics. En els sòls calcaris la distribució del $CaCO_3$ és de vegades irregular i correspon a revestiments pel·liculars d'alguns mm a cm al voltant dels còdols. De vegades donen lloc a veritables encrostaments, és a dir, a una cimentació de tot el material al·luvial pels carbonats de calci, a partir de 30 o 40 cm de fondària.

D'altra banda, aquests sòls són normalment vermellosos, és a dir, rics en ferro, el que permet classificar-los com a fersialsòls (*RP*, classificació francesa) o nitisòls (*FAO*, 1998).

Tot això indica que l'edafogènesi, en aquestes muntanyes, conserva un caràcter mediterrani molt marcat, la qual cosa té relació amb una pluviometria molt minsa per l'altitud on es troba, al menys si es compara amb els Alps francesos (614 mm a Llívia a 1224 m d'altitud); i amb una temperatura relativament elevada (8.9ºC de mitjana anual, per la mateixa estació).

Tanmateix, tot i que els sòls vermells calcaris són els més típics del medi, no es troben arreu de La Cerdanya. Les terrasses estan tallades per un glacis de petites valls adjacents que han estat omplertes a l'època moderna per aports recents. Hom hi troba sòls joves al·luvials: fluviosòls calcaris, sòls afectats per una hidromorfia local (redoxisòls amb pseudo-glei i reductisòls amb glei de la classificació francesa; gleïsòls de la *FAO* (1998).

3.1.1.2 Els sòls de les formacions Mio-Pliocenes

Els talussos i parts sotmeses a una erosió intensa han donat lloc a garrotxes (badlands). Els sòls són aleshores inexistents (foto 3.11). En altres llocs on el pendent és menys fort s'hi han pogut desenvolupar sòls. Llur naturalesa depèn de la font que ha fornit els materials miopliocens.

Foto 3.11

En el flanc sud de la Cerdanya (Das, Alp, Riu), els materials són carbonatats. Els sòls pertanyen als calcosòls (RP) o calcisòls (*FAO*, 1998). Normalment són sòls fondos. En certs llocs l'erosió posa en superfície nivells encrostats pel carbonat de calci (Urús).

En el flanc nord de la plana (Ger, All, Olopte) dominen els gresos i els esquists (Bosc de la Serra del Mas), i sobre aquests materials l'edafogènesi condueix a brunisòls (*RP*) o cambisòls (*FAO*, 1998).

Les garrotxes estan sobretot representades al flanc nord de la plana, allà on els còdols són predominantment silícics (llits de còdols de esquistos i gresos separats per llits fins de graves, arenes i llims). En el flanc sud, al costat dels encrostaments esmentats, el material és argil·lollimós i sovint ben estructurat com en molts terrenys calcaris, el que els confereix més resistència davant els agents erosius.

3.1.2 Distribució dels sòls en els vessants amb materials autòctons

3.1.2.1 Sobre granits

A baixes altituds (1200 a 1500 m) es detecta l'alteració en boles dels granits. La majoria de la roca s'ha alterat in situ i dóna lloc a un sauló arenós que envolta alguns nuclis més resistents, la mida dels quals pot superar un metre cúbic. Aquests s'alteren des de les vores i acaben per donar lloc a boles característiques. Desmantellades per l'erosió, aquestes boles poden desplaçar-se al llarg dels pendents i acumular-se localment en caos espectaculars. El sauló procedent de la meteorització s'acumula a les parts més baixes i forma sòls poc penetrables per les arrels. Són poc fondos i poc diferenciats (rankosòls del RP o leptosòls de la FAO, 1998), àcids, pobres en bases i en argil·la. Degut a la sequera i al poc desenvolupament de la vegetació són també pobres en matèria orgànica. En aquests medis només s'hi desenvolupen els prats secs, els bàlecs i pinedes poc vigoroses.

En altituds mitjanes, sobre replans naturals o terrassetes ens trobem amb Brunisòls (RP) o Cambisòls (FAO, 1998) (foto 3.40):

Foto 3.40

Per sobre de 2300 a 2400 m, el granit ha estat fragmentat per les glaceres i les fractures polides afloren a la superfície o a poca fondària. Les sorres pràcticament han desaparegut. En un medi com aquest, l'aigua s'escola lateralment i les irregularitats de la topografia creen aleshores condicions estacionals amb humitats molt variables. En les cavitats l'aigua i les acumulacions orgàniques contribuiran a la formació de torberes (histosòls), més o menys ben conservades (fotos 3.30 i 3.32). En els monticles els sòls esdevenen podzòls húmics (RP). En la FAO (1998), aquests sòls pertanyen als podzòls úmbrics. Sovint, sota nerets, l'horitzó A és gruixut, de 30 a 50 cm, i reposa sense transició sobre la roca dura.

Foto 3.30

Foto 3.32

3.1.2.2 Sobre formacions carbonatades

Quan hi ha un excés de precipitació respecte a l'evapotranspiració, el carbonat de calci ($CaCO_3$) es dissol, car és molt soluble a una escala de temps de milers d'anys. Això ens permet dir que les formacions del sòcol han estat exposades als agents atmosfèrics durant molt més temps que els al·luvions de la plana. A banda de la presència de l'aigua, la dissolució depèn a més de la influència dels següents paràmetres:

- En primer lloc intervé el gas carbònic. Es dissol naturalment en l'aigua i produeix l'àcid carbònic que ataca els carbonats. Aquest gas és més abundant en els sòls que en l'aire, a causa de la respiració dels microorganismes.

- El segon factor és la temperatura, car el gas carbònic es dissol millor en la roca freda. Aquesta és la raó per la qual les formes de dissolució sobre els blocs i roques (superfícies arrodonides, acanalaments) són més espectaculars a la muntanya que a la plana.

En resum, en els climes freds i humits de les altes muntanyes, els sòls calcaris sobre roca calcària tenen tendència a descarbonatar-se, és a dir, a perdre llur $CaCO_3$. En un segon estadi, tenen també tendència a descalcificar-se, és a dir, a perdre també els ions calci que queden adsorbits a llurs argiles i matèria orgànica. A la llarga, i progressivament, esdevenen sòls àcids.

Taula 3.1: Característiques dels sòls sotmesos a descarbonatació i descalcificació

ESTATUS	SÒLS CALCARIS	SÒLS CÀLCICS	SÒLS ÀCIDS
Sentit de l'evolució	→	→	→
Presència de $CaCO_3$ sobre els elements grossos	Sovint	Sovint	Molt rarament
Presència de $CaCO_3$ a la fracció fina	Sí	No	Mai
Presència d'ions calci (Ca^{2+}) adsorbits en l'argila	Sí, quasi exclussivament	Sí, dominants	Poc abundants o totalment absents
pH	Entre 7 i 8,4	Entre 6 i 7	Menor que 6
Nom dels sòls característics (RP)	Rendosòl Calcosòl	Rendisòl Calcisòl	Brunisòl (p. ex.)

La descarbonatació (desaparició del $CaCO_3$) i la descalcificació (desaparició dels ions calci) depenen de la duresa i permeabilitat de la roca i de la riquesa en elements carbonatats d'aquesta roca. Evidentment, si la roca és pura i no conté més que calcària, caldrà molta aigua per a eliminar-la tota. Al contrari, si la roca és rica en material no calcari, la descarbonatació és molt més fàcil i ràpida.

A la Cerdanya, els marbres (calcàries *à griottes* riques en impureses, i per tant amb menys reserva de $CaCO_3$) es descarbonaten a baixes altituds. Els primers sòls càlcics (rendisòls de la RP) apareixen vers els 1600 m. Per contra, sobre margues rogenques riques en $CaCO_3$, la descarbonatació és més difícil. No s'observa més que en els grans en les grans planes d'altura (Pla d'Anyella), on la humitat i la superfície plana s'alien per a afavorir el rentatge dels sòls sense aports laterals de $CaCO_3$ que els pugui reemplaçar.

Sobre roca calcària dura, el tipus i distribució de sòls depèn també de la topografia. Els sòls són poc profunds en els puigs o monticles, i més profunds en les valls o cavitats. A baixa altitud això correspon a la seqüència litosòls-rendosòls-calcosòls (*RP*). A més altitud els rendosòls són substituïts pels rendisòls, i els calcosòls pels calcisòls. En qualsevol cas, cal considerar també la fracturació de la roca i el seu cabussament, que determinen la fondària del sòl.

Per contra, sobre roques toves (margues), la variabilitat a petites distàncies de la coberta edàfica és menys clara. En altitud s'observen cobertes contínues i càlciques, amb prou feines afectades per l'erosió (foto 3.10):

Foto 3.10

3.1.3 Distribució dels sòls sobre morrenes

3.1.3.1 Sobre morrenes heterogènies

La conca alta del Riu del Molí i llurs afluents es caracteritzen per una coberta morrènica estabilitzada molt important i espectacular, ocupada per bosquets de pins. S'hi troben elements granítics i gnèisics, però en el detall, no hi ha gaire homogeneïtat de mida o de naturalesa dels materials car depenen de l'àrea font de les valls i dels circs d'origen. Malgrat això, es poden distingir a grans trets dos grans conjunts. El primer consta dels replans morrènics on dominen la terra fina i els còdols, i sobre els que hi ha instal·lats els prats d'alçada. Aquest context és poc favorable a una acidificació intensa (foto 3.29), procés limitat en primer lloc per aports húmics importants (sobretot d'arrels) amb un quocient C/N poc elevat, en segon lloc per un pasturatge que aporta nitrogen, favorint la mineralització, i en darrer lloc per la influència de la fracció fina. Els sòls que s'hi observen més correntment són els alocrisòls humics (*RP*). Llurs horitzons A1 són sovint gruixuts.

El segon conjunt el formen els vessants amb acumulació de blocs on s'instal·len pins en bosquets amb nerets. En les exposicions més fredes apareix el domini dels podzòls òcrics (*RP*), antics sòls ocres podzòlics. Llurs horitzons A1 són humífers, gruixuts a molt gruixuts. Reposen sobre els Bs de color viu.

Localment, s'observa com el sòl traspua aigua, degut a l'important escolament hipodèrmic. En casos com aquests, tenim una sorra (horitzó C) completament rentada (*delavée*). El sòl es classifica com a glei húmic.

Foto 3.29

3.1.3.2 Sobre morrenes de quarsites

En orientacions N (Bosc de la Mata), sobre un material molt ric en sílice, l'evolució esdevé extrema, malgrat una altitud moderada (1900 m). S'observa aleshores l'aparició de podzosòls (RP) o Podzols (*FAO*, 1998), amb horitzons A2 remarcables.

3.2 Els granits: com s'alteren? (*Felipe Macías*)

3.2.1 Roques granítiques: composició, gènesi i importància dels processos endògens en la formació dels paisatges granítics i en els processos d'alteració

En general anomenem roques granítiques totes les roques de composició quarzo-feldspàtica i d'origen igni, encara que posteriorment hagin estat més o menys transformades per processos tectònics, hidrotermals o metamòrfics. S'inclouen per tant materials coneguts també com a granodiorites, adamel·lites, granits, granits orientats i ortogneissos derivats de les roques esmentades.

En qualsevol cas estem parlant de roques granudes, àcides (més del 55% de sílice) i amb quars lliure (10-40%), acompanyat de feldspats alcalins (feldspats i plagòclasis) rics en sodi i potassi - i en menor mesura de calci -, depenent de les proporcions dels elements en el magma original i del procés de diferenciació. Com a minerals secundaris poden portar miques (moscovita i/o biotita fonamentalment) i com a accessoris ens trobem amb una gran varietat de minerals: apatita, circó i turmalines com a més freqüents.

A més a més els processos hidrotermals poden enriquir la roca en altres minerals com la fluorita, pirita i altres sulfurs metàl·lics, beril·le i les seves varietats, cassiterita, wolframita, etc,... alhora que transformen total o parcialment els feldspats en minerals del grup de la caolinita i de les miques en minerals de tipus clorita o vermiculita. D'altra banda, alguns magmes granítics s'enriqueixen d'elements i minerals preexistents en les roques on s'intrueixen. Aquest és el cas de les migmatites que solen aparèixer vora els afloraments granítics.

Les roques granítiques es formen a partir de magmes àcids, d'origen continental i relativament propers a la superfície. Llur consolidació es produeix a l'interior de l'escorça –per això s'anomenen roques plutòniques - i llur alteració meteòrica només comença quan s'exhuma el massís, és a dir, quan queda exposat a la intempèrie. Tot i això, el resultat d'aquesta alteració tindrà molt a veure amb la història del massís abans de la seva exhumació. En particular, el grau de tectonització que hagi patit i el tipus de fractures o diàclasis que presenti influiran en les futures formes del relleu i en la intensitat i localització dels processos d'alteració.

Els processos de granitització solen estar associats als moviments orogènics, de manera que llur formació pot ser simultània a les fases inicials, mitjanes o finals de l'orogènia. La influència de l'orogènia determinarà el grau de deformació (orientació, metamorfisme,...) i la presència i abundància de zones més febles a través de les quals penetraran els fluïds meteòrics que causen l'alteració. Això fa que el front d'alteració dels materials granítics sigui tremendament irregular, amb zones on l'alteració progressa de forma intensa i forma potents mantells d'alteració (sapròlits i sorres granítiques –saulons- amb fondàries de desenes de metres); i altres zones on l'alteració és amb prou feines superficial. Òbviament, aquesta alteració irregular del material parental es tradueix també en importants diferències en el gruix i morfologia dels sòls que s'hi desenvoluparan.

Si el grau de deformació tectònica ha estat intens, el relleu granític sol evolucionar ràpidament a formes relativament suavitzades. Per contra, les granititzacions tardanes es caracteritzen per formar paisatges abruptes, on predominen diàclasis verticals tallades per altres, més o menys paral·leles a la superfície, anomenades diàclasis de descompressió perque es formen quan disminueix el pes dels materials que suporta el jaciment granític, a mesura que es va exhumant. Apareixen així les formes espectaculars per la seva verticalitat dels tors, paos,... i les superficials, més arrodonides, dels diferents tipus de doms o els grans blocs més o menys arrodonits. Aquestes formes es caracteritzen per donar lloc a un relleu abrupte, amb forts pendents, en el que el procés d'alteració i formació de sòls està limitat per una activa erosió i

evolució dels vessants (morfogènesi) i on el moviment dels blocs, a mesura que es desestabilitzen, formen acúmuls d'esbaldregalls o tarteres al peu dels vessants. Malgrat això, aquest relleu de gran dinamisme, on l'edafogènesi té menys importància que la morfogènesi i els sòls estan contínuament rejovenint-se, correspon només a una fase juvenil del relleu que es manté durant un periode de temps variable, depenent de la intensitat dels agents meteòrics i de la rapidesa dels processos interns. A la llarga aquestes formacions tendeixen a adoptar la forma general d'estabilitat de la superfície terrestre que, com per a totes les roques, és una planúria. Evidentment, en el cas dels granits de la Cerdanya aquesta fase final està encara molt llunyana i es conserven en gran mesura les formes juvenils degudes al plegament alpí, més o menys retocades per l'acció fluvial, glacial i eòlica del Quaternari.

3.2.2 L'alteració de les roques granítiques: canvis químics i mineralògics

L'alteració dels granits és un procés espontani que es produeix com a conseqüència de la inestabilitat termodinàmica d'alguns dels seus components, en condicions de baixa temperatura, presència d'aigua i oxigen i d'activitat biològica que caracteritzen els medis superficials. Els components més làbils són les plagiòclasis (especialment les més riques en calci) i les biotites; mentre que per raons fonamentalment cinètiques, hi ha una escassa alteració del quars que gairebé sempre roman com a mineral residual (rexistat), amb prou feines alterat.

El procés d'alteració característic és una hidròlisi (amb pH més o menys àcid depenent de les condicions del sistema d'agressió), seguint l'equació general d'alteració descrita per *Pedro i Sifferman*:

Minerals primaris $\Rightarrow$ Dissolució d'atac $\Rightarrow$ Minerals secundaris $\Rightarrow$ Dissolució de sortida

El motor de l'alteració, segons *Millot*, és el drenatge, ja que elimina del sistema els productes de l'alteració i desplaça la reacció cap a la dreta; mentre que en un sistema tancat es frenen les reaccions i es ralentitza el procés, de manera que es donen menys canvis químics i mineralògics.

En sistemes oberts, la hidròlisi del granit és un procés de dissolució dels minerals primaris inestables amb alliberament d'ions; i neoformació de minerals secundaris més estables. Si a més a més hi ha un excés de precipitació respecte a evapotranspiració, i el drenatge és bo –com passa a La Cerdanya a partir d'una certa altitud – els ions alliberats durant l'alteració es van rentant amb la solució del sòl seguint un cert ordre de mobilitat, que sol ser Ca, Na > Mg > K, Si > Fe, Al; amb algunes variacions en la posició relativa del K i Si depenent dels tipus d'argiles que quedin en els productes d'alteració. Això vol dir que els sistemes de l'alteració tendeixen a ser progressivament més àcids i pobres en cations alcalins, alhora que s'enriqueixen fonamentalment de ferro, alumini i silici, és a dir, de components del sistema residual (*Chesworth*, 1973) (figura 3.1). La intensitat de la desbasificació dependrà de la naturalesa de les roques (les roques granítiques ja són inicialment pobres en aquests elements i en perden menys), la intensitat del procés (figura 3.2) i, no cal dir-ho, de les condicions climàtiques (figura 3.3).

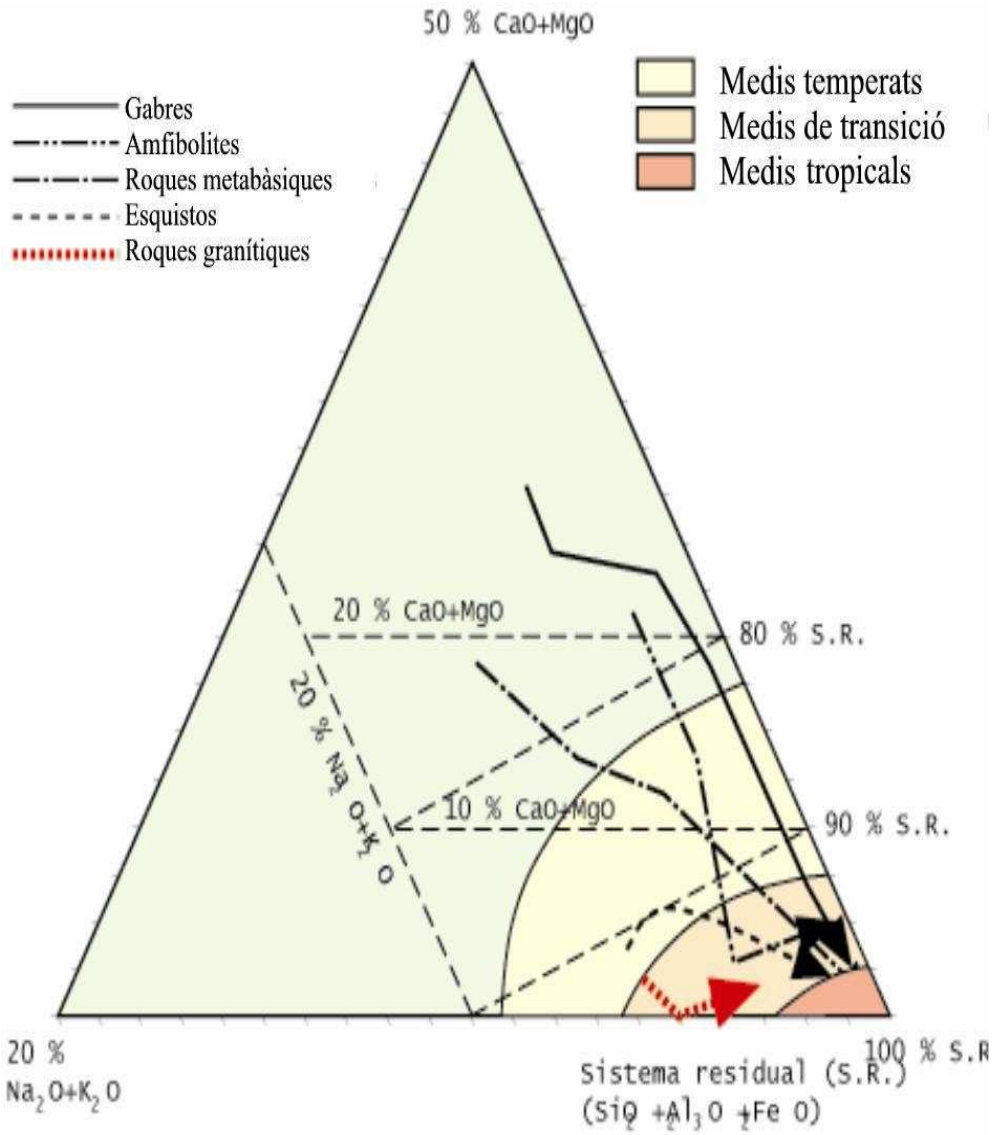


Figura 3.1: Composició dels productes d'alteració de diferents roques silíciques segons el medi climàtic

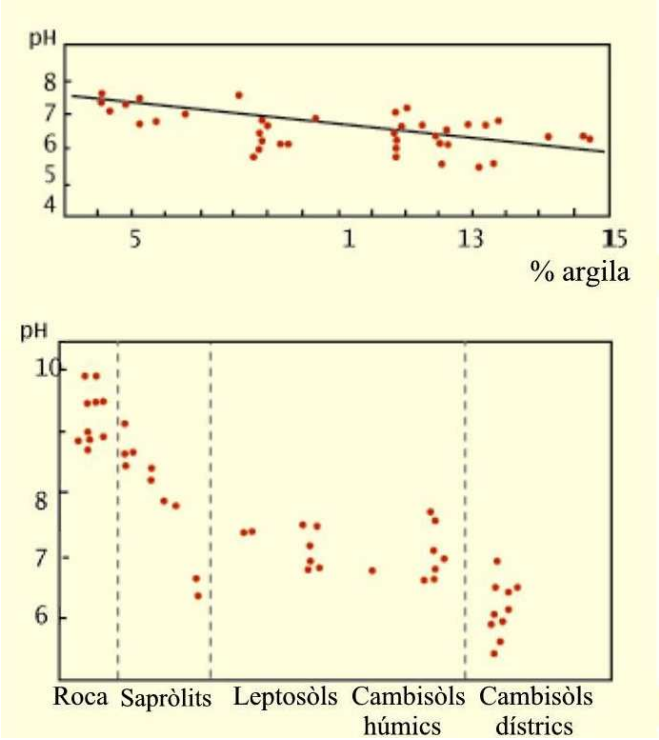


Figura 3.2: Ph d'abrasió, grau d'alteració i evolució morfogenètica en sòls de Galícia (*Romero et al*, 1987)

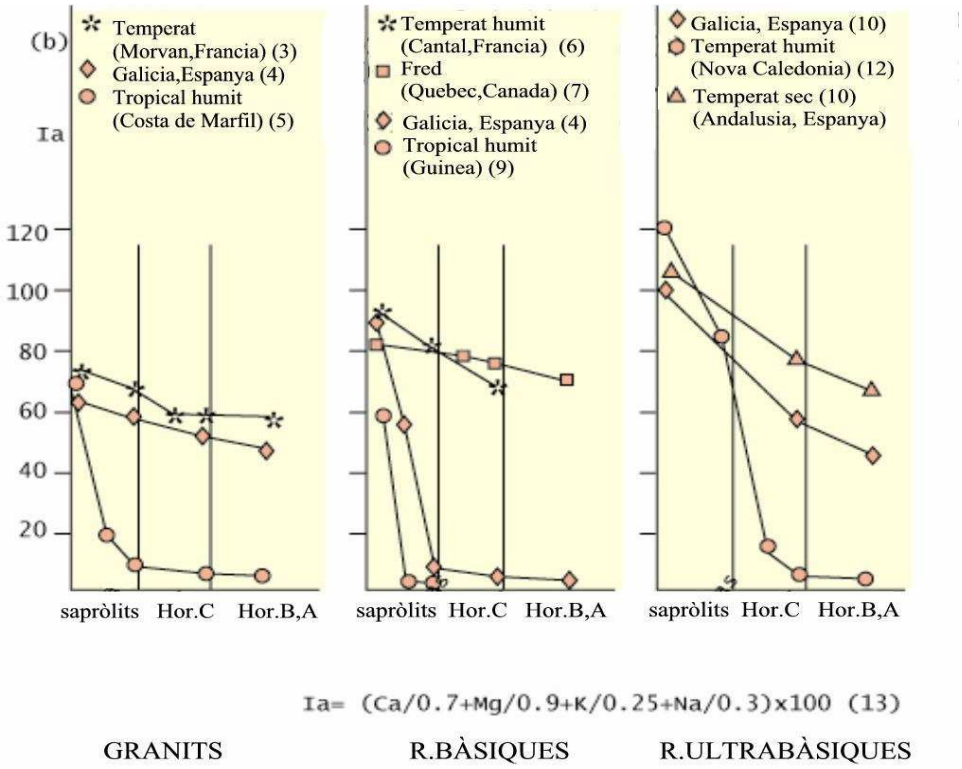


Figura 3.3: Índexs d'alteració de roques silíciques en funció del grau d'edafització i de l'agressivitat del clima

La pèrdua de silici pot ser més o menys important segons les condicions d'alteració i drenatge, encara que, donat l'elevat contingut inicial de silici, sempre en queda una part en el sistema residual. Inclús quan ens trobem en ambients tropicals és difícil que s'assoleixi un sistema residual ferral·lític en el sentit estricte, és a dir, on només resten òxids de Fe i Al: sovint el procés s'atura en el que s'anomenen sistemes fersial·lítics, amb sílice a més de ferro i alumini, que s'anomenen fermono- o ferbisial·lítics segons que el tipus d'argila neoformada sigui de tipus caolinític o esmectític respectivament.

La naturalesa de les argiles neoformades depèn d'un gran nombre de variables, entre les que destaquen les condicions climàtiques (temperatura, precipitació i evapotranspiració), així com el drenatge, les condicions d'acidesa, la presència de matèria orgànica, o la durada de l'alteració. En sistemes oberts, de tendència àcida i amb un drenatge intens, com els que ocorren als vessants i especialment en les capes gruixudes de saulons, el procés que predomina és una destrucció inicial de les plagiòclasis amb neoformació ràpida de gibbsita (òxids d'alumini), en molts casos pseudomorfa dels materials inicials. Es produeix així un procés que podem anomenar com al·lititització incipient.

En sistemes amb drenatge intermedi, o quan per evolució la pròpia formació de les argiles secundàries farceix els porus i ralentitza el drenatge, els minerals que es formen inicialment són fil·losilicats 1:1, del grup de la caolinita però amb un grau baix d'ordre, tals com imogolites, al·lòfanes o hal·loïsites de diferents formes. Aquests materials poden presentar-se sols o associats a gibbsites i als minerals primaris residuals o més resistents. Es tracta ja d'un procés de monosial·lititització però amb una gran quantitat de minerals de baix grau de cristal·linitat. Degut a això, de vegades alguns sòls de zones humides amb vegetació natural, poden presentar característiques properes a les dels materials àndics, com són l'existència de càrregues variables amb el pH en les superfícies col·loidals, la qual cosa implica propietats com la capacitat de canvi variable amb el pH, o com la capacitat de retenció d'anions com fosfats o fluorurs.

La tendència termodinàmica empeny el sistema a evolucionar desestabilitzant la gibbsita i augmentant el grau d'ordre dels fil·losilicats 1:1 inicials, per la qual cosa la caolinita és sempre el mineral més estable i que es troba més sovint quan s'assoleixen fases avançades de l'evolució en sistemes temperats o tropicals. Tot i això, quan aquests darrers es troben en superfícies estables, l'evolució del sòl pot conduir, en determinades circumstàncies de medis àcids amb fort rentatge de silici, a la desestabilització de la caolinita i a la formació secundària de gibbsita. Quan el drenatge està molt ralentitzat o el medi té una certa tendència xèrica, s'afavoreix la neoformació d'argiles de tipus esmectític, sobre tot en posicions topogràfiques on s'acumulen les aigües superficials i en materials granítics més rics en calci i magnesi.

Les tendències de neoformació que s'han descrit corresponen a les reaccions globals que es produeixen en els sòls a gran escala, però dins d'aquests hi ha una gran diversitat de microsistemes que poden funcionar en diferents direccions, en funció de la mida dels porus, la naturalesa del mineral inicial, el pH, etc,... per la qual cosa en el mateix sòl poden trobar-se els col·loides secundaris esmentats donant lloc a diferents associacions.

A més de la dissolució i neoformació, alguns minerals de les roques granítiques poden patir altres processos que col·laboren al funcionament global de l'alteració, com són l'oxidació de les formes de Fe II -cas de les biotites, clorites i amfíbols presents ocasionalment-, hidratació i intercanvi d'ions amb pèrdua de potassi interfoliar, -cas de la degradació de les miques en medi àcid-, enriquiment en alumini octaèdric en la intercapa, -cas de l'agradació de les vermiculites en medis àcids per a formar vermiculites hidroxialumíniques-, carbonatació del calci alliberat en l'alteració, -cas de l'alteració de les plagiòclasis calcosòdiques en medis de tendència arídica-, o neoformació de sílice secundària (freqüent en medis evaporítics), entre altres.

Són particularment importants els processos que afecten els minerals 2:1 que passen per diferents estadis d'acord a les condicions del sòl:

a) *Processos degradatius amb hidratació i pèrdua progressiva del potassi interfoliar:*

mica ⇒ hidromica o il·lita ⇒ intergrau mica-vermiculita ⇒ vermiculita

b) *Processos agradatius amb entrada d'illots d'alumini octaèdric en la intercapa:*

vermiculita ⇒ vermiculita hidroxialumínica

Aquests processos es produeixen en ambients àcids, amb pH entre 5.5 i 4.0, generalment en els horitzons superficials on la presència de matèria orgànica i de vermiculites constitueixen un fre important a la formació de gibbsita. Apareixen així dues situacions d'alteració considerablement diferents en els materials granítics. En la part superficial dels sòls, amb una activitat biòtica major (major concentració de CO_2) i contingut de matèria orgànica activa (àcids orgànics) el pH de la dissolució del sòl més àcid afavoreix la degradació de les miques i inhibeix la formació de gibbsita i inclús dels fil·losilicats 1:1. En aquests horitzons A predominen els processos biogeoquímics i l'alteració se sol produir per mecanismes d'acidòlisi o d'acidocomplexòlisi. Al contrari, en els horitzons minerals (Bw i C) i en el front d'alteració, el pH de la dissolució d'atac sol ser més elevat (major de 5.0) i l'alteració progressa per mecanismes d'hidròlisi feblement àcida a neutra. Són processos geoquímics que afecten fonamentalment les plagiòclasis i la biotita, i en menor grau els feldspats alcalins, donant lloc a minerals de neoformació com la gibbsita i els fil·losilicats 1:1 i 2:1. És molt menys freqüent que la degradació de les miques assoleixi estadis avançats (figura 3.4).

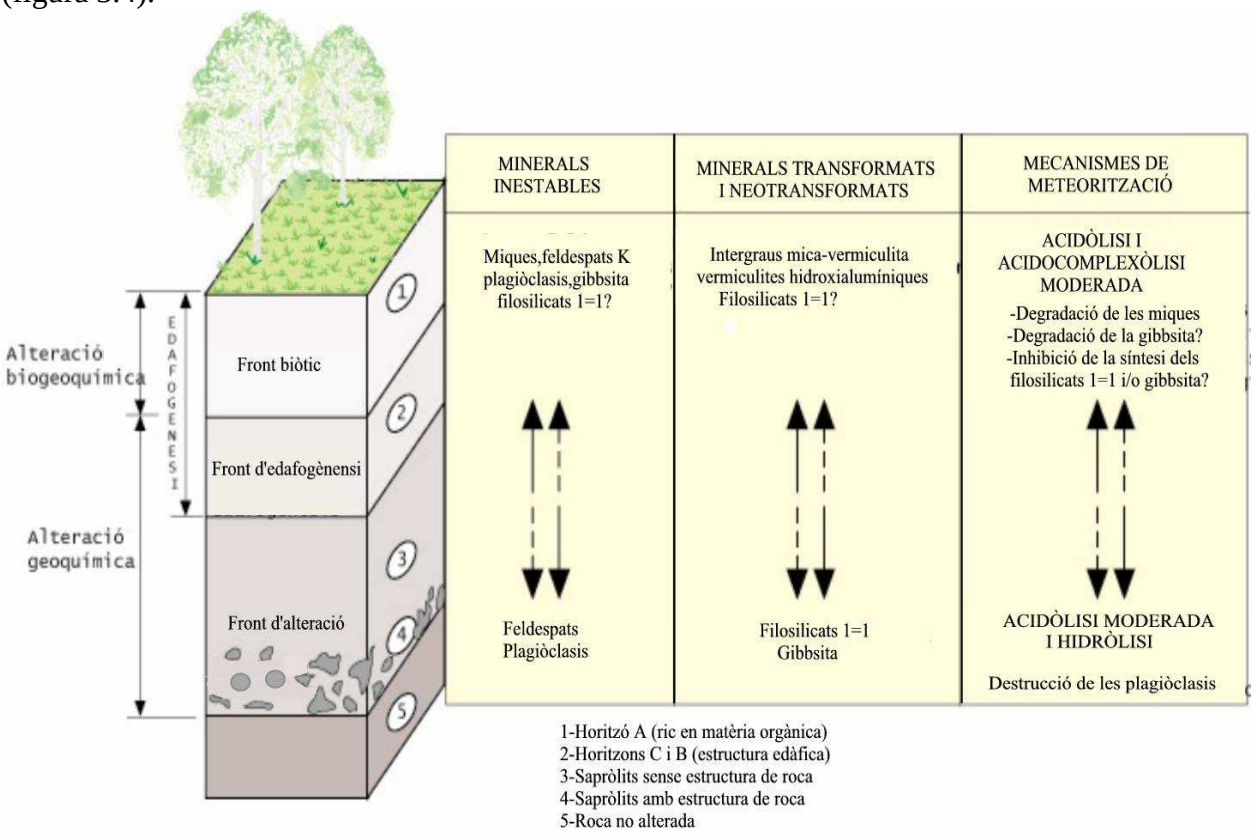


Figura 3.4: Processos i productes d'alteració dels minerals en un perfil tipus

3.3 Dinàmica de la matèria orgànica (*Josep M. Alcañiz*)

Els components orgànics són presents en els sòls en quantitats relativament petites, habitualment d'un 1 a un 3% en l'horitzó llaurat de les terres agrícoles, però juguen un paper fonamental en les propietats dels sòls. Es pot afirmar que no hi ha sòls ben constituïts si no tenen un mínim de matèria orgànica que ens indica que són un medi viu, i precisament aquest és un aspecte important per a diferenciar els sòls de les roques a partir de les que s'han format. Estudiar les característiques de la matèria orgànica, sobre tot les que fan referència a la composició i distribució en el perfil, ens permet reconstruir una part de la història de cada sòl i deduir-ne la seva fertilitat.

La Cerdanya és una comarca ben variada on troben quasi totes les formes de matèria orgànica que es reconeixen en els sòls. En pocs quilòmetres podem identificar des dels tipus d'humus característics dels ambients sub-mediterranis fins als representatius dels ambients freds i humits boreals, tant sobre muntanya calcària com silícica. L'ús tradicional dels sòls de la Cerdanya i algunes de les pràctiques d'adobat que realitzen els pagesos i ramaders de la comarca tenen la seva justificació en la diferent dinàmica de la matèria orgànica en cada tipus de sòl. Per altre part, la conservació o ús sostenible d'aquestes terres passa per una correcta gestió d'aquest component.

3.3.1 Entrades de la matèria orgànica

La font principal de matèria orgànica dels sòls és el conjunt de restes vegetals, com fulles i branquillons que es dipositen en superfície, a més de les arrels mortes que queden incorporades en el seu interior. També cal considerar les aportacions de restes d'animals i microorganismes edàfics que no solen sobrepassar el 6% del contingut orgànic del sòl, i en el cas de camps agrícoles o pastures, les aplicacions de fems que s'acostumen a realitzar a la Cerdanya. En els sòls forestals, el tipus de bosc i les espècies dominants són les que determinen la quantitat i la naturalesa de la matèria orgànica que entra. Com a dada orientativa, les aportacions de fulles i branquillons que cauen en un any sobre la superfície dels sòls forestals de la Cerdanya és de l'ordre de 2-4 t/ha, i la renovació de les arrels fines dels arbres pot suposar una incorporació anual de 3-6 t/ha. Així, en el conjunt de boscos de la Cerdanya, on en pi roig i el pi negre són les espècies més abundants, les restes vegetals que formen la virosta, és a dir els horitzons orgànics superficials (OL i OF) formats per fulles i branquillons morts encara identificables en procés de descomposició, representen entre 7 i 15 Mg/ha (*IEFC*, 2001). En el cas de sòls de prats de dall i de pastures les aportacions superficials queden molt minvades degut al consum de farratge pel bestiar, però es mantenen les d'arrels fines que es descomponen a l'interior del sòl (de 3-5 Mg/ha/any). En els conreus, les entrades de matèria orgànica es limiten a les restes del cultiu i a les aplicacions de fems i altres adobs orgànics que tracten de mantenir uns nivells mínims d'humus en aquests sòl.

Una part important de la matèria orgànica que arriba al sòl es descomposa amb certa rapidesa donant com a productes finals CO_2, aigua i nutrients, en un procés anomenat *mineralització*. Una altra part pateix un procés de transformació més lent i complex que dóna lloc a la formació d'humus (*humificació*) que s'acumula en el sòl. L'humus és la fracció de la matèria orgànica més estable, que confereix al sòl propietats físico-químiques importants, i que pot perdurar molt temps (segles). El seu color bru-fosc és el responsable de l'enfosquiment de les capes superficials dels sòls.

Taula 3.2: Superfície ocupada i quantitats de virosta en boscos de la Cerdanya dominats per una determinada espècie (*IEFC,* 2001). Relació C/N orientativa de restes de fulles i tiges

ESPÈCIE DOMINANT	SUPERFÍCIE (ha)	VIROSTA (Mg/ha)	C/N
Pinus sylvestris	7 753	7.3 ± 0.77	58 - 105
Pinus mugo subsp uncinata	10 832	7.8 ± 1.01	92
Fagus sylvatica	<800	15.5 ± 1.85	46 - 59
Quercus humilis	212	11.8 ± 2.43	38 - 66
Abies alba	<200	5.05 ± 1.28*	
Superfície arbrada (% total)		38,4	
Prats i herbassars (% total)		17,1	

* Correspon a avetoses de la Vall d'Aran ja que a la Cerdanya hi són poc representades

3.3.2 Sortides de la matèria orgànica: Mineralització

En la descomposició de les restes orgàniques intervenen tot un conjunt d'organismes vius com els cucs de terra, els enquitreids, petits artròpodes com els àcars oribàtids, colèmbols, isòpodes, etc, que formen una xarxa tròfica complexa en combinació amb els fongs i bacteris. La fauna edàfica intervé principalment en la fragmentació i primers estadis de la descomposició. Els fongs són molt importants en les transformacions químiques de les restes orgàniques que donen lloc a la formació d'humus. Els bacteris dominen en la mineralització final dels compostos i en la formació de microagregats degut a la excreció de polisacàrids. A més, els organismes edàfics actuen en el procés d'incorporació de la matèria orgànica degradada a la matèria mineral, formant associacions estables que són un dels aspectes més característics de la formació de sòls.

La facilitat de descomposició de la virosta depèn del tipus de vegetació, que condiciona la fragilitat de les fulles i branquillons, però sobretot la composició química. Un paràmetre que s'utilitza per a estimar la biodegradabilitat de les restes orgàniques és la relació carboni/nitrogen (C/N), com més alta és més lentament es descomponen els residus vegetals. En la taula 1 es pot observar com la relació C/N de la fullaraca del pi negre i del pi roig és major que la del faig o roure. Els fems de vaca i ovella, sovint utilitzats com a adobs a la Cerdanya, són molt més rics en nitrogen amb relacions C/N menors que 15. És a dir, la intervenció humana amb l'aplicació de fems accelera la descomposició de la matèria orgànica en el sòl, fet que comporta un alliberament més ràpid dels nutrients que conté.

En les condicions ambientals de la Cerdanya, en què la humitat no és excessivament limitant, la taxa de descomposició de la virosta depèn molt de la temperatura, i per tant de l'altitud de la zona. Això explica que a les zones altes els sòls tinguin continguts més elevats de matèria orgànica respecte als fons de vall, si es comparen situacions equivalents com podria ser els sòls de pastures acidòfiles situades a diferents alçades. Les taxes de descomposició poden reduir-se a la meitat en un gradient altitudinal d'uns 1500 m. Els factors edàfics com l'acidesa del sòl i la textura influeixen també en la taxa de descomposició. Els sòls molt àcids com els de la zona de Meranges i Estanys de la Pera, seleccionen el tipus de microorganismes que intervenen en la descomposició de les restes vegetals, afavorint els fongs en relació als bacteris. En aquest sentit són molt més favorables els sòls desenvolupats sobre materials calcaris o de pH neutre com els que es troben al Pla d'Anyella o al peu del Cadí. També són biològicament més actius els sòls de textures franques o fines que els molt arenosos.

3.3.3 Transformacions orgàniques: humificació

No tots els components de la matèria orgànica del sòl són fàcilment descomponibles de manera que es van acumulant i es transformen poc a poc en humus. Aquest és el cas de la lignina dels teixits vegetals que només és degradada parcialment i tendeix a quedar incorporada en les fraccions húmiques. La formació d'humus és un procés en el que també intervenen els microorganismes degradant parcialment molècules orgàniques complexes i alliberant al sòl metabòlits secundaris, com fenols i quinones, que són també incorporats a l'humus. L'humus és, per tant, una fracció orgànica del sòl que integra una varietat considerable de substàncies orgàniques com fenols, hidrocarburs aromàtics, sucres, derivats d'aminoàcids, restes de lignines, etc, que s'associen entre elles per a formar un polímer complex i estable. És precisament el fet de formar polímers amb molts grups funcionals el que permet que s'uneixin a components minerals com les argiles i òxids formant complexos organominerals que són la base de la formació d'agregats en el sòl.

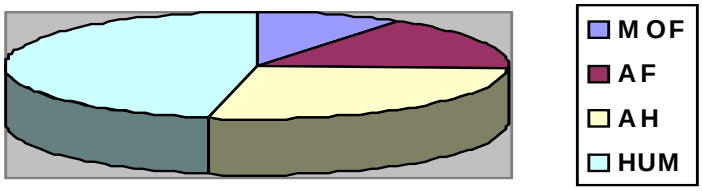


Figura 3.5: Exemple de fraccionament de la matèria orgànica d'un sòl agrícola de Puigcerdà que té un contingut total del 0.73%. Les fraccions considerades són: la matèria orgànica fresca (MOF), els àcids fúlvics (AF), els àcids húmics (AH) i les humines (HUM). Els sectors representen el percentatge de cada fracció respecte al total de matèria orgànica del sòl, (elaborat a partir de dades de *Saña i altres*, 1996)

Les substàncies húmiques tenen un color bru-fosc característic responsable de l'enfosquiment dels horitzons superficials (epipedions) del sòl. Clàssicament, per al seu estudi des de un punt de vista químic, es diferencien tres fraccions: àcids fúlvics (AF) de color groc clar i baix pes molecular, àcids húmics (AH) de color bru i pes molecular més elevat i, les humines (HUM) fortament lligades als components minerals. La figura 1 mostra un exemple de fraccionament de l'humus d'un sòl agrícola de la Cerdanya. Moltes propietats fisicoquímiques del sòl, com la capacitat d'intercanvi de cations, la reserva de nutrients o la mateixa estructura depenen dels tipus de lligams que s'estableixen entre les substàncies húmiques, els ions que es troben en la solució del sòl i els minerals de la fracció sòlida. Els sòls de la Cerdanya presenten diferències molt marcades en els tipus de substàncies húmiques, relacionades amb la naturalesa dels components minerals i amb les condicions mesoclimàtiques. A l'estatge subalpí, sobre substrat granític, en sòls molt àcids com als boscos de pi negre del Bosc de la Mata (Lles) i zona dels Estanys de la Pera, predominen els AF sobre els AH en els horitzons organominerals. És a dir, contenen una proporció important d'humus de baix pes molecular, i per tant relativament soluble, que migra des dels horitzons orgànics fins als minerals i que pot arribar a formar horitzons d'acumulació il·luvial d'humus (Bh, Bs) visibles, per exemple, al perfil del Bosc de la Mata (Lles). Les substàncies húmiques formen complexos organometàl·lics estables amb cations metàl·lics, destacant per la seva abundància en el sòl amb l'alumini i el ferro. Els complexos AF-Al i AF-Fe són solubles en sòls molt àcids de manera que juntament amb l'humus que migra s'acumula Fe i Al, procés que s'anomena *podsolització*, responsable de la formació dels horitzons Bs (espòdic). El resultat de l'evolució de la matèria orgànica en aquestes condicions és la

formació d'uns sòls molt pobres en nutrients, amb una acidesa extrema, que limita les seves possibilitats d'utilització i que es manifesta en un tipus morfològic d'humus (*mor*) que més endavant explicarem.

Una situació oposada és la que trobem en unes condicions climàtiques equivalents però sobre substrat carbonatat com les que es donen a la zona del Pla d'Anyella, Coll de Pendís o Prat de Cadí. En aquests sòls, els processos de descomposició de la matèria orgànica i de formació d'humus són intensos de manera que es desenvolupen uns horitzons organominerals (A) amb una estructura granular molt característica que confereix al sòl bones propietats físiques. La integració de l'humus amb la matèria mineral es intensa (complex argil·lohúmic) i molt estable (humus de tipus *mull*). Predominen les humines i els àcids húmics, flocul·lats per l'abundància de calci en aquests sòls. Malgrat que el material originari és calcari, són sòls completament descarbonatats amb un pH neutre o lleugerament àcid, molt aptes pel creixement de les plantes. Una manifestació de la favorable dinàmica de la matèria orgànica d'aquests sòls és la reconeguda qualitat de les pastures que hi creixen, utilitzades des de fa segles pels ramats del centre de Catalunya, com per exemple el Pla d'Anyella. Donades les condicions geo-ambientals d'aquests paratges, seria d'esperar que es desenvolupessin sòls amb epipedió de tipus mòl·lic que es poden identificar de forma fragmentada en aquella zona. És probable que el continuat i intens pasturatge d'aquests sòls al llarg de segles hagi conduït a la disminució del contingut d'humus i en conseqüència a la pèrdua de gruix i l'aclariment del color per sota dels límits establerts en la catalogació del epipedió mòl·lic.

3.3.4 El perfil orgànic

En aquest apartat fem referència a la seqüència d'horitzons dominats per la matèria orgànica (horitzó O) que es poden trobar en els sòls forestals de la Cerdanya. Són capes primes, fràgils, situades en la part superficial del sòl, resultat dels processos d'acumulació i descomposició de la matèria orgànica. El seu estudi permet esbrinar la dinàmica de l'humus i l'estat de conservació dels sòls forestals. En sòls agrícoles són absents o molt minsos. En sòls anegats o amb un nivell freàtic molt superficial es distingeix un tipus especial d'horitzó orgànic, H (hístic), format per l'acumulació de restes vegetals en un medi hidromorf, com succeeix localment a la vora dels estanys i zones de mulleres, com a La Pera o Malniu.

Els horitzons O estan constituïts per restes orgàniques, majoritàriament vegetals, i humus, en diferent grau de descomposició. Solen tenir més d'un 20 % de matèria orgànica i estan situats per sobre d'un horitzó organomineral (horitzó A). De dalt a baix, es poden arribar a diferenciar tres tipus de subhoritzons orgànics: **OL**, **OF** i **OH** segons el grau de transformació de les restes vegetals:

Horitzó OL (=Oi) està format per una capa de fulles i restes vegetals molt poc degradats i per tant, encara completament identificables. Es la capa de fullaraca recent que es reconeix fàcilment en els sòls forestals.

Horitzó OF (=Oe) és una capa on les restes vegetals ja estan molt fragmentades, mesclades amb boletes fecals dels artròpodes edàfics i micelis de fongs.

Les capes **OL** i **OF** constitueixen el que s'anomena virosta.

Horitzó OH (=Oa) conté matèria orgànica ja molt fina i transformada en humus de manera que té un color bru molt fosc. És el que s'anomena també capa d'humus.

No sempre es distingeixen les tres capes orgàniques. Si l'activitat biològica és molt intensa es passa d'OL a A sense quasi capa OH. En alguns sòls és difícil separar l'OL i l'OF. És interessant observar la transició entre els horitzons O i A que reflexa les interaccions entre l'ambient mineral i l'orgànic.

Ja dins de l'horitzó A, interessa observar el grau d'integració (o incorporació) de l'humus a la matriu mineral. Podem identificar dues situacions característiques:

a) ***Integració màxima***, de manera que és impossible diferenciar amb una lupa les partícules minerals de les orgàniques (sòls amb complex organomineral desenvolupat).

b) ***Integració feble***, quan hi ha una sobreposició de l'humus sobre les partícules minerals, però no integració. Amb una lupa es reconeixen els grans minerals nets i partícules d'humus.

3.3.5 Principals formes d'humus

La seqüència observada d'horitzons orgànics i organominerals en un determinat sòl ens permet identificar el que s'anomena tipus mofològic d'humus. Les formes d'humus, encara que descrites per criteris majoritàriament morfològics, reflecteixen l'evolució del conjunt de la matèria orgànica en cada sòl. Donen una bona orientació de la velocitat de circulació dels nutrients en els ecosistemes forestals i, també, de la seva fertilitat.

Es diferencien les següents formes principals:

MULL: Horitzó A amb una estructura grumollosa ben desenvolupada, textura franca o argilosa, humus incorporat a la matriu mineral. Horitzó OL directament sobre A, ocasionalment OF però mai OH. En general sobre sòls eutròfics o mesotròfics, mai molt àcids. Molta activitat biològica:

EUMULL-AGRIMULL: Horitzó OL poc abundant, màxim d'un any, directament sobre A, amb transició abrupte. Horitzó A amb estructura grumollosa molt desenvolupada, presència abundant de turrícules. Sòls de prats fèrtils, sobre substrats calcaris o al·luvials. Agrimull és la variant en sòls cultivats.

MESOMULL: Horitzó OL continu, amb restes de fulles de l'any anterior mig descompostes. Transició directa a A grumollós i humífer. Boscos caducifolis sobre margues, al·luvions calcaris, rouredes, pollancredes, boscos mixtos.

OLIGOMULL-DISMULL: Horitzó OL gruixut constituït tant per fulles recents com d'anys anteriors i presència d'un OF discontinu o prim sobre l'horitzó A amb una estructura grumollosa no massa desenvolupada. Important activitat fúngica. Fagedes de muntanya sobre substrat calcari, pinedes de pi roig, rouredes.

MODER: Horitzó A amb humus sobreposat a la matriu mineral, textures arenoses. Horitzons OL, OF i OH presents, encara que l'OH és poc desenvolupat. Transició gradual entre horitzons O i A. Baixa activitat dels lumbrícids, predomini de fongs:

EUMODER : A més dels horitzons orgànics OL i OF, presenta un OH prim, de vegades discontinu, amb una transició gradual cap a l'horitzó A que no té estructura grumollosa. No s'observa activitat de cucs de terra. Sòls àcids, climes freds. Fagedes i rouredes acidòfiles, pinedes denses sobre substrat silícic, avetoses.

DISMODER : Semblant a l'anterior, però amb un horitzó OH continu de més d'un centímetre de gruix. Generalment medis més àcids, pedregosos o amb algun altre factor desfavorable que l'eumoder.

MOR: Discontinuïtat molt marcada entre horitzons O i A. L'humus contingut en A ha entrat per arrossegament físic, mai per processos biològics. Textura arenosa, molt àcids. OL, OF i OH molt gruixuts. Baixa activitat biològica. Boscos de pi negre amb neret, landes d'ericàcies.

TORBA (FIBRIST): Humus format en condicions anaeròbies per anegament quasi permanent. Presència d'un horitzó H que pot ésser molt gruixut, continu o en capes alternes. Freqüent a les vores dels estanys d'origen glacial, encara que ocupa poca extensió, format per acumulació de restes d'*Sphagnum, Carex* i altres plantes hidròfiles. Estructura fibrosa, molt àcid.

ANMMOOR (SAPRIST): Humus format també en medi hidromorf, però que la fluctuació d'uns pocs centímetres de la capa freàtica permet una descomposició parcial de la matèria orgànica acumulada que es transforma en un material negre no fibrós. Mulleres i zones d'antigues mulleres.

A la taula 3.3 s'indiquen els tipus d'humus d'alguns perfils de sòls estudiats a la Cerdanya.

Taula 3.3: Exemples de formes d'humus dels sòls de la Cerdanya

Forma d'humus	Tipus de sòl	Ref. perfil	Localització
AGRIMULL	Paleustalf oxiàqüic Ustochrept fluvèntic Ustifluvent àqüic	C-26 C-16 C-43	Bolvir Fontanals Bellver
MESOMULL	Ustorthent lític	CER 94-3	Roca d'Alp- Alp
DISMULL	Cryohrept típic Cryorthent lític	CER 94-1A CER 94-1B	Coll del Pedró- Alp Coll del Pedró- Alp
EUMODER	Cryorthent típic	CER 94-2	Pleta de les Vaques- Alp
DISMODER	Dystrochrept típic Cryumbrept èntic	CER 94-5 CER 94-4	Solà de Guiril- Meranges Bosc de Comelles-Meranges
MOR	Haplocryod àqüic Cryumbrept èntic	CER96 1 CER 95 10	Bosc de la Mata- Llés Estanys de la Pera- Llés
TORBA	Cryofibrist	CER 95-9	Clots del Port- Llés

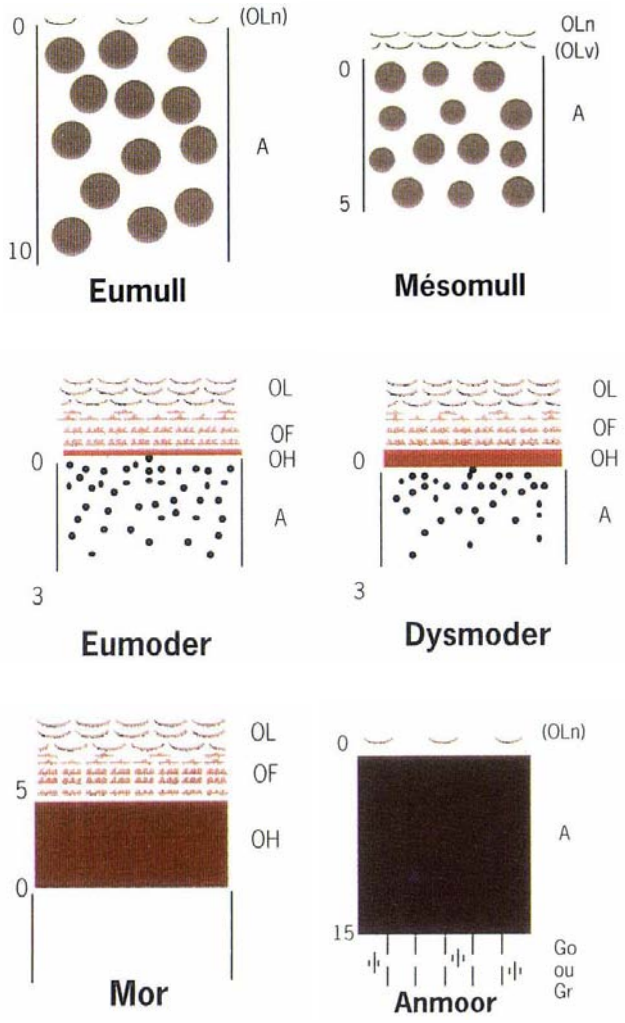


Figura 3.6: Esquema d'algunes formes d'humus; els punts grans simbolitzen grumolls de terra formats per agregats d'humus i argiles, els punts petits microagregats d'humus juxtaposats als grans minerals, les capes negres acumulacions d'humus. Els símbols de les capes OL i OF representen fulles en diferents estadis de descomposició. (Extret de *Jabiol i altres*, 1995)

4 ITINERARIS

Es proposen sis itineraris de diferents llargades, continguts i grau de complexitat. En la figura 4.1. es mostra un transsecte que correspon, a grans trets, als itineraris 1 i 3 en una secció aproximada NW – SE de La Cerdanya.

4.1 Itinerari 1 *Coll de La Creueta – Alp*

Sòls sobre materials carbonatats i esquistosos. Periglaciarisme. Dinàmica de la matèria orgànica sota diferents cobertes vegetals.

4.2 Itinerari 2 *Estanys de Malniu – Torre del Remei*

Sòls hidromòrfics de mulleres. Formació inicial de sòls en esquistos. Sòls sobre dipòsits fluvio-glacials de la plana: formació d'argíl·lics.

4.3 Itinerari 3 *Estanys de La Pera – Bellver de Cerdanya*

Sòls sobre granits. Morfologia glacial. Podzolització. Formació d'histosòls. Meteorització química dels granits. Formació d'argila.

4.4 Itinerari 4 *Coll del Pendís – Das*

Sòls sobre materials carbonatats: descarbonatació i descalcificació. Formacions de terres rosses. Sòls sobre materials pliocens de les vores de la plana.

4.5 Itinerari 5 *Els sòls de la plana: Alp – Tartera – Sanavastre – Estoll*

Estructura dels aparells col·luvio-al·luvials de la plana: terrasses i cons de dejecció. Acumulació de carbonats. Influència de l'àrea font en la morfologia dels sòls. Trets hidromòrfics heretats i actuals. Relació amb l'ús actual del territori.

4.6 Itinerari 6 *Torrent d'Err*

Formació de sòls sobre esquistos en altitud: primers estadis de desenvolupament.

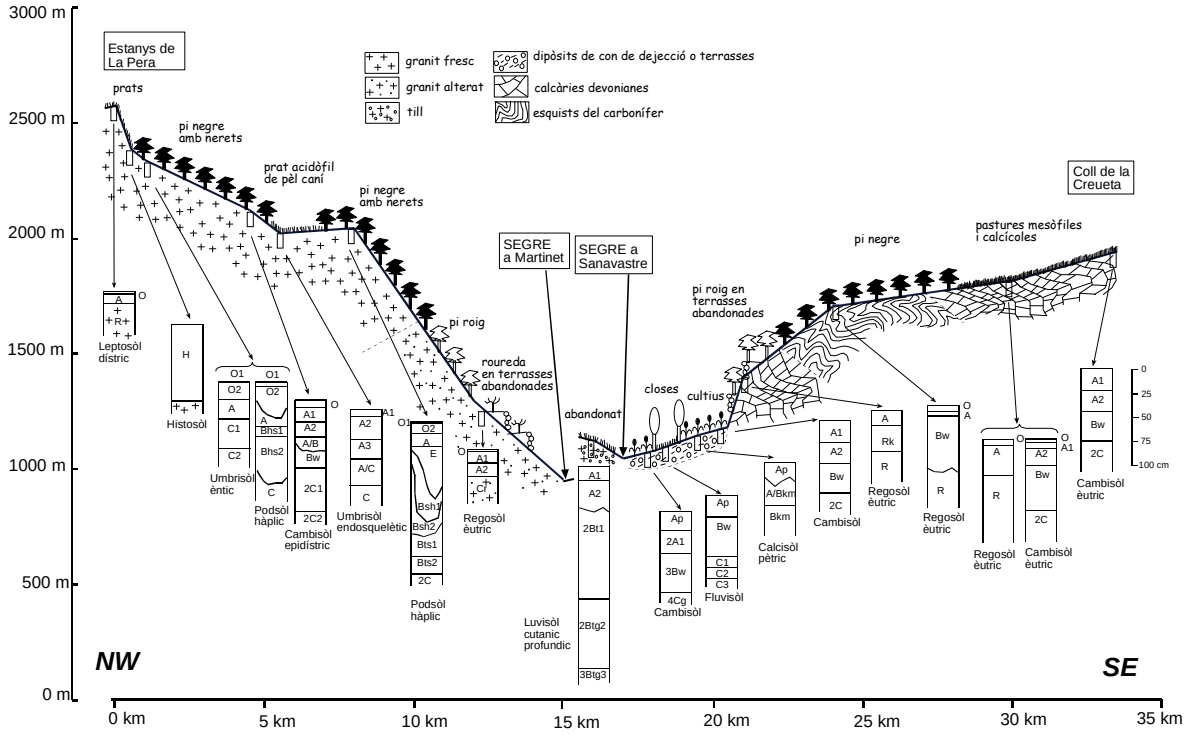


Figura 4.1: Transsecte que correspon, a grans trets, als itineraris 1 i 3 en una secció aproximada NW – SE

4.1 Itinerari 1

Coll de la Creueta - Alp

Aquest itinerari transcorre pel vessant d'obaga de la Cerdanya, començant pel seu extrem SE (coll de La Creueta) i acabant a Alp, on connecta amb l'itinerari 5 dels sòls de la plana. Correspon a la part sud del transsecte de la figura 4.1. Els aspectes de formació i ús de sòls que es poden observar són el periglaciarisme en els vessants, la influència de l'ús del sòl (pastura, bosc, abandonament de zones agrícoles), del substrat o material parental (silícic / calcari) i del clima del sòl, particularment el règim d'humitat, els quals es manifesten en la morfologia i físico-química dels sòls.

El punt d'inici és al Pla d'Anyella, en la confluència entre tres comarques, la Cerdanya, el Ripollès i el Berguedà. Aquesta plana, situada a uns 1900 m d'altitud està ocupada per prats calcícoles molt productius, i que són aprofitats pels ramats de les tres comarques. Els sòls tenen profunditats variables, ja que es troben en vessants irregulars deguts a petits esllavissaments i reptació causada pel gel i desgel. El pedió **11-96** es troba a menys altitud i sota un rodal de bosc de pi negre. Mostra la diferent morfologia deguda a la vegetació. Els perfils **1A-94** i **1B-94** es troben una mica més avall, al Coll del Pedró, i mostren la variabilitat dels sòls en aquests vessants. Els aspectes per destacar són la seva excel·lent estructura, activitat de la fauna i riquesa en nutrients, que són la raó de la qualitat de les pastures. Degut a l'elevada pluviometria els sòls més profunds s'han descarbonatat i s'han acidificat els horitzons superiors, amb saturacions de bases menors del 50% en els dos primers sòls. La pèrdua de carbonats i la formació d'estructura són els processos formadors més importants, els quals permeten classificar aquests sòls com a cambisòls.

Més avall, passada l'estació de La Molina, ens trobem en el domini de les pinedes de pi negre. Els sòls, desenvolupats sobre esquistos no calcaris, són poc profunds i estan coberts de capes de fullaraca amb diferents graus d'humificació (horitzons O), que són els que asseguren i reciclen els nutrients del bosc (**2-94**). Finalment, a la Roca d'Alp, sobre antigues terrasses abandonades, ocupades actualment per pinedes de pi roig, s'han desenvolupat uns sòls sobre roques calcàries, rogencs i poc profunds, descarbonatats i de textura argilosa (**3-94**). Aquests sòls, que corresponen en sentit ampli a terres rosses típiques del mediterrani, es formen per acumulació residual de les restes de la dissolució de les calcàries. Degut a l'extremadament lenta velocitat de formació en alguns casos es consideren paleosòls, amb un gran valor com a registre de les condicions ambientals durant el quaternari. Es formen en condicions alternants d'humitat i sequera sota temperatures moderades, les quals els confereixen aquest colors rogencs per precipitació d'òxids de ferro més o menys hidratats.

Recorregut i localització dels punts d'observació

El punt de partida és el Coll de la Creueta, a la carretera BV-4031 dins la comarca del Berguedà. El punt **10-96** al tall del marge dret de la carretera just abans de passar el port en direcció a La Cerdanya. Prendrem la carretera en direcció a La Molina. A uns cinc km, el punt **11-96** es troba en un rodal de pi negre a uns 200 m a la dreta de la carretera, prop del Clot de l'Hospital, davant d'un trencall amb un camí a l'esquerra. Seguint la carretera en direcció a La Masella, just abans de la cruïlla amb la carretera GI-400, passem per la collada del Pedró, on es troben els punts **1A-94** i **1B-94** en el tall a mà dreta just abans de la cruïlla, al peu d'un vessant ocupat per uns prats. Girem cap a l'esquerra per la carretera GI-400 en direcció a La Molina. Després de travessar-la, continuem en direcció a La Masella. Passem al costat d'un heliport i la carretera s'endinsa per un bosc de pi negre. A uns 5 km de la Molina, just després de passar un tram amb un muret de gabions al marge esquerre de la carretera, podem deixar el cotxe en un entrant a la dreta. El punt **2-94** és un petit escandall que es troba en el vessant sobre el mur de gabions, accessible per un caminet que hi puja donant-hi la volta per baix. Continuant el recorregut en direcció a Alp, podem aturar-nos al

mirador de la Roca d'Alp on podrem gaudir d'una visió esplèndida de La Cerdanya, com a introducció als itineraris 5 (sòls de la Plana) i 2 (Estanys de Malniu-Ger). El punt **3-94** es troba després de fer un parell de revolts, just després del trencall que porta a Das, al marge dret de la carretera sobre unes calcàries de color clar.

Medi de transport

Tots els punts són accessibles per carretera. El desplaçament màxim és d'uns 200 m des d'on es deixa el vehicle.

Punts de descans

En el recorregut es passa per les estacions d'esquí de la Molina, la Masella i s'acaba a Alp, on es poden trobar durant tot l'any hotels i restaurants oberts.

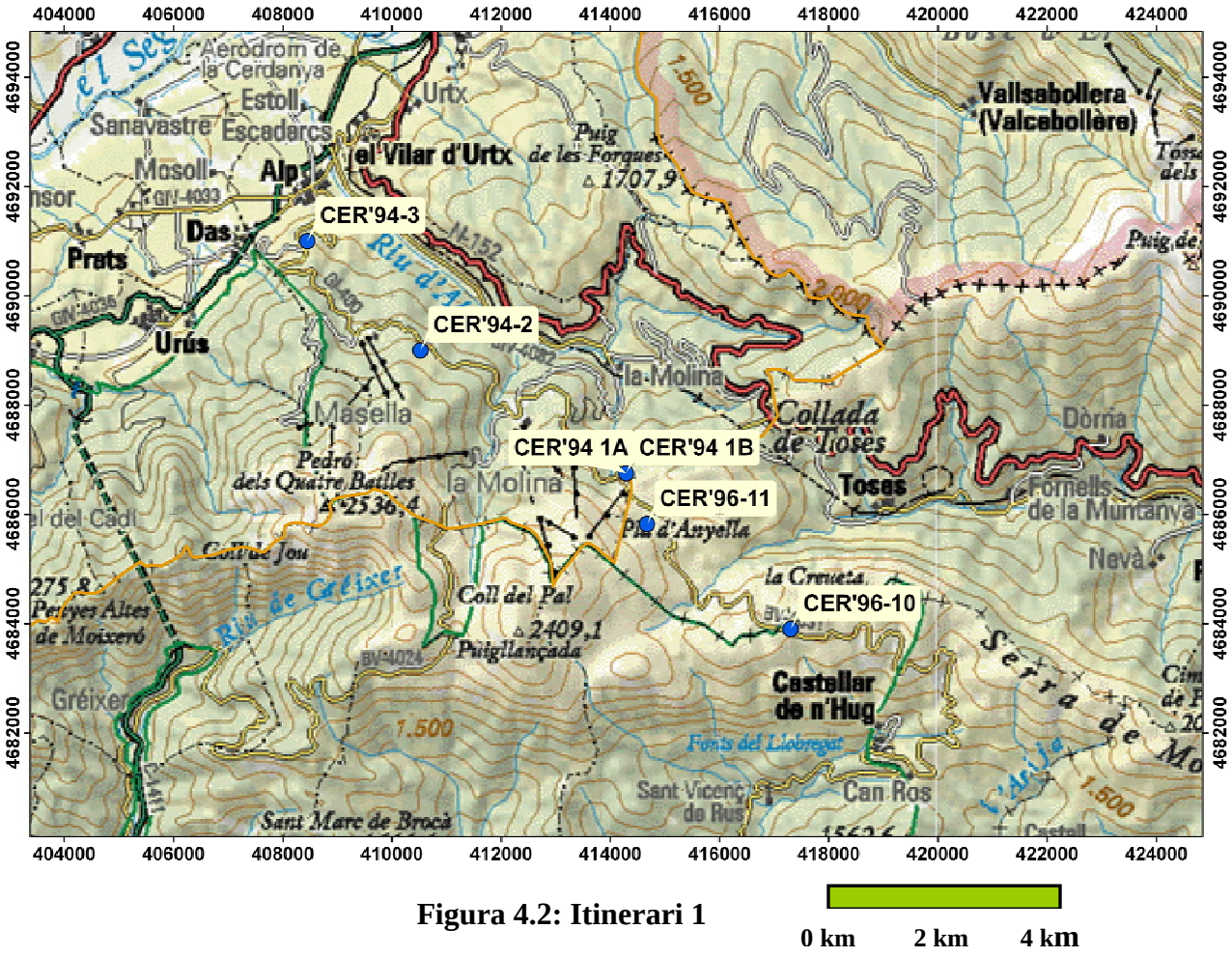


Figura 4.2: Itinerari 1

Pedió: **CER'96-10**

Emplaçament: Coll de la Creueta
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció: 8/08/96
Descrit per: A. Usón, RM Poch & J. Boixadera

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 41730 ; y: 468390
Altitud: 1.940 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic.
Règim d'humitat del sòl: Údic.
Nivell freàtic: Inaccessible.
Drenatge: Ben drenat.

Pedregositat superficial: Poc pedregós.

Afloraments rocosos: Sense afloraments.

Material originari: detrítics de vessant sobre calcàries devonianes metamòrfiques, i esquistos silícics. La dissolució de les calcàries està favorida pels àcids generats pels líquens que les colonitzen.

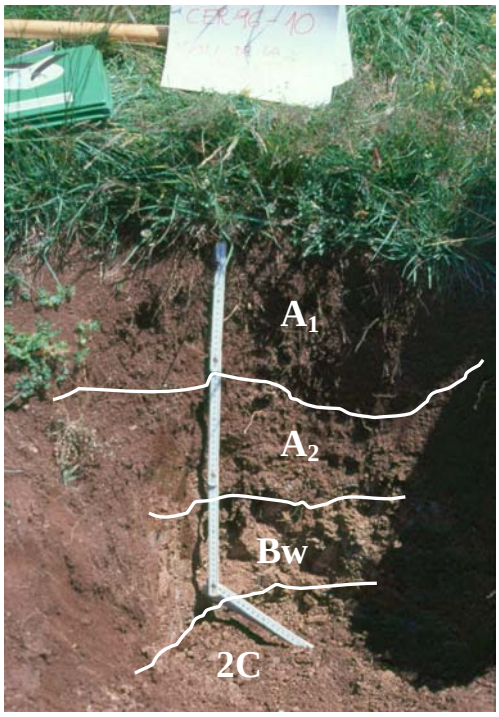
Vegetació: Pastures heliòfiles calcícoles (*Mesobromion*)
Amb *Plantago media*, *Alchemilla* sp., *Plantago monosperma*, *Carex* cf. *caryophyllea*, *Festuca* cf. *nigrescens.*

Utilització: Pastura.

Tecnologia: Pastura productiva.

Classificació:

(SSS 1999) Eutrocryept típic
(SSS 1996) Cryochrept típic, llimosa fina, mesclada, activa.
(FAO 1998) Epidystric Cambisòl
(FAO 1990) Cambisol èutric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Gelifluxió, gelireptació, erosió.
Intensitat dels processos: Moderats a forts, actualment actius.
Tipus de pendent: Convex
Longitud del pendent: 700 m.
Morfologia local: Tall camí.
Situació en la forma: Terç inferior.
Pendent general: 15 %.
Pendent local: 15 %
Orientació: S.

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 20 cm : A_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, esmicolat i pressionat entre els dits: 5 YR 4/5 (humit); 10 YR 3/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De menys de 75 mm: inexistents. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Forta, grumollosa (granular porosa), fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant. **ARRELS:** Aspecte global: normal, abundants, concentrades en els 2 cm superiors. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **TAQUES:** inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ**: ÓCRIC.

20 - 42 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/5 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De menys de 75 mm: inexistents. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Forta, grumollosa (granular porosa), mitjana. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual, pla. **EPIPEDIÓ**: ÒCRIC.

42 - 75 cm : Bw

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** inexistents. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total del 15 al 35%, graves d'esquistos no calcaris molt desfets i blocs de calcàries devonianes amb evidències de dissolució. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Molt feble, en blocs subangulars, mitjana. **ARRELS:** Aspecte global: normal, poques. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ENDOPEDIÓ**: CÀMBIC.

> 69 cm : 2C

ELEMENTS GROSSOS: Freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** Al voltant d'alguns elements grossos, resposta a l'HCl (11 %), molt alta. **REVESTIMENTS:** llimo-argilosos al voltant d'elements grossos, esquerdes, buits de fauna i d'arrels.

PERFIL: CER'96-10

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1			
/0	O_1	0 a 2	-	5,9	-	0,96	-
/1	A_1	0 a 20	6,1	5,8	12,23	0,74	9,6
/2	A_2	20 a 42	6,8	6,6	4,85	0,32	8,8
/3	Bw	42 a 75	7,4	7,2	-	0,82	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	-		-		-	-	-	-	-	-
106	9,05		12,84		21,89	-	-	35,41	42,70	Ag
13	14,69		16,75		31,44	23,72	33,83	57,55	11,01	FL
-	19,37		20,35		39,71	20,35	30,36	43,70	16,58	F

COMPLEX DE CANVI					
CIC (Ac NH_4 pH 7) cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
37,90	8,39	1,64	0,45	2,60	34,5
30,37	6,59	1,51	0,50	0,70	30,6
19,20	3,39	0,84	0,26	0,37	25,3
6,30	2,99	0,99	0,16	0,15	67,9

Pedió: **CER'96-11**

Emplaçament: Pla d'Anyella
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció: 8/08/96
Descrit per: A. Usón, RM Poch & J. Boixadera

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 41467 ; y: 468582
Altitud: 1.860 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: Poc pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics de vessant sobre calcàries devonianes metamòrfiques

Vegetació: Bosc de pi negre en obac (*Pulsatillo-Pinetum uncinatae*) amb *Pinus uncinata, Juniperus communis, Helleborus viridis, Taraxacum* gr. *officinale, Merendera montana, …*

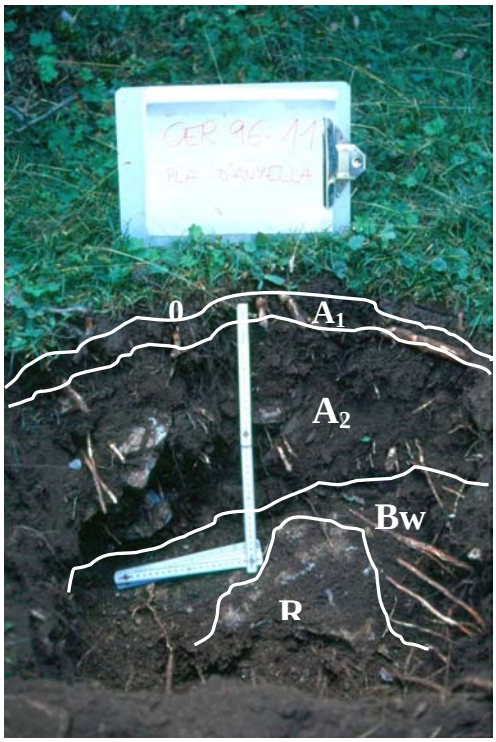
Utilització: Pastura

Tecnologia: Pastura

Observacions: Relleu ondulat

Classificació:

(SSS 1996) Cryochrept lític, franc, mesclada, activa
(FAO 1990) Cambisol èutric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Gelifluxió
Intensitat dels processos: Feble
Tipus de pendent: Complexa
Longitud del pendent: 500 m
Morfologia local: Rectilínia
Situació en la forma: Terç mig
Pendent general: 30%.
Pendent local: 5 %
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 1 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant, horitzó orgànic, acícules de pi sense descompondre.

1 - 4 cm : A_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 3/3 (humit), Del material entre 0 i 18 cm esmicolat i pressionat entre els dits: 5 YR 4/5 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De fins a blocs, de 15 a 35%. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Forta, grumollosa (granular porosa), fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant. **ARRELS:** Aspecte global: normal, abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **TAQUES:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÓCRIC.

4 - 32 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De fins a blocs, de 15 a 35%. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa), fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Moderada. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ACTIVITAT BIOLÒGICA:** Micelis de fongs, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **TAQUES:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual, pla. **ENDOPEDIÓ:** CÀMBIC.

32 - 32/43 cm : Bw

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** Inexistents. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De fins a blocs, de 15 a 35%, calcàries amb evidències de dissolució. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Molt feble, en blocs subangulars, mitjana. **ARRELS:** Aspecte global: normal, poques. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** net, ondulat (horitzó discontinu). **ENDOPEDIÓ:** CAMBIC.

> 32/43 cm : R

Calcàries.

Pedió: CER'96-11

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1			
B/1	O	0 a 1	-	-	12,33	-	-
B/2	A	1 a 10	6,52	6,3	8,70	0,62	8,2
A/1	A_1	1 a 4	5,83	5,6	10,89	0,98	6,5
A/2	A_2	4 a 32	6,49	6,3	8,65	0,47	10,7
/3	Bw	32 a 32/43	7,85	7,6	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	3,51	-	11,54	-	15,05	18,58	41,32	59,90	25,05	FL
211	4,62	-	16,52	-	21,13	-	-	35,97	42,89	Ag
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

COMPLEX DE CANVI					
CIC (Ac NH_4 pH 7) cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
44,20	14,39	2,63	0,61	0,64	41,3
26,40	9,39	0,48	2,34	0,29	47,3
24,29	12,49	0,21	0,53	0,18	55,2

Pedió: **CER'94 1A**

Emplaçament: Coll del Pedró
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció: 13/7/94
Descrit per: J. Boixadera, J.M. Villar, M. Aran, R.M. Poch

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 41429 ; y: 468675
Altitud: 1.820 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Metamòrfiques carbonatades i dipòsits de vessants

Vegetació: Pastura heliòfila mesòfila (*Mesobromion*)

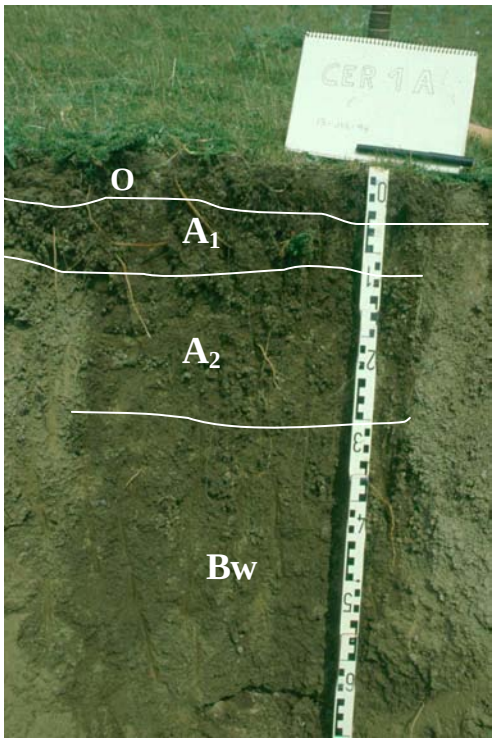
Tecnologia: Pastura

Observacions: Relleu ondulat

Utilització: pastura

Classificació:

(SSS 1996) Cryochrept típic, llimosa gros (fi?), mesclada, activa
(FAO 1990) Cambisol eútric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Moderats
Tipus de pendent: Complexe
Longitud del pendent: 400 m
Morfologia local: Tall camí
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: 20 %
Pendent local: 5 %
Orientació: W

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 2 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De menys de 75 mm: pocs. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant, horitzó orgànic. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla.

2 - 9 cm : A_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De menys de 75 mm: pocs. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa), fina. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÓCRIC.

9 - 24 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit); Color del material esmicolat i pressionat entre els dits: 7,5 YR 3/3 (humit); 10 YR 6/3 (sec) **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** De menys de 75 mm: pocs. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa), mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual, pla. **EPIPEDIÓ:** ÓCRIC.

24 - 69 cm : Bw

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** Freqüents, per mescla de materials. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, metamòrfiques carbonatades. **TEXTURA:** Franc-llimosa. **ESTRUCTURA:** Forta, en blocs subangulars mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **ARRELS:** Aspecte global: normal, freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments, poc nombrosos, associats als porus i canals d'arrels; revestiments carbonatats, freqüents, associats als elements grossos i moderadament gruixuts. **ENDOPEDIÓ :** CÀMBIC.

> 69 cm : 2C

ELEMENTS GROSSOS: Freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** Al voltant dels elements grossos, resposta a l'HCl (11 %), molt alta.

Pedió: CER'94 1A

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq, (%)	Nitròg en Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	KCl 0,1 M 1:2,5	$CaCl_2$ 0,01M 1:2,5				
/1	O_1	0 a 2	6,5	5,9	6,1	16,04	ip,	0,74	12,9
/2	A_1	2 a 9	6,1	-	5,2	7,39	ip,	0,47	9,1
/3	A_2	9 a 24	6,1	-	5,2	2,30	ip,	-	-
/4	Bw	24 a 69	8,4	-	6,8	2,00	ip,	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
191	-		-		-	-	-	-	-	-
102	6,3		18,7		25,0	13,5	28,9	42,4	32,6	FAg
46	11,1		18,6		29,7	12,0	28,3	40,3	30,0	FAg
-	7,6		21,3		28,9	26,1	33,1	59,2	11,9	FL

COMPLEX DE CANVI						HUMITAT	
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)	Humitat gravimètrica (%) a	
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}		-33 KPa	-1500 KPa
30,18	25,78	2,10	0,09	0,49	94,3	-	-
19,22	14,14	0,84	0,04	0,26	79,5	34,66	21,40
13,34	11,29	0,20	0,03	0,12	87,2	26,90	15,46
-	-	-	-	-	-	30,2	17,06

Pedió: **CER'94 1B**

Emplaçament: Coll del Pedró
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció: 13/7/94
Descrit per: J. Boixadera, J.M. Villar, M. Aran, R.M. Poch

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 41429 ; y: 468675
Altitud: 1.820 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Tecnologia: Pastura

Observacions: Relleu ondulat

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

Material originari: Metamòrfiques carbonatades i dipòsits de vessants

Vegetació: Pastura heliòfila mesòfila (*Mesobromion*)

Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Moderats
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: 400 m
Morfologia local: Tall camí
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: 20 %
Pendent local: 5 %
Orientació: W

Utilització: Pastura

Classificació:

(SSS 1996) Cryorthent lític, fina, mesclada (no àcida), superactiva
(FAO 1990) Regosol èutric

0-6 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/3 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: pocs, gravetes, metamòrfiques carbonatades; de menys de 75 mm: pocs. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Ext. abundant. **ARRELS:** Aspecte global: normal, abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **ENDOPEDIÓ:** ÒCRIC.

6-35 cm : A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: pocs, gravetes, metamòrfiques carbonatades; de menys de 75 mm: pocs. **TEXTURA:** Franco-argil.lo-llimosa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa), fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **ARRELS:** Aspecte global: normal i freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Contacte lític, pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

35-40 cm : 2R

Calcàries metamòrfiques. **ASSAIGS DE CAMP:** Al voltant dels elements grossos, resposta a l'HCl (11 %), molt alta.

Pedió: CER'94 1B

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			Matèria orgànica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	KCl 0,1 M 1:2,5	$CaCl_2$ 0.01M 1:2,5			
/1	O	0 a 6	6,7	-	6,4	19,5	0,87	13,0
/2	A	6 a 35	6,2	6,2	-	4,8		

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
275	-		-		-	-	-	-	-	-
-	6,5		11,6		18,1	11,4	33,2	44,6	37,3	FAcL

COMPLEX DE CANVI					
CIC (Ac NH_4 pH 7) cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
37,08	29,08	2,02	0,21	0,70	86,3

Pedió: **CER'94-2**

Emplaçament: Pleta de les Vaques
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció: 13/7/94
Descrit per: J. Boixadera, J.M. Villar, M. Aran, R.M. Poch

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 41052 ; y: 468900
Altitud:1.700 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Gresos metamorfitzats i esquistos silícics del carbonífer, no calcaris

Vegetació: Pineda acidòfila de pi negre amb algunes espècies calcícoles barrejades (boix) per l'alta saturació de bases. Estrat herbaci propi del pi roig, (transició). *Pinus uncinata, Vaccinium myrtillus, Hepatica nobilis, Cotoneaster integerrimus, Sorbus aucuparia, Daphne mezereum, Helleborus viridis, Buxus sempervirens, Genista purgans, Rubus idaeus* superfície sòl coberta al 100 % de molsa

Tecnologia: -

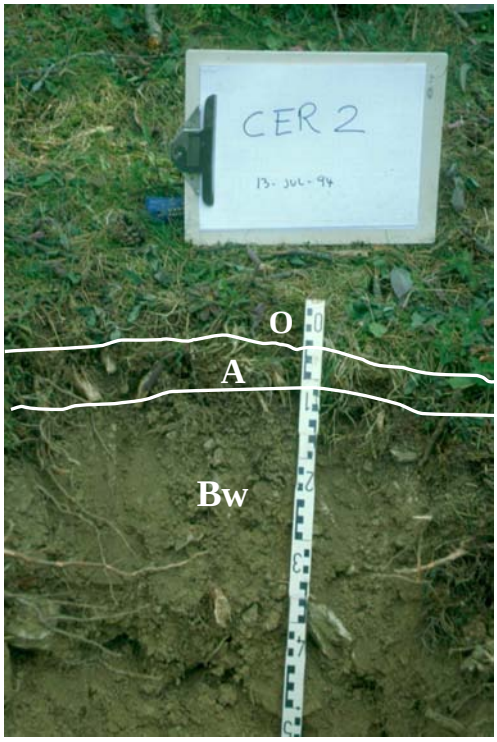
Observacions: L'esquistositat de la roca permet la penetració de les arrels.

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1999, 1996) Cryorthent típic, franca fina, mesclada (no àcida), activa
(FAO 1998) Eutric Episkeletic Regosòl
(FAO 1990) Regosol èutric

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Estable, solifluxió local (corbament de la base dels arbres)
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: simple
Longitud del pendent: 600 m
Morfologia local: Rectilínia
Situació en la forma: Centre
Pendent general: 30 %
Orientació: NNE, obaga (clot)

0-4 cm : O

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/2 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Ext. abundant. **ARRELS:** Aspecte global: normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla.

4-10 cm : A

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/3 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, graves, esquists. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Forta, grumollosa (granular porosa), mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant. **ARRELS:** Aspecte global: normal; moltes > 10 mm. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

10-60/65 cm : Bw

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt freqüents, graves, esquists. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Forta, en blocs subangulars. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca. **ARRELS:** Moderades. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

>60/65 cm : R

Esquistos fracturats in situ.

Pedió: CER'94-2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH			Matèria orgànica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	KCl 0,1 M 1:2,5	$CaCl_2$ 0.01M 1:2,5			
/1	O	0 a 4	5,6	5,1	5,1	19,4	0,51	22,1
/2	A	4 a 10	5,4	4,9	5,0	19,4	0,52	21,7
/3	Bw	10 a 60	7,3		5,8	3,0	0,16	11,1

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
238	-		-		-	-	-	-	-	-
303	-		-		-	-	-	-	-	-
-	21,7		23,3		45,0	9,4	23,2	32,6	22,4	Franca

COMPLEX DE CANVI						HUMITAT	
CIC cmol+/kg $AcNH_4$ pH 7	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)	Humitat gravimètrica (%) a	
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}		-33 KPa	-1,500 KPa
34,7	19,6	5,1	0,06	0,6	73,2	-	-
36,4	22,5	2,4	Ip.	0,8	70,4	-	-
-	-	-	-	-	-	24,40	13,17

Pedió: **CER'94-3**

Emplaçament: Roca d'Alp
Terme municipal: Alp (La Cerdanya)
Data descripció:
Descrit per: J.M. Villar, J. Boixadera, M.Aran, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40845 ; y: 469100
Altitud: 1.400 m

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: -

Material originari: Calcàries

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

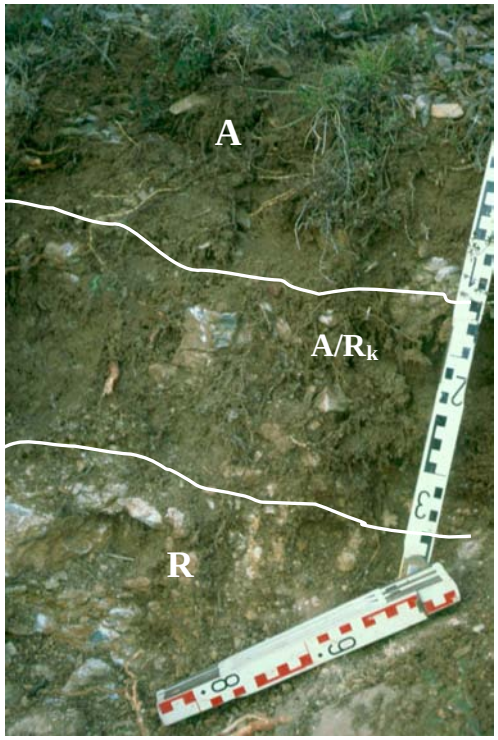
Vegetació: Pineda de repoblació de pi roig amb boix. Amb: *Pinus sylvestris, Buxus sempervirens, Juniperus communis, Genista scorpius, Lavandula angustifolia, Polygala calcarea, Helleborus foetidus, …*

Tecnologia: Repoblació

Utilització: Pi roig sobre antigues terrasses abandonades.

Classificació:

SSS 1996 Ustorthent lític, franca, mesclada (no àcida), activa, mèsica
FAO 1990 Regosol eútric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: Abancalament
Dinàmica de la forma: Estable
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Rectilínia
Situació en la forma: -
Pendent general: 4 %
Orientació: SW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0-15 cm : A

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/4 (humit) 5 YR 5/8 (sec); Color del material esmicolat i pressionat entre els dits: 7,5 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, calcària. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular composta), molt fina. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **ARRELS:** Aspecte global: normal, abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **ENDOPEDIÓ**: ÒCRIC.

15-40 cm : A/R_k

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/4 (humit), 7.5 YR 4/6 (sec). **TAQUES:** No n'hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt abundants. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa), mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **ARRELS:** Aspecte global: normal, abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la; Als elements, resposta a l'HCl (11 %), molt alta. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments, poc nombrosos, associats als elements grossos. **LÍMIT INFERIOR:** Net, irregular.

> 40 cm : R

Roques calcàries. **Btkn** en bossades, amb nòduls de $CaCO_3$ durs i rizoconcrecions.

Pedió: CER'94-3

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitròger Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	$CaCl_2$ 0.01M 1:2,5			
/1	A	0 a 15	7,8	7,2	13,6	0,6	13,2
/2	A/R	15 a 40	7,8	7,4	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	8,7		26,92		35,62			49,58	14,80	Franca
301	7,76		26,50		34,26			49,97	15,77	Franca

COMPLEX DE CANVI						HUMITAT	
CIC cmol+/kg $AcNH_4$ pH 7	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)	Humitat gravimètrica (%) a	
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}		-33 KPa	-1.500 KPa
33,4	31,5	1,18	0,04	0,77	100	37,87	28,92
-	-	-	-	-	-	-	-

4.2 Itinerari 2

Estanys de Malniu – Ger

L'itinerari 2 és una toposeqüència de la solana de La Cerdanya amb un desnivell entre 1200 i 2200 m d'altitud, que transcorre per les conques dels rius d'Aravó i Duran, sobre pissarres i granits. És un excel·lent exemple de com el règim climàtic afecta la formació dels sòls en absència de carbonats. L'empremta de l'activitat humana, com les pastures i la desforestació en els vessants al final del transsecte, es deixen veure també d'una forma molt clara en les propietats actuals dels sòls. Aquest itinerari connecta amb el n. 5 (sòls de la Plana) en el punt de la Torre del Remei.

L'itinerari proposat parteix de Guils, on seguint la pista cap als estanys de Malniu es travessen uns boscos sobre sòls àcids, poc profunds i poc evolucionats (**11-97**), degut al clima fred, al relleu accidentat i als granits poc alterats que en són el material parental. En certes zones les formacions superficials es troben sobre pissarres fragmentades, més meteoritzables que els granits, i que en els vessants més estables s'han alterat químicament formant cambisòls amb horitzons Bw, argilosos i amb colors més rogencs per alliberament d'òxids de ferro (**12-97**).

Prop ja dels estanys de Malniu, a més altitud, la pobresa en nutrients i les baixes temperatures no favoreixen la mineralització de la matèria orgànica, de manera que els horitzons superficials acumulen els residus que provenen del bosc formant horitzons foscos, rics en matèria orgànica però àcids i pobres en nutrients. Són els anomenats horitzons úmbrics (**4-94**), que reposen directament sobre les pissarres fragmentades. Ja als voltants dels estanys de Malniu, antics circs glacials, l'aigua es drena amb dificultat, i els sòls estan saturats d'aigua durant la major part de l'any. En aquestes condicions la descomposició de la matèria orgànica és extremadament lenta per l'absència d'oxigen, de manera que s'arriben a formar torberes (histosòls) en les mulleres (**12-94**).

A mesura que disminueix l'altitud, el gruix dels horitzons úmbrics va reduint-se. Ens trobem, a la baixada, amb un altre cambisòl (**5-94**) que ens indica la representativitat d'aquest procés de formació en les condicions concretes d'altitud (1800-2000 m) i material parental (esquistos no calcaris). Finalment, en les proximitats de Ger, hi ha una ampla franja de sòls pedregosos, erosionats, que suporten unes pastures degradades i que corresponen a antigues zones sobreexplotades secularment, ja sigui per bosc o per cultius en l'àrea d'influència de Puigcerdà. Com a resultat d'això avui en dia són sòls pobres, amb baixa fertilitat física i química i baixos continguts de matèria orgànica, i que a la pràctica estan abandonats (**C-29**).

Recorregut i localització dels punts d'observació

L'inici del recorregut es troba a Guils de Cerdanya, d'on prenem la pista que porta al refugi de Malniu. Anem vorejant el curs del riu d'Aravó pel seu marge sud, fins que a uns 7 km de Guils hi ha un parell de revolts, en l'anomenat Bosc de Guils. A uns 500 m després del segon revolt es troba el punt **11-97** en el tall de la pista. Seguint la mateixa pista passem per l'estació d'esquí nòrdic de Guils. A uns 2 km de l'estació arribem al Bac de la Comella, on trobem el punt **12-97** també al marge del camí. Continuem per la pista fins al refugi de Malniu, on podem deixar el vehicle i contemplar l'Estany Sec. Des del refugi un corriol ens du a peu als estanys de Malniu, a través d'un bosc ombrívol sobre unes mulleres, on hi ha descrit el punt **12-94**. Baixarem un altre cop per la mateixa pista, i a uns 2 km del refugi, al marge esquerre de la pista, podem observar el punt **4-94** sota un bosc de pi negre. Arribem a la cruïlla amb la pista que ens ha dut a la pujada i trenquem a l'esquerra, fent un revolt, en direcció a Meranges. La pista va vorejant el vessant de solana, fins que a uns 7 o 8 km de la cruïlla arribem al punt **5-94** (Solà de Guirul), en un desmunt a la dreta

de la pista. Passat Meranges prenem la carretera GIV4031 cap a Ger. La zona entre Ger i la Devesa de Saga és on es troba el punt **C-29**.

Medi de transport

Vehicle tot terreny (pista de muntanya no asfaltada) fins al refugi de Malniu. El punt més alt es troba a uns 100 metres a peu des del refugi. La resta de punts són accessibles per carretera o pista.

Punts de descans

El recorregut passa pel refugi de Malniu, amb servei de bar en temporada alta. Passarem també pels pobles de Meranges i Ger, que compten amb establiments de restauració d'anomenada dins la gastronomia de La Cerdanya.

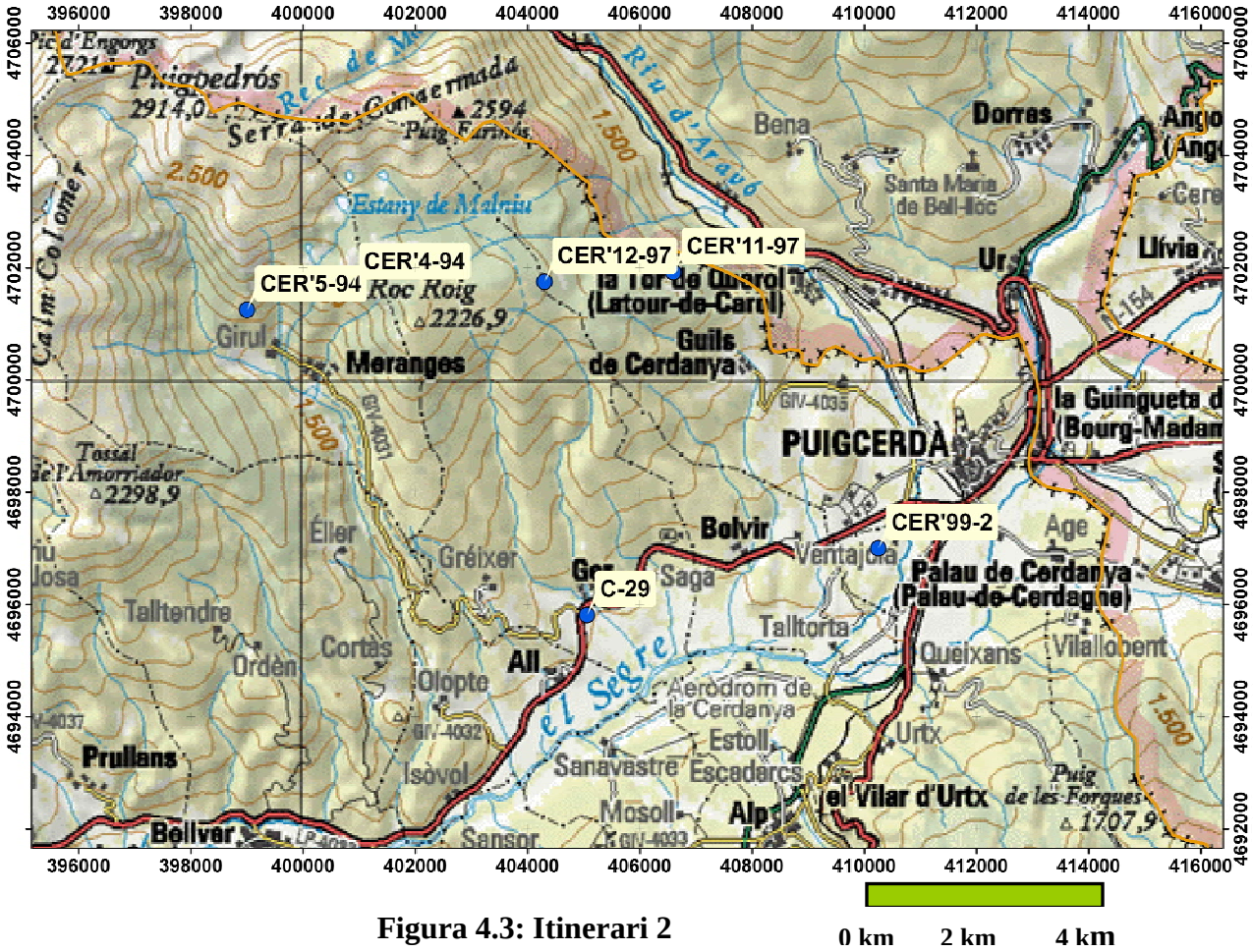
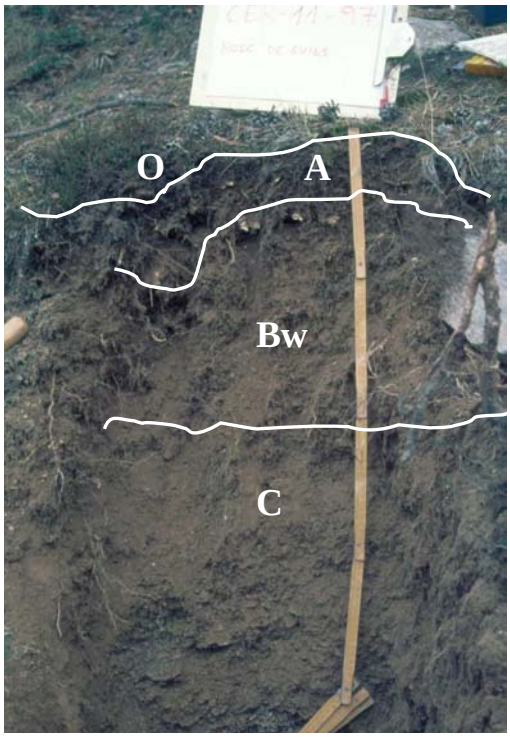


Figura 4.3: Itinerari 2

Pedió: **CER'11-97**



Data descripció: 3/05/97
Terme municipal: Guils de Cerdanya (La Cerdanya)
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch, C. Herrero

Cartografia : ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40660 ; y: 470192
Altitud: 1.660 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Molt pedregós, blocs fins a 1 m Ø, esquistos

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Col.luvis retreballats a partir de morrenes d'esquistos

Vegetació: Pineda de pi negre:
Pinus uncinata, Calluna vulgaris, Arctostaphylos uva-ursi, Vaccinium myrtillus, Juniperus communis, Hepatica nobilis, …

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1996) Cryorthent típic, esquelètic franc, mesclat (àcid), activa
(SSS 1996) Ustorthent típic

Tecnologia: -

Observacions: -

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: 60%
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 4/8 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, 7,5 YR 3/1 (humit). Sota les mates de *Calluna sp.* el color de la matriu és 10 YR 3/2 (humit). **TAQUES:** No n'hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** No n'hi ha. **CONSISTÈNCIA:** No coherent. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant, horitzó orgànic, fullaraca i acícules sense descomposar. Sota les mates de *Calluna sp.* els grans de quars es veuen nets. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat.

4/8 - 11/13 cm : A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No n'hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, graves, esquistos. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Feble, granular composta, fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Moderada, Mor. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

11/13 - 43 cm: Bw

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/8 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No n'hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, graves, esquistos. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Feble, granular composta, fina. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla. **EPIPEDIÓ**: ÒCRIC.

> 43 cm: C

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No n'hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (36-70%), graves a blocs fins 1 m , esquistos. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

Pedió: CER'11-97

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitròg en Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1			
/1	O	0 a 4/8	5,5	5,4	38,4	0,79	28,2
/2	A	4/8 a 11/13	5,4	5,1	15,5	0,26	34,7
/3	Bw	11/13 a 43	5,6	5,6	3,3	-	-
/4	C	>43	6,1	5,9	0,7	-	-
/5	O*	0 a 4/8	5,4	5,3	61,4	-	-

* sota els nerets.

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
210	-		-		-	-	-	-	-	-
130	18,37		28,52		46,90	0,83	36,18	37,01	16,09	F
-	18,75		26,91		45,66	10,36	25,03	35,39	18,95	F
-	24,78		32,23		57,01	12,07	19,94	32,01	10,99	FAr
-	-		-		-	-	-	-	-	-

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
22,43	1,19	1,22	0,22	0,35	13,2
13,95	1,60	0,59	0,07	0,20	17,6
9,20	1,68	0,70	0,09	0,11	28,1
-	-	-	-	-	-

Pedió: **CER'12-97**

Emplaçament: Bac de la Comella
Terme municipal: Guils de Cerdanya (La Cerdanya)
Data descripció: 3/05/97
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch, C. Herrero

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40430 ; y: 472175
Altitud: 2.000 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós, esquistos

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Col.luvis retreballats a partir de morrenes d'esquistos

Vegetació: Pineda de repoblació de pi negre:
Pinus uncinata, Rhododendron ferrugineum, Vaccinium myrtillus, Juniperus communis subsp. alpina, Calluna vulgaris, …

Tecnologia: -

Observacions: -

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Terç mitjà
Pendent general: 20%
Orientació: NE

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1996) Cryochrept típic, franc gros
(FAO 1990) Cambisòl

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 1 cm : O_l

Fullaraca, acícules i troncs sense descomposar. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

1 - 4 cm : O_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant, horitzó orgànic. Restes orgàniques no identificables. Mor. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

4 - 34 cm: Bw_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 5/8 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (16-35%), d'esquists coberts de pàtines d'òxids de ferro. **ESTRUCTURA:** Feble, granular composta, molt fina. **TEXTURA:** Franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ACUMULACIONS:** Revestiments ferruginosos dels elements grossos. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla.

34 - 80 cm: Bw_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (16-35%), d'esquists coberts de pàtines d'òxids de ferro. **ESTRUCTURA:** Molt feble, en blocs subangulars, mitjans. **TEXTURA:** Franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte i friable. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ACUMULACIONS:** Revestiments ferruginosos dels elements grossos. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

Pedió: CER'12-97

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Fe NH_4-ox (%)	Matèria Orgánica (%)	Nitròg en Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1				
/1	O_1	0 a 1	-	-	-	-	-	-
/2	O_2	1 a 4	4,4	4,3	-	59,5	0,83	41,7
/3	O_2*	1 a 4	4,8	4,7	-	48,7	0,75	37,8
/4	Bw_1	4 a 34	4,2	5,0	0,2	3,7	-	-
/5	Bw_2	34 a 80	5,1	5,0	0,1	1,4	-	-

*sota els nerets

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-		-		-	-	-	-	-	-
-		-		-	-	-	-	-	-
-		-		-	-	-	-	-	-
17,87		27,71		45,58	4,16	24,34	28,50	25,93	FAgAr
19,44		41,14		60,58	9,69	27,79	37,48	1,94	FAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
16,40	0,66	0,33	ip	0,38	8,4
9,60	ip	0,11	ip	0,25	3,8

Pedió: **CER'12-94**

Emplaçament: Refugi de Malniu
Terme municipal: Meranges (La Cerdanya)
Data descripció: 14/07/94
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40050 ; y: 470234
Altitud: 2.160 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Mal drenat, aiguamoll vora el Rec de Foguerades
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós

Afloraments rocosos: Afloraments d'esquistos

Material originari: Morrenes d'esquistos

Vegetació: Pi negre, briòfits

Tecnologia: Mitjanament explotat

Observacions: Sòl discontinu, distribuit en zones planes al llarg del torrent

Geomorfologia:

Escala d'observació: Decàmetres
Tipus de superfície: Zona entollada en morrena glacial
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: moderada
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: zona plana
Situació en la forma: part baixa
Pendent general: 5 %
Orientació: SW

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1996)
(FAO 1990) Histosòl

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 15 cm : H

EST. HUMITAT: Saturat. EST. D'OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació. TAQUES: No n'hi ha. MATÈRIA ORGÀNICA: horitzó orgànic, material bastant descomposat. HORITZÓ HÍSTIC.

Pedió: CER'12-94

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Fe NH_4-ox (%)	Matèria Orgánica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1				
/1	H	0-15	4,97	4,16		16,01	0,51	18,25

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
20,84	4,76	1,01	0,14	0,47	30,6

Pedió: **CER'4-94**

Emplaçament: Bosc de les Comelles
Terme municipal: Meranges
Data descripció: 14/7/94
Descrit per: J. Boixadera, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40085 ; y: 470165
Altitud: 2.100 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Molt pedregós, detrítics granítics de vessant

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Dipòsits morrenics granítics

Vegetació: Pineda de pi negre i pi roig

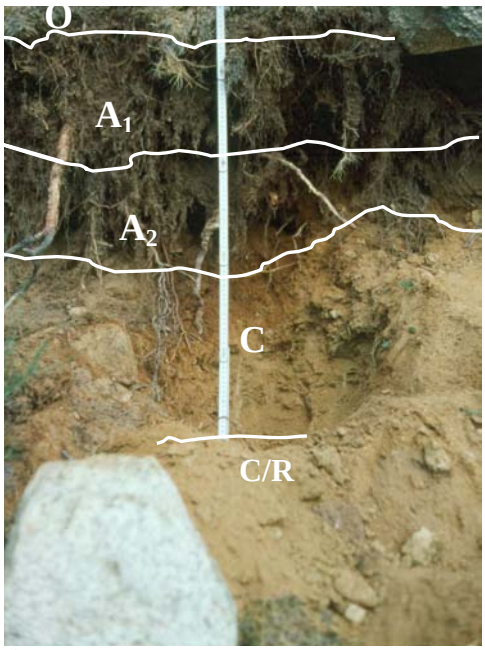
Tecnologia: -

Observacions: -

Utilització: Bosc mixt: pi negre i pi roig

Classificació:

(SSS 1996) Cryumbrept èntic, franca grossa, mesclada (àcida)
(FAO 1990) Regosol úmbric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 60 %
Orientació: S

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0-6 cm : O

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/2 (sec) i 7,5 YR 3/1 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, petits, granits. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

6-20/31 : A_1

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/2 (sec) i 7,5 YR 3/1 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt freqüents, blocs, granits. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Molt forta, grumollosa (granular porosa). **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net, ondulat. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

20/31-59 cm : A_2

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 4/2 (sec) i 2,5 Y 3/1 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt freqüents, blocs, granits. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, molt friable. **ESTRUCTURA:** Dèbil, grumollosa (granular porosa), mitjana. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual, pla. **ENDOPEDIÓ:** ÚMBRIC.

59-98 cm : C

EST. HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 6/4 (sec) i 2,5 Y 4/4 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt abundants, blocs, granits. **TEXTURA:** Franco-arenosa, grossa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, molt friable. **ESTRUCTURA:** Molt dèbil, en blocs angulars, mitjana. **ACTIVITAT HUMANA:** Carbó vegetal. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

98 -> 115 cm : C/R

EST. D'OXIDOREDUCCIÓ: Oxidació.

Pedió: CER'4-94

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitrògen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1			
/1	0	0 a 6	4,9	-	15,30	0,42	21,1
/2	A1	6 a 20/31	4,8	4,1	8,75	0,30	17,0
/3	A2	20/31a 59	4,9	-	6,06	0,20	17,6
/4	C	59 a 98	5,6	3,8	1,96	0,08	14,2

FERTILITAT
K $AcONH_4$ (ppm)
181
72
41
15

COMPLEX DE CANVI						HUMITAT	
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)	Humitat gravimètrica (%) a	
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}		-33 KPa	-1.500 KPa
20,80	3,87	0,84	0,14	0,46	25,5	-	-
17,60	1,25	0,20	<0,02	0,18	9,4	21,02	11,03
14,82	1,00	0,15	<0,02	0,10	8,6	20,47	10,31
7,52	1,66	0,15	<0,02	0,04	24,8	13,82	6,29

Pedió: **CER'5-94**

Emplaçament: Solà de Guirul
Terme municipal: Meranges
Data descripció: 14/7/94
Descrit per: J. Boixadera, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 39900 ; y: 470125
Altitud: 1850

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics de vessant, d'esquistos no calcaris

Vegetació: Brolla acidòfila

Tecnologia: -

Observacions: Pedió que es troba com a inclusió en una unitat dominada per Cryorthents lítics

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: 600 m
Morfologia local: Rectilínia
Situació en la forma: -
Pendent general: 60 %
Orientació: SW - W

Utilització: Pastures abandonades

Classificació:

(SSS 1996) Dystrochrept típic, esquelètic, franc, mesclat, mèsic
(FAO 1990) Cambisol dystric

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0-6 cm : O

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/1 (humit); 7,5 YR 4/2 (sec). **TAQUES:** No hi ha. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Ext. abundant. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla.

6-18 cm : A

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit); 7,5 YR 5/3 (sec). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt freqüents, esquists. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **ESTRUCTURA:** Dèbil, grumollosa (granular porosa), mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

18-46 cm : Bw

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/3 (humit); 10 YR 7/3 (sec). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS**: Percentatge total: abundants, esquists. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, molt friable. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual, pla. **ENDOPEDIÓ:** CÀMBIC.

46 - > 500 cm : C

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 6/3 (humit); 2,5 Y 7/3 (sec). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt abundants, esquists. **TEXTURA:** Franca. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

Pedió: CER'5-94

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitròger Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	KCl 0,1 M 1:2,5			
/1	0	0 a 6	5,1	-	10,98	0,40	16
/2	A	6 a 18	4,8	4,2	1,88	0,11	10
/3	Bw	18-46	4,9	3,9	-	-	-
/4	C	>46	4,9	3,6	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	-		-		-	-	-	-	-	-
143	44,4		23,0		67,4	6,8	20,2	27,0	5,6	Far
32	-		-		-	-	-	-	-	-

COMPLEX DE CANVI						HUMITAT	
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)	Humitat gravimètrica (%) a	
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}		-33 KPa	-1.500 KPa
-	-	-	-	-	-	-	-
23,42	4,99	1,18	<0,02	0,37	28,0	-	-
8,72	1,02	0,17	<0,02	0,08	14,8	18,45	7,46

Pedió: **C-29**

Emplaçament: Ger
Terme municipal: -
Data descripció: 23/11/84
Descrit per: M.Aran, J.M.Villar

Cartografia: MD. Escala 1:25.000

Coordenades: x: 53157; y: 422429
Altitud: 1160 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: -
Règim d'humitat del sòl: -
Nivell freàtic: -
Drenatge: Ràpid

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Esquistos (esquistositat horitzontal, Paleozoic)

Vegetació: Cultiu

Utilització: Pastura ben explotada. Arbres fruiters: ús agrícola limitat per contacte lític i per pendent excessiu

Tecnologia: Reg per inundació, sense drenatge

Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Estable, a la meitat de la forma
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: - :
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: 8 %.
Pendent local: 5 %
Orientació: E

Classificació:

(SSS 1999)
(SSS 1996)
(FAO 1998)
(FAO 1990)

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 2 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/2 (humit) , negre-marronós. **COMPACTACIÓ:** Poc compacte. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** No hi ha. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant, restes vegetals identificables. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels de diàmetre inferior a 10 mm, molt abundants, de molt fines a mitjanes, sense orientació, de distribució molt regular, vives i mortes. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **TAQUES:** No hi ha. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte, pla.

2 – 17/20 cm : A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/3 (humit), marronós-groguenc-gris. **TAQUES:** No hi ha. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, esquists, heteromètrics, graveta i grava gruixuda, angular-tabulars, sense orientació definida, distribució regular, poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, fina; estructura secundària moderada, granular composta, fina. **COMPACTACIÓ:** Compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca, no directament observable; Activitat de la fauna, galeries de cucs, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels de diàmetre inferior a 10 mm abundants, de molt fines a mitjanes, sense orientació, de distribució regular, vives y mortes. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte, irregular. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

17/20- >55 cm : R

Pedió: C-29

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	Color Munsell	pH H_2O 1:2,5	C. Org. %	Matèria orgànica (%)	CE 1:5 (mmhos/cm a 25ºC) pps
/1	O	0 a 2	10 YR 2/2	-	6,3	10,9	0,057
/2	A	2 a 17	10 YR 4/3	5,9	1,0	1,8	0,023
Contacte lític	R	-	-	-	-	-	-

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
	- 31,5	- 32,0		- 63,5	- 3,7	- 14,8	- 18,5	- 18,0	- FAr

$CaCO_3$ (%)	HUMITAT	
	Humitat gravimètrica (%) a	
	1/3 bars	15 bars
- 0,0	- 16,4	- 7,8

4.3 Itinerari 3

Vall de la Llosa – Estanys de la Pera – Martinet

Aquest itinerari és el més llarg i probablement més complex dels que es presenten, tot i discórrer sobre un mateix material parental: granits i els seus productes d'alteració; o bé formacions superficials que tenen com a àrea font el granit. El recorregut que es proposa travessa una sèrie de valls del marge nordoest de la Cerdanya, en les que els processos glacials i periglacials que han tingut lloc al llarg del quaternari han deixat la seva empremta en les morfologies i propietats dels sòls. Gairebé tots els pedions que es mostren es troben a més de 1500 m d'altitud, sota bosc o sota prats. Els processos formadors a destacar són la podsolització, l'acumulació de matèria orgànica, la translocació de fins (llims i argiles) i la formació d'argil·la a partir dels productes d'alteració dels granits.

El punt d'inici es troba a Coborriu de la Llosa, on podem accedir-hi des de Prullans o des de Martinet. La vall de la Llosa és una vall que ha estat ocupada durant el quaternari per geleres més o menys desenvolupades en funció de la severitat de la glaciació, que anaven a parar a La Cerdanya, on es fonien. Aquestes quantitats enormes de gel, en fondre's, proporcionaven grans volums d'aigua que saturaven els sòls i circulaven pels seus porus de forma constant durant molt de temps, posant en suspensió partícules d'argila i llim, que es dipositaven en profunditat al voltant de porus o de pedres, allà on la permeabilitat del material era més reduïda, i augmentant la compacitat dels horitzons. El pedió **L-4-99** n'és un bon exemple: podem observar cobertes o *cappings* de llim cobrint les pedres més grosses, revestiments d'argila dins dels porus, visibles en làmines primes, i la compacitat generalitzada d'aquests materials en profunditat (horitzons Bx) que es deuen, no sols a l'acumulació de partícules fines, sinó probablement també al pes del gel i a la dessecació que el procés de gelada va causar en el material. El segon punt, (**L-3-99**) té interès també per una morfologia peculiar d'aquesta acumulació de partícules fines, en el que es coneix com horitzó àrgic a bandes. Consisteix en una alternància de bandes centimètriques de material més argilós (Bt) amb bandes més sorrenques (C), en un tall espectacular que assoleix els 4 o 5 m de potència al marge d'un camí proper al riu de la Llosa. No es coneix amb exactitud l'origen d'aquestes bandes, tot i que està probablement relacionat amb processos de gel i desgel. Degut a que el gel creix dins el sòl en llenties horitzontals, l'aigua del desgel de cada llentia centimètrica arrossegaria l'argil·la fins al sostre de l'horitzó més compacte immediatament inferior, on s'acumularia.

El següent punt (**1-96**) es troba ja en la vall veïna passat el refugi de Cap de Rec, a uns 2000 m, en un vessant suau orientat a l'est. Es tracta d'un dels pocs podzòls que es poden observar als Països Catalans, donada una particular combinació de factors formadors: un material parental porós, fet quasi exclussivament de sorra de quars, una vegetació acidòfil·la, una elevada precipitació (règim d'humitat údic) i baixes temperatures (règim de temperatura críic). La mineralització de la matèria orgànica hi és difícil, i el tipus d'humus és poc evolucionat, format principalment d'àcids fúlvics de baix pes mol·lecular. La manca de cations bàsics favoreix la complexació d'aquests àcids de manera que es comporten com a soluts i són transportats per l'aigua i acumulats en horitzons inferiors. Aquest procés s'anomena podsolització, i els sòls resultants són els podzòls. S'hi pot observar un horitzó A d'acumulació de matèria orgànica procedent d'acícules de pins i de vegetació acidòfila (nerets, brugueres...), que amb prou feines es combina amb la matèria mineral donant un aspecte de sal (la sorra de quars) i pebre (la matèria orgànica) si s'observa amb una lupa. A sota es troba un horitzó blanquinós pobre (horitzó àlbic, E), fet només de sorra de quars, a través del qual la matèria orgànica és arrossegada. Més en profunditat es troben uns horitzons vermellosos (espòdics, Bsh) on aquesta matèria orgànica finalment s'acumula juntament amb òxids de ferro i alumini. En fondària trobem uns materials molt semblants als de la vall de la Llosa, amb acumulacions d'argila i llim (àrgics, Bt), més compactes i menys permeables, la qual cosa fa que en aquest vessant l'aigua circuli a

través de l'espai porós dels horitzons superiors més sorrencs. El resultat és un sòl extremadament àcid, que sosté un ecosistema fràgil adaptat a condicions particulars de pobresa de nutrients.

Més amunt, ja a 2150 m, el pedió **13-96** és un exemple de cambisòl, format sobre materials morrènics més rics en minerals meteoritzables. Aquests darrers, principalment feldspats i miques, s'han alterat suficientment per a formar nous minerals d'argila i alliberar òxids de ferro, els quals donen un color vermellós a l'horitzó Bw, anomenat càmbic. Aquest sòl representa l'estadi més evolucionat al que pot aspirar el material granític en les condicions climàtiques i topogràfiques del lloc com són l'alta humitat, les baixes temperatures i els pendents elevats.

Prop de la font de les Pollineres, la vall s'estructura en una sèrie de replans que recullen l'aigua d'escolament dels estanys de la Pera. El drenatge extern hi és deficient, de manera que s'han format uns tolls amb una vegetació d'herbàcies sobre el substrat granític, saturat d'aigua una bona part de l'any. En les condicions de baixes temperatures, pocs nutrients i absència d'oxigen, els residus orgànics que arriben al sòl no es descomposen, o ho fan molt lentament, de manera que es dóna una acumulació progressiva de material orgànic, saturat en aigua, que forma els histosòls o torberes (punt **16-97**). Aquests sòls orgànics són extremadament porosos i amb una gran capacitat de retenció d'aigua, però a la vegada àcids, pobres en nutrients i amb manca d'oxigen la major part de l'any. Des d'aquest punt pujarem fins als clots del Port, més amunt dels estanys de la Pera, on podrem observar un altre histosòl sobre un antic circ glacial que ha estat colmatat per sediments (punt **9-95**). En aquest cas, la pobresa de nutrients fa que la vegetació hagi buscat altres fonts de nitrogen, com la de les plantes carnívores.

Als voltants d'aquests punts es troben els sòls més representatius de les posicions millor drenades, ocupades per prats i pastures, en les que l'evolució del sòl en condicions de baixes temperatures porta a una acumulació de matèria orgànica en els horitzons minerals superiors. El resultat són els umbrisòls, caracteritzats per horitzons A úmbrics foscos, gruixuts i àcids, sobre morrenes granítiques o directament sobre roca granítica que aflora sovint en superfície (punts **14-96** i **10-95**). La importància d'aquests sòls rau en que sostenen la vegetació herbàcia, aprofitada com a pastures, que és el principal ús del sòl de la zona.

Entre l'estany gran i el petit de La Pera hi ha un tall molt interessant on es troben dos perfils que es troben associats en el vessant: el **10-95** que és un leptosòl (horitzó A sobre la roca granítica R) i el **15-96**, amb un horitzó Bs que ens mostra que la podzolització és un procés força generalitzat en la vall. Si bé l'horitzó E (àlbic) hi és absent, probablement per la major riquesa en minerals meteoritzables del substrat, hi ha horitzons espòdics vermellosos, ben desenvolupats i que en algun punt estan cimentats per la intensitat de l'acumulació de la matèria orgànica i òxids de ferro. Aquests horitzons es coneixen com a *ortstein* en algunes classificacions, i es troben de forma discontínua en aquest vessant.

Ja baixant en direcció a l'estació d'esquí d'Aránser ens trobem amb el pedió **5-99**, equivalent a l'espodosòl dels estanys de la Pera (**15-96**), sobre granits, i com aquell sense horitzó àlbic. Més enllà, en uns replans utilitzats com a pastures (el prat Miró), es pot veure la influència de l'ús del territori en la morfologia de la matèria orgànica del sòl (**6-96**). Es tracta d'un sòl amb uns horitzons A úmbrics, profunds i foscos, ben estructurats, degut a la descomposició de les denses arrels de gramínies. Tot i això, la fertilitat química és baixa degut a la poca disponibilitat de cations. La reacció del sòl és àcida, i això es reflexa en la vegetació, ja que es tracta d'un prat acidòfil de pèl caní.

En aquest punt podem seguir dues opcions: la primera (opció 1) continua cap a Aránser, on en el punt **6-99** podem observar de nou un cambisòl, equivalent al **13-96**, i que es troba aproximadament a la mateixa altitud, la qual cosa ens indica que la formació d'argiles a partir dels granits es dóna en les mateixes condicions de temperatura (règim entre mèsic i críic) i humitat elevada (règim údic). El darrer

pedió de l'itinerari és el **2-96**, ja en condicions de clima del sòl de la plana de la Cerdanya, amb dèficit d'aigua (règim ústic) i més càlid (règim mèsic). Està desenvolupat sobre un sauló de granit, i ocupat per antigues terrasses de cultiu, ara abandonades i colonitzades per matolls. Tot i ser el mateix material parental que a la resta de la vall, l'acidificació no ha tingut lloc per les diferents condicions climàtiques i probablement per l'ús agrícola del sòl en temps passats, en els que es van aplicar adobs.

L'opció 2, des del Prat Miró, segueix la pista que ens duu cap a l'Alt Urgell, i ens permet observar sòls que es troben en condicions semblants d'altitud però en diferents materials parentals, concretament els esquistos calcaris de la vall veïna. Es tracta de dos pedions amb horitzons úmbrics i càmbics. La formació d'aquests darrers horitzons aquesta vegada no ha estat per alliberament d'òxids de ferro i formació d'argiles, sinó per descarbonatació del material parental. En efecte, malgrat la naturalesa calcària del substrat, l'excés d'aigua de drenatge (règim d'humitat údic) és capaç de dissoldre els carbonats en els horitzons A i Bw, i dessaturar el complex d'intercanvi. La diferència entre els dos pedions, un en uns prats (**15-98**, coll de la Font d'Aristot) i l'altre en un bosc esclarissat (**16-98**, coll de Midós) permet observar una vegada més la diferent intensitat d'acumulació de matèria orgànica en profunditat degut al tipus de vegetació, tant per la fondària com per la foscor dels colors.

Recorregut i localització dels punts d'observació

El punt d'inici del recorregut és a Coborriu de la Llosa. S'hi pot accedir des de Prullans, entre Bellver i Martinet, des d'on prendrem una pista fins al poble, passant per Ardòvol. Hem de deixar Coborriu a la dreta i continuar fins al cementiri, a la divisòria entre el torrent de Coborriu i el riu de la Llosa, on la pista gira a la dreta en direcció al riu. En un tall a la dreta abans d'arribar al riu es troba el primer punt (**L-4-99**). El següent punt (**L-3-99**) és un tall d'uns 4 metres a mà dreta després de passar el riu, pujant pel vessant oposat. Continuem per la pista en direcció a Lles. Abans d'arribar-hi hi ha un trencall cap a la dreta que ens du per una pista asfaltada fins a l'estació de Cap de Rec. Travessem l'esplanada de l'estació i prenem una pista sense asfaltar cap als estanys de la Pera. A 1,5 km de l'estació, en un vessant orientat a l'oest hi ha el punt **1-96** (Bosc de la Mata) al marge esquerra de la pista. Els següents punts es troben pujant per la mateixa pista, prop del refugi del Pradell, davant d'una moixera (**13-96**) i a uns 300 m abans d'arribar a la font de les Pollineres (**16-97**). Seguim amunt, fins al refugi dels Estanys de la Pera, i prenem un corriol a peu, que ens porta fins al punt més alt de la vall, als Clots del Port, a uns 500 m del refugi, on hi ha els punts **9-95** i **14-96**. Ja de baixada, reprendrem el corriol que ens porta de nou a la pista passant per l'estany gran de la Pera. El tall on es troben els punts **10-95** i **15-96** es troba just en el revolt de la pista entre l'estany gran i l'estany petit. Seguim la pista en sentit descendent, i en arribar a la cruïlla de la font de les Pollineres girem a la dreta en direcció d'Aränser. En un dels revolts abans d'arribar a l'estació, en un tall de la dreta, es troba el punt **5-99**.

Quan arribem a l'estació d'esquí nòrdic d'Aränser podem seguir l'opció 1 prenent la pista de l'esquerra cap a Aränser. Prop de l'estació, en el prat Miró, es troba el punt **6-96**, en un tall a l'esquerra de la pista. Seguint la pista asfaltada, el punt **6-99** és un tall també a la dreta, a uns 3 km de l'estació (Cortal de l'Hereu Mateu). La pista passa per Aränser i va a parar a la carretera LV-4036. En aquesta carretera, a uns 500 m abans d'arribar a Travesseres, es troba el punt **2-96** en un tall d'uns 5 m a l'esquerra de la carretera.

L'opció 2 surt també de la cruïlla després de l'estació d'esquí nòrdic d'Aränser, però en direcció a la dreta, cap a l'Alt Urgell. El punt **15-98** és un tall a la dreta de la pista just a la divisòria entre les dues comarques, en una carena ocupada per uns prats (coll de Dalt). El següent punt (**16-98**) es troba aproximadament a 1 km del coll, a la Font d'Aristot, també en un tall a la dreta de la pista. Des d'aquí podem baixar per la mateixa pista que ens duu a la carretera N-260 passant per Castellnou de Carcolze.

Medi de transport

Degut a l'estat de les pistes, moltes d'elles no asfaltades, s'aconsella utilitzar vehicles tot terreny. Les pistes a partir de les estacions d'esquí nòrdic estan tancades als vehicles durant l'hivern. Tots els punts són al costat de les pistes, excepte els dels Clots del Port (**9-95**, **14-96**), als que s'ha d'arribar caminant uns 500 m a peu per un corriol que forma part de la GR-11-10.

Punts de descans

Durant l'estació alta, els refugis de Cap de Rec, Estanys de la Pera i Aränser ofereixen serveis de bar i restauració. Hi ha taules i fonts de picnic a la Font de les Pollineres i a l'Estació d'Aränser. Els pobles de Lles i Aränser compten amb hotels i restaurants oberts tot l'any.

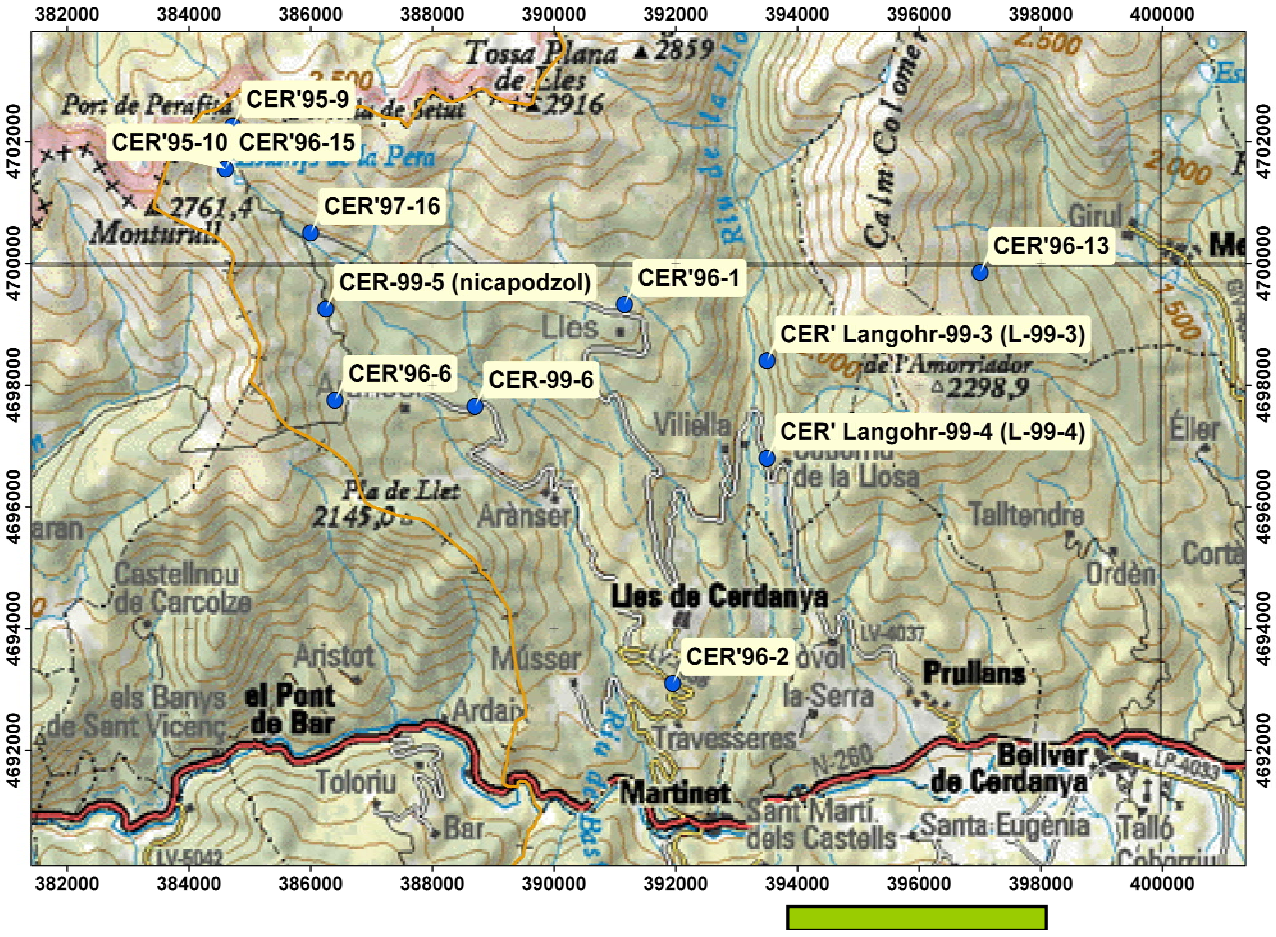


Figura 4.4: Itinerari 3

Pedió: **CER' Langohr-99-4 (L-99-4)**

Emplaçament: Viliella, Vall de la Llosa. Camí de Viliella a Coborriu, abans d'arribar al cementiri, 50 m més amunt de la pomera
Terme municipal: Lles de Cerdanya
Data descripció: 22-10-99
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch, E. Acuña, M. Orozco

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 039350 ; y: 469680
Altitud: 1500 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Údic (límit amb ústic)
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós, graves i blocs

Afloraments rocosos: Inexistents

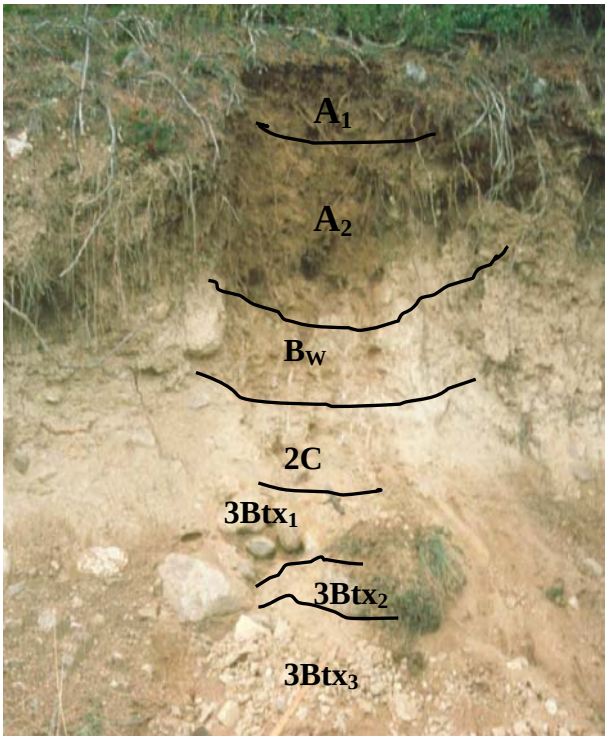
Material originari: Tills compactats, esquistos, gneisos i granits, boles fins 1 m diàmetre, cobert per col·luvis en el mateix vessant

Vegetació: Pineda densa de pi roig i boix, coberta herbàcia de gramínies, maduixeres i molsa (100%)

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1999) Udept thapto paleudalf
(FAO 1998)



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Morrena lateral, vessant de vall glaciar
Modificacions de la forma: No aparent
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: Rectilini
Longitud del pendent: 200 m
Morfologia local: Vessant
Situació en la forma: A la meitat de la forma
Pendent general: 80 %
Pendent local: 80 %
Orientació: W

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 0.5 cm: Oa

Fulles i acícules de l'any, restes reconeixibles.

0.5-2 cm: Oe

Restes parcialment descomposades. **COLOR:** 10 YR 2/3 (humit).

2 – 10 cm : A_1

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit); dels primers 18 cm esmicolada i pastada: 10 YR 4/3. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, granits no alterats. **ESTRUCTURA:** Dèbil, granular porosa, fina. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels freqüents. **MATÈRIA ORGÀNICA:** > 5%. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

10 – 36 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, granits, no alterats. **ESTRUCTURA:** Moderada, granular porosa, fina. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels freqüents. **MATÈRIA ORGÀNICA:** > 5%. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

36 – 79 cm : Bw

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, granits no alterats. **ESTRUCTURA:** Moderada/dèbil, en blocs subangulars. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** CÀMBIC.

79 – 88/106 cm : 2C

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** 35 – 50 %, granits fins a mida de blocs. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **TEXTURA:** Arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels freqüents. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

88/106 – 120 cm : 3Btx1

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 6/4 (humit). **TAQUES:** En cares d'esquerdes, de Mn i Fe. **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%, granits saulonitzats, quarsites i esquistos quarsítics arrodonits, de fins a blocs, diàmetre modal 1 cm. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **TEXTURA:** Franca. **CONSISTÈNCIA:** Extremadament compacte. **POROSITAT:** Porus vesiculars. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels horitzontals, poques o inexistents. **ACUMULACIONS:** Cappings de llim sobre elements grossos, fins a 0,5 cm de gruix; cutans argil·losos en esquerdes i entre els de grans de sorra. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

120 – 146 cm : 3Btxs2

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 4/6, barrejat amb 2,5 Y 6/4 (humit). **TAQUES:** En cares d'esquerdes, de Mn i Fe; segregacions de Fe en vetes de fins 0,5 cm de gruix, 7,5 YR 5/8 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%, granits saulonitzats, quarsites i esquistos quarsítics arrodonits, fins a mida de blocs, diàmetre modal 1 cm. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **TEXTURA:** Franca. **CONSISTÈNCIA:** Extremadament compacte. **POROSITAT:** Porus vesiculars. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels horitzontals, poques o inexistents. **ACUMULACIONS:** Estratificacions de llim d'1 cm de gruix, ondulants; cappings de llim sobre elements grossos, fins a 0,5 cm de gruix; cutans argilosos en esquerdes i entre els grans de sorra. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

146 – 166 cm : 3Btx3

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** predominant a la matriu: 2,5 Y 6/6 (humit). **TAQUES:** En cares d'esquerdes, de Mn i Fe. **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%, granits saulonitzats, quarsites i esquistos quarsítics arrodonits, de fins a blocs, diàmetre modal 1 cm. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **TEXTURA:** franca. **CONSISTÈNCIA:** Extremadament compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels horitzontals, poques o inexistents. **ACUMULACIONS:** Cappings de llim sobre elements grossos, fins a 0,5 cm de gruix; cutans argil·losos en esquerdes i entre els grans de sorra. **POROSITAT:** Porus vesiculars. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

MICROMORFOLOGIA

L99-4/1 106-120 cm **3Btxs1**

MICROESTRUCTURA: Apedial, vesicular. **POROSITAT TOTAL:** 25%, vesícules i cavitats, sorra mitjana, 20%; planars < 0,5 mm gruix, poc acomodats, 3%; bioporus i canals d'arrels, sorra grossa, 2%. **MASSA BASAL:** Límit g/f 50 µm, relació g/f 1:1, distribució relacionada g/f porfírica tancada a oberta segons zones. **COMPONENTS GROSSOS:** Quarsites, de sorra grossa a graves, subangulars 10%; quars, sorra grossa i molt grossa, angulars, 10%; Biotita, sorra mitjana a grossa, tabular, alteracció linear paral·lela a clorita en un 20% del volum, 5%; Feldspats (plagiòclasis) sorra grossa i molt grossa, subangulars, alteració clapejada intensa a caolinita (?), 10%. **MICROMASSA:** Llim silícic amb quantitats reduïdes d'argila, groga, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Restes reconeixibles d'arrels en porus. **EDAFOTRETS:** Revestiments i intercalacions d'argil·la límpida, microlaminada, al voltant d'esquerdes, bioporus i alguns elements grossos. Cappings de llim en alguns bioporus i elements grossos, fins a 2 mm de gruix, amb hiporrevestiments impregnatius difusos d'òxihidròxids de ferro en els cappings.

L99-4/2 120-135 cm, **L99-4/3** 121-151 cm **3Btxs2**

MICROESTRUCTURA: Apedial, vesicular. **POROSITAT TOTAL:** 10%, vesícules, sorra mitjana a grossa, 7%; cavitats, sorra grossa a molt grossa, 3%. **MASSA BASAL:** Límit g/f 20 µm, relació g/f 3:1, distribució relacionada g/f porfírica tancada. **COMPONENTS GROSSOS:** Quars i quarsites, sorra grossa a molt grossa, angulosos, frescos, 40%; Feldspats (plagiòclasis), sorra grossa a molt grossos, angulosos, bastant alterats en forma de clapes, 10%; Biotites, sorra grossa, tabulars, alteració linear paral·lela, algunes transformades a clorita, 10%; Fragments d'esquistos, sorra molt grossa, arrodonits, mitjanament alterats, 7%. **MICROMASSA:** Llim silícic amb quantitats reduïdes d'argil·la, grisa, fàbrica b clapejada. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Absents. **EDAFOTRETS:** Revestiments i farcits d'argil·la límpida i microlaminada, diàmetre sorra fina, concentrats en zones determinades, argil·les 2:1. Capping granoclassificat de bandes de sorra i llim sobre una grava grossa, 1 cm gruix, amb microestructura vesicular a la zona en contacte amb la grava amb revestiments i farcits d'argil·la microlaminada en les vesícules. Microestructures vesiculars a sobre dels components grossos. Intercalacions subhoritzontals, nòduls i bandes impregnatives d'oxi-hidròxids de ferro.

L99-4/4 151-166 cm **3Btxs3**

MICROESTRUCTURA: Apedial, vesicular. **POROSITAT TOTAL:** 25%, vesícules i cavitats, sorra mitjana a grossa, 20%; buits d'empaquetament, sorra mitjana, 5%. **MASSA BASAL:** Límit g/f 50 µm, relació g/f 2:1, distribució relacionada g/f porfírica tancada. **COMPONENTS GROSSOS:** Quarsites, sorra grossa a graves, subangulars 10%; quars, sorra grossa i molt grossa, angulars, 10%; Biotita, sorra mitjana a grossa, tabular, alteracció linear paral·lela a clorita en un 20% del volum, 5%; Feldspats (plagiòclasis) sorra grossa i molt grossa, subangulars, alteració clapejada intensa a caolinita (?), 10%. **MICROMASSA:** Llim silícic amb quantitats reduïdes d'argil·la, groga, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Restes d'arrels. **EDAFOTRETS:** Cappings de llim abundants, gruix de 0,5 a 2 mm, sobre els components grossos. Revestiments d'argil·la límpida, microlaminada, al voltant d'esquerdes, bioporus i sota alguns elements grossos. Intercalacions de llim. Nòduls impregnatius d'oxi-hidròxids de ferro. Hiporrevestiments d'òxids de ferro en alguns porus.

Pedió: CER' Langohr–99–4 (L-99-4)

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
/1	Oe	0.5-2	4,94	0,405	73,5*	1,89	19,4
/2	A1	2-10					
/3	A2	10-36					
/4	Bw	36-79					
/5	2C	79-88/106					
/6	3Btx1	88/106-120					
/7	3Btxs2	120-146					
/8	3Btx3	146-166					

* per calcinació

Pedió: **CER' Langohr-99-3 (L-99-3)**

Emplaçament: Viliella, Vall de la Llosa
Terme municipal: Llés
Data descripció: 22-10-99
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch.

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 039305 ; y: 469840
Altitud: 1550 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Údic (límit amb ústic)
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós, graves i blocs granítics

Afloraments rocosos: Inexistents

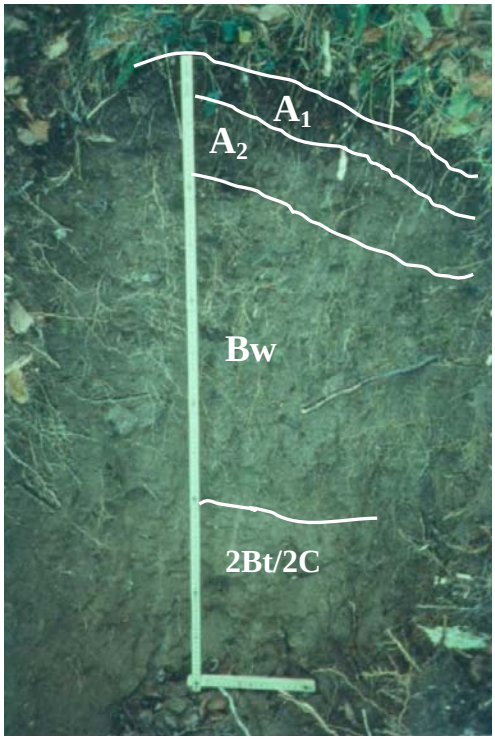
Material originari: Till de sauló granític amb boles alterades en ceba fins 1 m diàmetre, travessat per bandes subhoritzontals més argiloses fins a 6-7 m de fondària, cobert per col·luvis en el mateix vessant

Vegetació: Boixeda densa amb pinassa dispersa, ginebrons, *Corylus avellana* i coberta herbàcia de gramínies, hepàtiques, molsa i líquens (100%)

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1999)
(FAO 1998)



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Morrena lateral granítica, vessant de vall glaciar
Modificacions de la forma: No aparent
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: Irregular
Longitud del pendent: 200 m
Morfologia local: Vessant
Situació en la forma: Part inferior
Pendent general: 20 %
Pendent local: 20 %
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 1 cm: Oa

Fulles i acícules de l'any, restes reconeixibles. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

1 – 5 cm : A_1

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/2 (humit); dels primers 18 cm, esmicolada i pastada 10 YR 3/3. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, granits poc alterats, angulosos, grans de quars nets. **ESTRUCTURA:** Granular porosa, fina, molt dèbil. **TEXTURA:** areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

5 – 15 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/3 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, granits poc alterats, angulosos, grans de quars nets i separats de la M.O. **ESTRUCTURA:** Feble, grumollosa, fina. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

15 – 74 cm : Bw

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Granits lleugerament alterats. **ESTRUCTURA:** Molt feble, grumollosa, mitjana. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels grosses. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

74 – 130 cm : 2Bt/2C

Bt a bandes, gruix modal de les bandes: 2 cm, alternades amb bandes de C de 2 a 10-15 cm, augmentant de gruix en profunditat.
EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: de les bandes del Bt 7,5 YR 5/4 (humit); de les bandes de C 2,5 Y 6/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Blocs de granit alterats, fins 1 m de diàmetre. **ESTRUCTURA:** Del Bt: massiva; del C: sense estructura. **TEXTURA:** Del Bt franca; del C areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Del Bt poc compacte i friable; del C poc compacte i poc coherent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC.

130 - 350 cm : 2Bt/2C

Bandes del Bt d'1 a 3 cm (modal 2 cm), separades fins a 4 cm, subhoritzontals, en alguns casos s'arriben a creuar. Alternades amb material de la morrena amb blocs granítics intercalats, alterats en ceba, molt desfets, no travessats per les bandes de Bt. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC.

MICROMORFOLOGIA

L99-3/1, **L99-3/2** 97-105 cm **2Bt/2C** (Argílic a bandes)

MICROESTRUCTURA: Pedial, primària prismàtica, prismes 3 cm de gruix; secundària en grans pel·liculars. **POROSITAT TOTAL:** 50%; planars 2%, poc acomodats, sorra molt grossa; buits d'empaquetament 30%, sorra mitjana a grossa; cavitats i vesícules 18%, sorra mitjana. **MASSA BASAL:** Límit g/f 50 µm, relació g/f 4/1, distribució relacionada g/f quitònica. **COMPONENTS GROSSOS:** Quars, sorra grossa i molt grossa, angulós, fresc, 15%; Quarsites i granits, sorra molt grossa, subangulosos, frescos, 15%; Biotita, sorra fina a grossa, tabulars, poc fissurades per plans d'exfoliació, meteorització paral·lela liniar, algun gra està cloritizat, dins i fora de les quarsites, 5%; Plagiòclasis, sorra grossa, anguloses, alteració clapejada i linear creuada, 3%; Ortoclases, sorra grossa, anguloses, alteració clapejada, 2%. **MICROMASSA:** Llim silícic i argil·la de color bru clar, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Absents. **EDAFOTRETS:** Revestiments d'argil·la microlaminada clapejada, fins a 100 µm ∅, tipus 2:1, concentrats en les bandes de Bt; algun capping de llim i sorra fina, fins 0,5 mm de gruix, sobre els fragments de quarsita, en les bandes de Bt però també algun en les de C.

L99-3/3 i **L99-3/4** 350 cm **2Bt/2C** (Argílic a bandes)

MICROESTRUCTURA: Apedial, gra simple. **POROSITAT:** 40%, buits d'empaquetament simple, sorra grossa a molt grossa, no acomodats. **MASSA BASAL:** Límit g/f 50 µm, relació g/f 10/1, distribució relacionada g/f quitònica en les bandes de Bt, sinó guefúrica. **COMPONENTS GROSSOS:** Quarsites i granits, sorra grossa i molt grossa, subangulosos, 20%; Quars, sorra mitjana a molt grossa, angulosos, 20%; Plagiòclasis i ortoclases, sorra grossa, angulosos, alteració clapejada, 10%; Biotites, sorra grossa, tabular, inicis d'alteració linear paral·lela en alguns, altres frescos, 10%. **MICROMASSA:** Llim silícic i argil·la de color bru clar, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Absents. **EDAFOTRETS:** Revestiments d'argil·la límipida microlaminada, fins a 0,5 mm de gruix, en bandes subhoritzontals de 2 mm de potència, dins i al voltant dels porus d'empaquetament; argil·les tipus 2:1., revesteixen el 70% de les parets dels porus en les bandes de Bt.

Pedió: CER' Langohr–99-3

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
/1	Oa	0-1	5,96	0,567	54,2*	1,32	20,5
/2	A1	1-5					
/3	A2	5-15					
/4	Bw	15-74					
/5ª	2C	74-130					
/5b	2Bt	74-130					
/6ª	2C	350					
/6b	2Bt	350					

*per calcinació

Pedió: **CER'96-1**

Emplaçament: Bosc de la Mata
Terme municipal: Lles (La Cerdanya)
Data descripció: 30/06/96; 23/10/99
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 391157 ; y: 469932
Altitud: 2.060 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: No accessible
Drenatge: - :

Pedregositat superficial: Alguns blocs

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Graves, sorres llims quarsítiques, homomètriques, possiblement procedents d'un dic haplític. Possible pedogènesi anterior a la podzolització, en forma de migració d'argil·la

Vegetació: Bosc de pi negre amb neret sobre granits amb:
Pinus uncinata, Rhododendron ferrugineum, Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, …

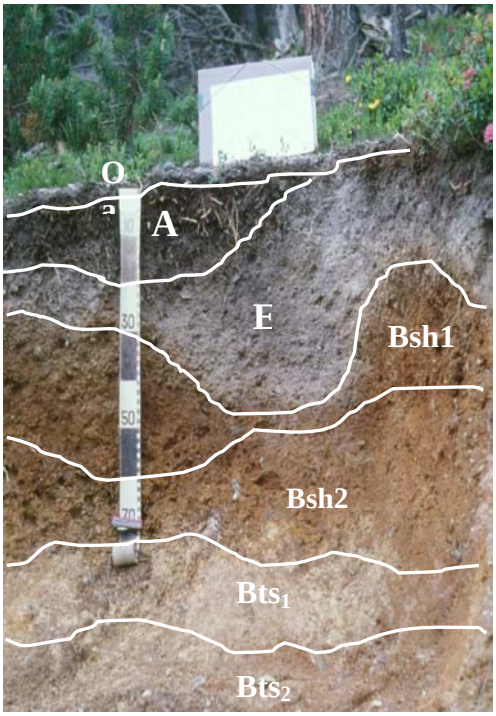
Tecnologia: Bosc explotat i pasturat

Observacions: Al llarg del tall de camí de 400 m s'alternen materials cendrosos i materials rovellats en bosses a una fondària d'1m. Horitzons discontinus. A la zona el quars va ser explotat per a extraure magnetita com a mena de ferro

Utilització: Forestal, bosc explotat

Classificació:

(SSS 1996, 1999): Haplocryod àqüic, arenós sobre franc, silícic, activa.
(FAO1990, 1998): Podzol hàplic



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Superfície erosionada pre-glacial sobre un dic de quars
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Vessant-tall de camí
Situació en la forma: Posició lateral
Pendent general: 8-10%
Orientació: NE

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

- 0,5 - 0 cm : O_i

Horitzó discontinu format d'acícules de pi i fulles de neret sense descomposar.

0 - 10 cm: O_a

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/1 (humit), 7,5 YR 3/2 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** No hi ha. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic, residus vegetals descomposats, moder forestal oligotròfic. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels ϕ<10 mm freqüents, de molt fines a mitjanes, verticals, vives. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

10-20 cm: A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 5/2 (humit), 7,5 YR 6/2 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants, de 0,6 a 2 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenosa. **CONSISTÈNCIA:** No coherent, friable. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per abundància d'elements grossos. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca, moder forestal oligotròfic, juxtaposada a la matèria mineral. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels ϕ<10 mm freqüents, de molt fines a mitjanes, verticals, vives. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

20 - 22/62 cm: E

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/3 (humit), 10 YR 7/2 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants, de 0,2 a 25 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenosa. **CONSISTÈNCIA:** No coherent, friable. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per abundància d'elements grossos. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Inapreciable. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels ϕ<10 mm freqüents, de molt fines a mitjanes, verticals, vives. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat. **ENDOPEDIÓ:** ÀLBIC.

22/62- 33/77 Bsh1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: esmicolat i pressionat entre els dits 7,5 YR 4/5 (humit), 7,5 YR 6/6 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Freqüents, petites, límit abrupte, poc contrastades, dendriformes, d'oxidació, associades a les cares d'elements d'estructura, porus i arrels. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, de 0,2 a 25 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **CIMENTACIONS:** Molt feblement cimentat per ferro. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels ϕ<10 mm molt poques, de molt fines a mitjanes, verticals, vives. **ACUMULACIONS:** Generalitzades, de sesquiòxids. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i ondulat. **ENDOPEDIÓ:** ESPÒDIC.

33/77 -78/88 Bsh2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 5/6 (humit), 7,5 YR 7/7 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Escasses, petites, límit abrupte, poc contrastades, dendriformes, d'oxidació, associades a les cares d'elements d'estrucutra, porus i arrels. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, de 0,2 a 25 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **CIMENTACIONS:** Molt feblement cimentat per ferro. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels ϕ<10 mm molt poques, de molt fines a mitjanes, verticals, distribució irregular. **ACUMULACIONS:** Generalitzades, de sesquiòxids. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat. **ENDOPEDIÓ:** ESPÒDIC.

78/88 – 105 Bx1

Quarsites fragmentades. **EST. HUMITAT:** Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/6 (humit), 10 YR 8/4 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Molt escasses, petites, límit abrupte, poc contrastades, dendriformes, d'oxidació, associades a porus. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (<35%), de 0,2 a 25 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte, extremadament ferm. **ESTRUCTURA:** Moderada, laminar, mitjana a la part superior. **SISTEMA RADICULAR:** Limitat per horitzó molt compacte, arrels tapissant el límit superior a trossos. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments i cappings d'argil·la, cappings de llim en alguns elements grossos. **ACUMULACIONS:** Algunes bandes de Bs de 0,5 cm de gruix, discontínues, ondulants.

105 – 120 Bx2

Quarsites fragmentades. **EST. HUMITAT:** Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/6 (humit), 10 YR 8/4 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Molt escasses, petites, límit abrupte, poc contrastades, dendriformes, d'oxidació, associades a porus. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), de 0,2 a 25 cm, subangular-esferoidals, sense orientació, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, extremadament ferm. **ESTRUCTURA:** Massiva. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Esquerdes verticals farcides de material del Bhs, material orgànic amorf i algunes arrels mortes; cappings de llim fins a 2 mm gruix en blocs, per sota gravetes de quars netes; revestiments d'argil·la i llim fent ponts entre els grans de quars. **ACUMULACIONS:** Algunes bandes de Bs de 0,5 cm de gruix, discontínues, ondulants.

> 120 cm C

Quarsites fragmentades. **ELEMENTS GROSSOS**: > 70 % elements grossos. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **POROSITAT:** Elevada, buits d'empaquetament de gravetes de quars.

MICROMORFOLOGIA

Bts_1 78-88 cm

MICROESTRUCTURA: Apedial, vesicular. **POROSITAT:** 10 %, vesícules i cavitats. **MASSA BASAL:** límit g/f 20 µm, relació g/f 10/3. **ELEMENTS GROSSOS:** Heteromètrics, de gravetes a sorra fina, angulosos, quarsites, òpals, alguna plagiòclasi, làmines de moscovita; fracturats, poc alterats. Caolinita pseudomorfosejant plagiòclasis. **MICROMASSA:** Barreja de llim i argila grossa (caolinita), color bru groguenc. Fàbrica de birrefringència cristal·lítica pels llims quarsítics. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Inexistents. **EDAFOTRETS:** Revestiments i farcits freqüents de llim i argil·la orientats al voltant de porus, aproximadament el 30% del material fi. Cappings de llim quarsític sobre elements grossos, de 1 a 2 mm de gruix.

Bts_1 95-105 cm **(CER 96/1-A)**

MICROESTRUCTURA: Apedial, complexa. **POROSITAT TOTAL:** 25%, vesícules, sorra grossa, 10%; planars, sorra grossa, mitjanament acomodats, 5%; cavitats, sorra molt grossa, 10%. **MASSA BASAL:** límit g/f 50 µm, relació g/f 2/1, distribució relacionada g/f porfírica tancada. **COMPONENTS GROSSOS:** Quars i quarsites, sorra fina a molt grossa, angulosos, frescos, 50%; grans de caolinita pseudomorfosejant plagiòclasis, 25%. Fragments de clorita. **MICROMASSA:** Caolinita i llim quarsític, color groc clar, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Absents. **EDAFOTRETS:** Nòduls impregnatius i puntuacions d'òxi-hidròxids de ferro. Revestiments i intercalacions clapejats i granoclassificats de sorra fina, llim i argila orientada, freqüents. Intercalacions de caolinita. Revestiments d'argil·la clapejada microlaminada en porus.

Bts2 105-120 cm **(CER 96/1-B, CER 96/1-C)**

MICROESTRUCTURA: Apedial, vesicular. **POROSITAT TOTAL:** 20%, buits d'empaquetament simple, sorra molt grossa, 5%; vesícules i cavitats, sorra fina a mitjana, 15%. **MASSA BASAL:** Límit g/f 50 µm, relació g/f 2/1, distribució relacionada g/f porfírica tancada. **COMPONENTS GROSSOS:** Quars i quarsites, sorra fina a graves, angulosos, frescos. Caolinita pseudomorfosejant plagiòclasis. **MICROMASSA:** Caolinita i llim quarsític, color groc clar, fàbrica b cristal·lítica. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Absents. **EDAFOTRETS:** Nòduls impregnatius i puntuacions d'òxi-hidròxids de ferro. Revestiments i intercalacions clapejats de llim i argil·la orientada, freqüents, orientats a l'atzar. Intercalacions de llim quarsític. Revestiments d'argil·la clapejada microlaminada en esquerdes de fragments de roca.

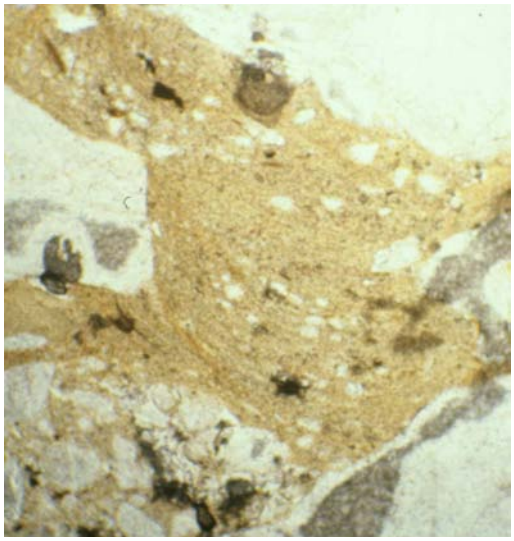


Foto 1

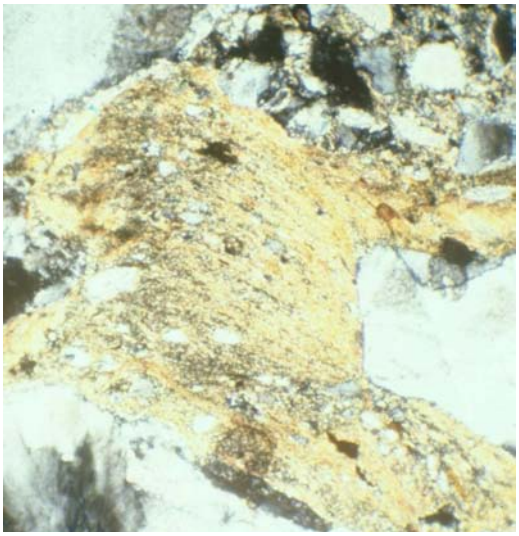


Foto 2

Revestiment de llim dins de porus a l'horitzó Bt_{s1}, indicatiu de saturació d'aigua degut al desgel.
Microfotografia en polaritzadors paral.lels (Foto 1) i polaritzadors creuats (Foto 2).
Amplada: 2 cm.

Pedió: CER'96-1

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH				Carboni orgànic (%), combustió	Matèria orgànica (%), Walkley-Black	Fe NH_4-ox (%)
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1	KCl	NaF			
/1	O	0 a 10	3,7	3,9	-	-	-	32,7	-
/2	A	10 a 20	4,1	4,5	2,9	7,6	3,2	3,1	0,03
/3	E	20-22 a 62	4,1	4,6	2,9	7,7	0,37	0,4	0,02
/4	Bsh_1	22/62 a 33/77	4,5	3,7	3,8	7,7	1,44	5,1	0,66
/5	Bsh_2	33/77 a 78/88	4,8	5,6	4,1	9,0	1,26	7,7	0,06
/6	Bx1	78/88-105 (sup)	5,3	5,5	-	-	-	0,1	-
/7	Bx1	78/88–105	-	-	-	-	-	-	-
/8	Bx2	105-120	-	-	-	-	-	-	-
/9	C	>120	-	-	-	-	-	-	-

GRANULOMETRIA (%)								Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argil·la <0,002 mm	
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		USDA
-		-		-	-	-	-	-	
26,3		54,4		80,8	4,4	7,5	11,9	7,3	ArF
32,0		43,1		75,2	9,2	12,9	22,1	2,7	FAr
32,0		33,0		65,0	7,5	9,4	16,9	18,1	FAr
36,4		28,7		65,2	8,3	15,7	24,0	10,8	FAr
32,8		23,2		56,0	16,0	17,8	33,8	10,3	Far

COMPLEX DE CANVI						
CIC cmol+/kg	CICE cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-	-
8,30	5,4	1,83	0,30	0,28	0,23	31,7
6,20	5,1	0,80	0,20	0,40	0,20	25,7
18,20	4,8	0,79	0,20	0,15	0,26	7,7
3,80	2,1	ip	0,03	0,04	0,16	6,1
15,60	-	0,37	0,10	ip	0,24	4,5

pH			C	Al (g kg^{-1})					Fe (g kg^{-1})			Fe dit/ Fe ox	Si (g kg^{-1})		Al -NaOH	Si - NaOH	Si - oxalat
H_2O	KCl	FNa	g kg^{-1}	n	dit	ox	pirof	la	dit	ox	pirof		n	ox	(g kg^{-1})	(g kg^{-1})	(g kg^{-1})
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,14	2,94	7,60	31,8	1,9	0,5	0,6	0,6	0,3	2,3	0,5	0,6	1,9	3,0	0,9	14,6	3,01	0,88
4,13	2,87	7,66	3,7	9,5	0,6	0,7	0,7	0,3	9,7	0,2	0,3	9,5	3,9	0,9	32,1	3,90	0,88
4,50	3,81	7,71	14,4	6,0	6,2	5,9	4,5	0,5	16,6	10,6	4,5	6,0	3,7	1,3	47,8	3,70	1,28
4,75	4,05	9,01	12,6	0,5	3,7	5,1	3,9	0,1	4,2	3,7	1,8	0,5	3,3	1,6	53,5	3,29	1,58

Cp (g/kg)	Cp mmol kg^{-1} pirofosf	DOEO	SO_4		PO_4	
-	-	-	-	-	-	-
6,1	507,5	0,019	0,10	<d,l,	0,28	0,85
1,5	121,1	0,003	0,04	<d,l	0,06	0,48
12,2	1019,6	0,244	0,11	0,7	0,02	9,70
8,3	693,6	0,215	0,11	0,7	0,02	13,00

Cp: Carboni extraïble en Pirofosfat sòdic
DOEO: Densitat òptica de l'extracte d'oxalat
Mineralogia d'argiles de Bsh_1 y Bsh_2 : Quars, mica, hidromica, feldspats, hal.loïsita

Pedió: **CER'96-13**

Emplaçament: Refugi del Pradell (La Moixera)
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció:17/07/96
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38700; y: 469985
Altitud: 2.130 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: No accessible
Drenatge: Lleugeramentt drenat

Pedregositat superficial: Molt pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Till granític no compactat

Vegetació: Bosc de pi negre amb bàlec i neret
Amb: *Pinus uncinata, Vaccinium myrtillus, Genista purgans, Juniperus communis subsp. alpina, Rododendron ferrugineum, Calluna vulgaris, Genista pilosa, …*

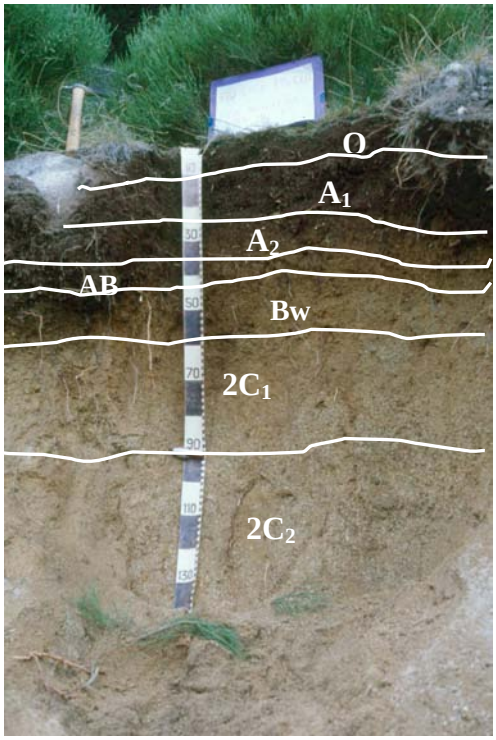
Tecnologia: Bosc mitjanament explotat

Utilització: forestal

Classificació:

(SSS 1999): Dystropept típic
(SSS 1996): Cryumbrept típic
(FAO 1998): Epidystric Cambisòl
(FAO 1990): Cambisòl èutric (?)

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Dipòsit de vessant (material morrènic) sobre sapròlit de granitoide in situ, molt meteoritzat
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Moderada
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Vessant-tall de camí
Situació en la forma: Part mitja
Pendent general: 30%
Orientació: SSW

0 - 5 cm: 0

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, alguns granits de ϕ<10 cm, poc alterats. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Moderada, grumollosa, mitjana. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic amb grans de sorra identificables (mica i quars). **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Freqüent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

5-17 cm: A_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, alguns granits de ϕ<10 cm, poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Feble, grumollosa, molt fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant, juxtaposada a la matèria mineral. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Freqüent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR: N**et i pla. **EPIPEDIÓ**: ÚMBRIC.

17 - 28 cm: A_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** ocs, alguns granits de ϕ<10 cm, poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Molt feble, grumollosa, molt fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant, juxtaposada a la matèria mineral. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Freqüent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

28 - 32/37 AB

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Degudes a barreja d'horitzons per fauna. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, alguns granits de ϕ<10 cm, poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **MINERALOGIA DE SORRES:** Quarsos nets, feldspats rosats molt alterats i friables, poques làmines de mica. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Moderada, blocs subangulars, fina. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** freqüent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i ondulat.

32/37 - 51 Bw

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Per barreja d'horitzons. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, alguns granits de ϕ<10 cm, poc alterats. **TEXTURA:** Areno-franca. **MINERALOGIA DE SORRES:** Quarsos nets, feldspats rosats molt alterats i friables, poques làmines de mica. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **ESTRUCTURA:** Feble, blocs subangulars, fina. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Freqüent, barrejada amb horitzó A. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla. **ENDOPEDIÓ**: CÀMBIC.

51 - 86 $2C_1$

Sapròlit de granitoide. **EST. HUMITAT:** Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/5 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Per barreja d'horitzons. **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents, del 15 al 35%, granits, poc alterats. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Solt. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Molt pocs revestiments argil·lo-llimosos. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Poca, barreja d'horitzons. Crotovines. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Banda d'1 cm de gruix resseguint el contacte C_1 - C_2 , de sesquiòxids, moderadament cimentat, impregnant la matriu, color 7,5 YR 7/6 (humit). **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla.

> 86 $2C_2$

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Poques, d'alteració, ferromangàniques. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants, >70%, gravetes, granits, poc alterats. **TEXTURA:** Areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Solt. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla.

MICROMORFOLOGIA

$2C_1$-$2C_2$

POROSITAT: 25%, apedial. **MASSA BASAL:** relació g/f 10/1; límit g/f 100 μm. Material fi revestint el material gros o en forma d'agregats. **COMPONENTS GROSSOS:** Sorra molt grossa i graves de quarsites anguloses, sorra grossa de mica tabular fresca, algunes lleugerament obertes. **MICROMASSA:** Sorra fina i llim de quars. **EDAFOTRETS:** Inexistents.

Pedió: CER'96-13

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Fe NH_4-ox (%)	Matèria orgànica (%)	N Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1				
/1	O	0 a 5	4,7	4,5	-	19,63	0,42	27,2
/2	A_1	5 a 17	5,0	4,8	0,19	8,75	0,19	26,8
/3	A_2	17 a 28	5,2	4,9	0,27	5,89	0,18	19,0
/4	AB	28 a 32/37	5,4	5,3	0,22	2,97	-	-
/5	Bw	32/37 a 51	5,5	5,2	0,14	1,92	-	-
/6	$2C_1$	51 a 86	5,9	5,6	-	0,49	-	-
/7	$2C_2$	>86	6,1	5,8	-	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	40,75		33,53		74,28	-	-	8,08	17,64	FAr
96	48,22		26,91		75,14	2,12	10,83	12,95	11,91	FAr
53	37,27		31,73		69,00	0,97	13,20	14,18	16,82	FAr
-	28,38		38,73		67,11	3,07	16,32	19,39	13,50	FAr
-	35,34		39,99		75,34	2,27	13,33	15,60	9,06	FAr
-	43,86		43,54		87,40	0,09	8,07	8,16	4,44	Ar
-	42,95		44,62		87,57	2,14	7,88	10,02	2,41	Ar

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
24,40	1,10	0,28	0,04	0,43	7,6
15,40	0,40	0,07	0,02	0,19	4,4
15,00	0,22	0,03	2,98	0,19	22,8
13,80	-	-	-	-	-
9,60	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

pH			CIC	Al (g kg^{-1})			Fe (g kg^{-1})			Fe dit/ Fe ox	Cp mmol kg^{-1} pirofosf	Al -NaOH	Si - NaOH	Si - oxalat
H_2O	KCl	FNa	cmol(+) kg^{-1}	dit	ox	pirof	dit	ox	pirof			(g kg^{-1})	(g kg^{-1})	(g kg^{-1})
3,97	3,68	7,63	6,7	3,3	3,2	3,3	4,2	3,7	1,8	0,5	693,6	53,5	3,29	1,58
4,29	3,81	7,66	3,8	3,0	3,1	3,9	7,0	2,7	2,4	4,3	2283,9	6,4	4,21	1,03
4,87	4,08	7,71	2,0	2,3	3,6	3,0	5,8	2,5	2,3	3,3	1149,5	0,1	0,74	1,03
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,28	4,19	7,71	1,5	2,3	3,1	1,9	4,9	1,8	1,4	3,1	552,9	0,0	0,20	1,28
5,38	4,22	7,68	1,1	1,5	2,9	1,2	5,2	1,2	0,9	4,0	254,8	5,1	0,96	1,33

Pedió: **CER'97-16**

Emplaçament: Font de les Pollineres
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció: 4/05/97
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38600; y: 470050
Altitud: 2.140 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: No accessible
Drenatge: Mal drenat, aiguamoll degut a la fusió de la neu

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Morrena granítica no compactada

Material subjacent: Granit in situ o bloc gran de granit

Vegetació: Mullera àcida (*Caricion nigrae*)
Amb: *Carex* spp., *Calluna vulgaris*, *Primula integrifolia*, *Soldanella alpina*, *Sphagnum* ssp., *Juncus* sp., *Pinguicola* sp.

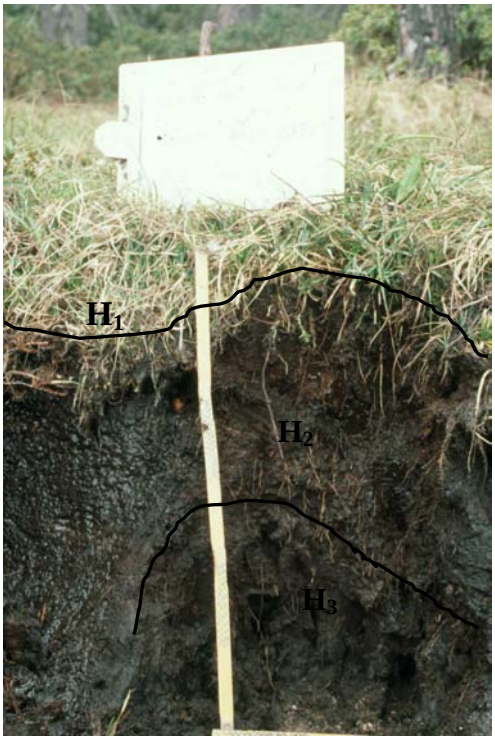
Tecnologia: Bosc mitjanament explotat

Utilització: Forestal

Observacions: sòl discontinu, distribuit en àrees d'uns $5m^2$ en zones mal drenades del bosc

Classificació:

(SSS 1996): Cryosaprist típic
(FAO 1990): Histosòl (?)



Geomorfologia:

Escala d'observació: Decàmetres
Tipus de superfície: Zona entollada en morrena glacial
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Moderada
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Vessant-tall de camí
Situació en la forma: Part baixa
Pendent general: 5%
Orientació: SSW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 5 cm: H_1

EST. HUMITAT: Saturat. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic, material gens descomposat, densitat radicular molt alta, capa de briòfits. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. Material FÍBRIC. **EPIPEDIÓ:** HÍSTIC.

5 - 40 cm: H_2

EST. HUMITAT: Saturat. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic, material bastant descomposat, barreja d'un fang fosc i de residus orgànics reconeixibles. Densitat radicular moderada. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i ondulat. Material FÍBRIC. **EPIPEDIÓ:** HÍSTIC.

40 - 80 cm: H_3

EST. HUMITAT: Saturat. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2/1 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic, material molt descomposat, fang plàstic fosc amb pocs residus orgànics reconeixibles. Densitat radicular molt baixa. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte i ondulat. Material SÀPRIC. **EPIPEDIÓ:** HÍSTIC.

> 80 cm: 2R

Granits poc alterats.

Pedió: CER'97-16

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH	Contingut en fibres (% en volum)	Matèria orgànica (%)	Color de l'extracte de Pirofosfat sòdic	Densitat aparent kg/m^3
			H_2O 1:1				
/1	H_1 i H_2	0 a 40	5,3	50%	>90	7,5 YR 7/1	150
/2	H_3	40 a 80	5,1	10%	73,7	7,5 YR 6/3	248

Pedió: **CER'95-9**

Emplaçament: Clots del Port
Terme municipal: Lles (La Cerdanya)
Data descripció: 13/7/95
Descrit per: R. Rodríguez

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38472; y: 474900
Altitud: 2390 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: -
Drenatge: Mal drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: -

Afloraments rocosos: -

Material originari: -

Vegetació: Briòfits, *Calluna sp. Eriophum sp.*

Tecnologia: Crema d'herbàcies esporàdica

Observacions: -

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Circ glacial (cubeta)
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Microrrelleu en hummocks
Situació en la forma: Marge de la cubeta
Pendent general: < 2%
Orientació: -

2 - 60 cm : H

Fibres orgàniques reconeixibles. **EPIPEDIÓ:** HÍSTIC.

Pedió: CER-95-9

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	N (%)	C/N
/1	H	0 - 30	4,96	0,16	49,89	1,57	18,5
/2	H	30 - 60	5,16	0,12	47,85	1,49	18,7

FERTILITAT	
P Olsen (ppm)	K $AcONH_4$ (ppm)
16	347
16	298

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
48,02	11,87	1,29	0,10	0,88	29,4
47,85	10,30	1,21	0,08	0,76	25,8

Pedió: **CER'96-14**

Emplaçament: Clots del Port / 2
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció: 17/7/96
Descrit per: A. Usón, RM Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38472; y: 474900
Altitud: 2390 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: - :
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Molt pedregós

Afloraments rocosos: Freqüents, blocs de granit i quarsites, roques amoltonades i amb estries

Material originari: Morrena de granit

Vegetació: Prat poliespecífic

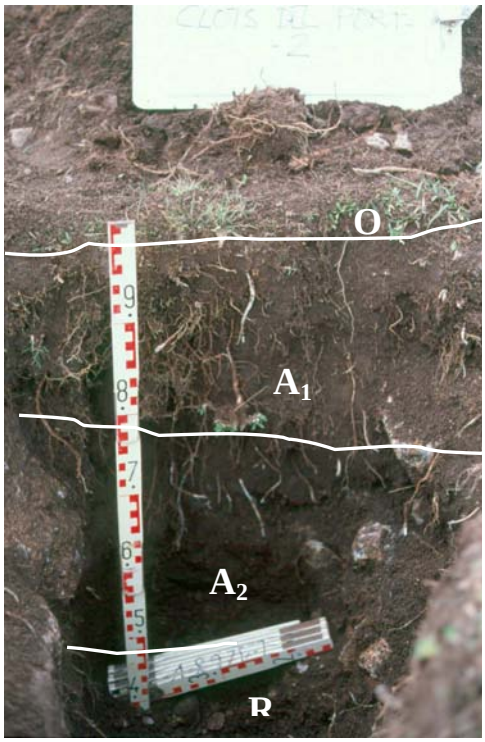
Tecnologia: Crema d'herbàcies esporàdica

Observacions: -

Utilització: Pastura

Classificació:

(SSS 1996) Cryumbrept èntic



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Circ glacial (cubeta)
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Feble
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Microrrelleu en hummocks
Situació en la forma: Lateral del circ glacial, gelera rocallosa
Pendent general: 5%
Orientació: NW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 1 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 2/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), granits i quarsites, graves, molt poc alterats. **ESTRUCTURA:** Molt feble, grumollosa, fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic amb grans de sorra identificables (feldspats i quars). **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. **EPIPEDIÓ**: ÚMBRIC.

1 - 26 cm: A_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 2/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), granits i quarsites, graves, molt poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, grumollosa, mitjana. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt abundants, tapissant cares d'elements grossos. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic amb grans de sorra identificables (feldspats i quars). **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

26 - 55 cm: A_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), granits i quarsites, graves, molt poc alterats. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, grumollosa, mitjana. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels freqüents, tapissant cares d'elements grossos. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Horitzó orgànic amb grans de sorra identificables (feldspats i quars). **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte i ondulat. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

>55 cm: R

Granit inalterat.

Pedió: CER-96-14

Referència	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	N Kjeldahl (%)	C/N
		H_2O 1:2,5	H_2O 1:1			
/1	0-1	4,6	4,4	22,3	0,66	19,7
/2	1-26	4,5	4,3	9,6	0,42	13,3
/3	26-55	4,7	4,4	8,7	0,30	16,8

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-		-		-	-	-	-	-	-
38,10		27,10		65,20	0,49	15,62	16,11	18,69	FAr
43,40		25,84		69,24	1,62	14,52	16,13	14,63	FAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
24,80	1,65	0,48	0,07	0,51	10,9
20,20	0,63	0,20	0,06	0,29	5,8
16,40	ip	0,08	ip	0,13	1,3

Pedió: **CER'95-10**

Emplaçament: Estanys de la Pera
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció:1/07/95
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38460; y: 470155
Altitud: 2340 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: -

Afloraments rocosos: -

Material originari: Col.luvis retreballats a partir de morrenes de granits

Vegetació: Pineda de pi negre amb nerets i nabius. Límit altitudinal superior de la pineda.

Tecnologia: Incendis esporàdics

Observacions: Associat a Cryumbrept lític

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1996) Cryumbrept entic fragmental

Associació dels perfils 95-10 (esquerra) i 96-15 (dreta)

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: -
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 2 : O_l

Fullaraca de nerets sense descomposar. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

2 - 14: O_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2,5/2 (humit), 7,5 YR 3/2 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (15-35%), granits i quars, graves, molt poc alterats. **ESTRUCTURA:** Feble, granular composta, fina. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant, horitzó orgànic. Restes orgàniques reconeixibles. Mor. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

14-37: A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 2,5/2 (humit), 7,5 YR 3/2 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (>70%), granits i quars, graves, molt poc alterats. **ESTRUCTURA:** Feble, granular composta, fina. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant, mal incorporada. Grans de quars visibles. Mor. **SISTEMA RADICULAR:** Limitat per contacte paralític. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

37-51 C_1

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (>70%), granits i quars, graves, molt poc alterats. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

> 51 C_2

Granit in situ.

Pedió: CER'95-10

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
/1	O_2	2 a 14	4,7	0,12	32,32	0,84	22,2
/2	A	14 a 37	4,7	0,15	20,44	0,49	24,1

FERTILITAT		GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
		Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	
P Olsen (ppm)	K $AcONH_4$ (ppm)	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		USDA
7,18	221	-		-		-			-	-	-
5,66	57	49,30		34,33		83,63			0,71	15,66	FAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
41,52	11,37	1,59	0,09	0,57	32,8
20,76	4,50	0,50	0,10	0,15	25,3

Pedió: **CER'96-15**

Emplaçament: Estanys de la Pera / 2
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció:17/07/96
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38460; y: 470155
Altitud: 2340 m

Temperatura i aigua del sòl:

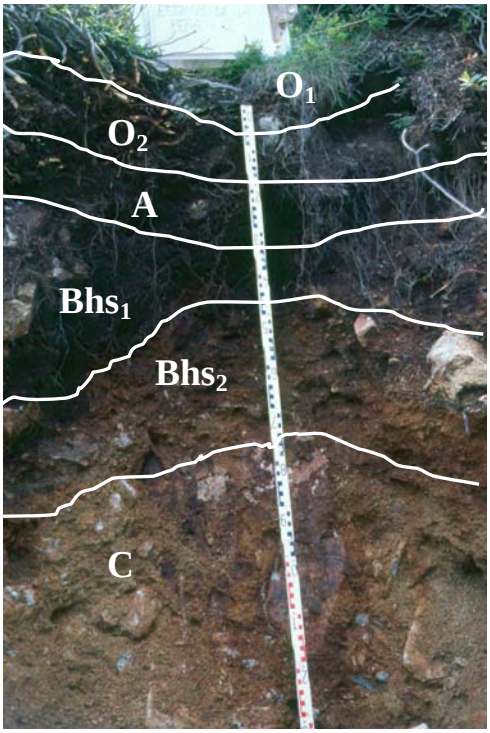
Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: -

Afloraments rocosos: -

Material originari: Col.luvis retreballats a partir de morrenes de granits

Vegetació: Pineda de pi negre amb nerets i nabius. Límit altitudinal superior de la pineda



Tecnologia: Incendis esporàdics

Observacions: Associat a Cryumbrept lític

Utilització: Forestal

Classificació:

(SSS 1996) Haplocryod

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Complex
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Terç inferior
Pendent general: -
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 0/4 : O_l

Fullaraca de nerets sense descomposar, distribució discontínua. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat.

0/4 - 15/28 : O_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 R 1,7/1 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (15-35%), granits i quars, graves, molt poc alterats. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant, horitzó orgànic. Restes orgàniques reconeixibles. Mor. SISTEMA RADICULAR: arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat.

15/28-34: A

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 R 2/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (15-35%), granits i quars, graves, molt poc alterats. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Extremadament abundant, horitzó orgànic. Restes orgàniques reconeixibles. Mor. SISTEMA RADICULAR: arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

34-46 Bhs_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 R 2/2 (humit). EST**. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (15-35%), granits i quars, graves, molt poc alterats, coberts de pàtines de sesquiòxids. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant. **ACUMULACIONS:** Generalitzades d'òxids de ferro i de matèria orgànica. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

46-69/80 Bhs_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** Interior d'agregats 7,5 R 3/4 (humit). Cares d'agregats 7,5 R 2/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (15-35%), granits i quars, graves, molt poc alterats, coberts de pàtines de sesquiòxids. **ESTRUCTURA:** Molt feble. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant. **ACUMULACIONS:** Generalitzades d'òxids de ferro i de matèria orgànica, més intenses al voltant d'elements grossos i blocs. **CIMENTACIONS:** A bandes horitzontals discontínues (ortstein). **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

69/80 C

Till de granit. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), granits i quars, graves, molt poc alterats.

Pedió: CER'96-15

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Fe NH_4-ox (%)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2,5	H_2O 1:1				
/1	O_1	0-0/4	-	-	-	-	-	-
/2	O_2	0/4-15/28	4,5	4,4	0,40	67,8	1,30	30,3
/3	A	15/28-34	4,2	3,9	0,17	12,1	0,24	29,4
/4	Bhs_1	34-46	4,7	4,5	1,20	11,1	-	-
/5	Bhs_2	46-69/80	5,3	5,0	0,54	7,2	-	-
/6	C	>69/80	5,6	5,3	-	0,9	-	-
espòdic	-	-	-	-	0,34	6,4	-	-
ortstein	-	-	-	-	0,11	8,5	-	-

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-		-		-			-	-	-
-		-		-			-	-	-
39,42		40,11		79,53			5,93	14,53	FAr
38,77		39,38		78,15			0,91	20,94	FAgAr
40,11		46,11		86,22			0,86	12,92	ArF
-		-		-			-	-	-

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
71,61	2,74	1,64	0,33	1,02	8,0
17,90	0,05	0,10	0,46	0,18	4,4
39,20	0,14	0,10	0,02	0,12	1,0
34,60	0,64	0,08	0,01	0,08	2,3
-	-	-	-	-	-

Pedió: **CER-99-5 (nicapodzol)**

Emplaçament: Baixant de la Font de Les Pollineres cap a Aränser
Terme municipal: Lles de Cerdanya
Data descripció: 23-10-99
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch, E. Acuña, M. Orozco

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 038625; y: 469925
Altitud: 2150 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Frígid
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós, graves i blocs granítics

Afloraments rocosos: Inexistents

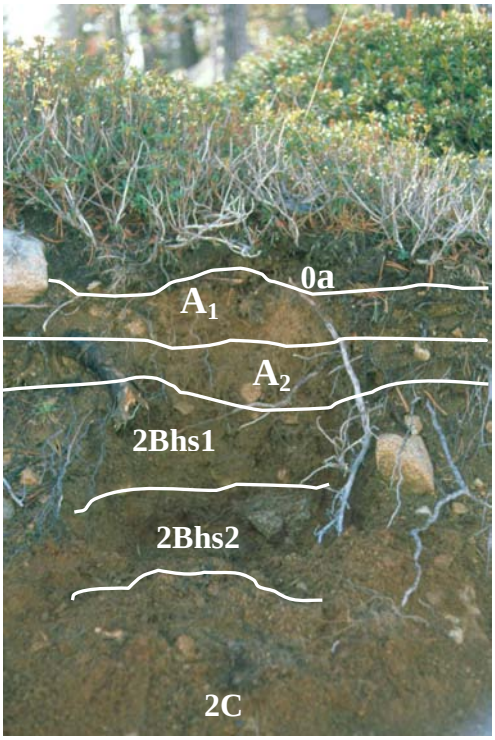
Material originari: Col·luvis de morrenes de granits

Vegetació: Bosc esclarissat de pi negre amb bàlec i neret, recobriment 80 %

Tecnologia: -

Utilització: Forestal

Classificació:



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Morrena lateral granítica, vessant de vall glaciar
Modificacions de la forma: No aparents
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: Irregular
Longitud del pendent: 200 m
Morfologia local: Vessant
Situació en la forma: En la part superior de la forma
Pendent general: -
Pendent local: 15 %
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 3 cm: Oa1

Fulles de neret poc descomposades. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

3 – 10 cm : Oa2

COLOR: De la matriu: 7,5 YR 1/1 (humit). Restes reconeixibles d'arrels, tronquets, acícules i fulles de gramínies; petites (<2 mm), poc descomposades. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte. Material hidròfob. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

10 – 20/24 cm : A1

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%, de fins a grans blocs, granits i grans de quars nets. **ESTRUCTURA:** Moderada, granular, molt fina. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte, hidròfob. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant (>5%). **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

20/24 – 30 cm : A_2

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/3 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%, de fins a grans blocs, granits i grans de quars nets. **ESTRUCTURA:** Moderada, granular, molt fina. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants. **MATÈRIA ORGÀNICA:** <5%. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

30 – 47 cm : Bhs1

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 3/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 35%. **ESTRUCTURA:** Feble, en blocs subangulars grans. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

47 – 70 cm : 2Bhs2

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: (humit): no descrit. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** 35-70 %. **ESTRUCTURA:** Massiva. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, afectat per compacitat de l'horitzó, arrels molt poques, en esquerdes. **ESQUERDES:** Horitzontals i verticals, revestides de material orgànic i restes d'arrels descomposades. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

70 – 100 cm : 2C

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/6 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** >70 %. **ESTRUCTURA:** Massiva. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte.

Pedió: CER–99-5

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH	CE 1:5 (dS/m a 25°C)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl %	C/N
			H_2O 1:5				
/0	Oa1	0-3	5,67	0,1359	61,9*	1,25	24,7
/1	Oa2	3-10	5,52	0,0678	61,2*	1,25	24,5
/2	A1	10-20/24	-	-	-		
/3	A2	20/24-30	4,4	0,15	3,49	0,17	11,9
/4	Bhs1	30-47	4,9	0,07	6,12	0,11	32,2
/5	Bhs2	47-70	5,0	0,04	2,02	0,03	39,0
/6	2C	70-100	6,4	0,07	1,52	0,03	29,4

*per calcinació

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
				-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-
				62,6	6,6	13,6	20,2	17,2	FA
				79,3	6,9	10,9	17,8	2,9	AF
				80,9	7,5	9,6	17,1	2,0	AF
				84,2	6,1	6,8	12,9	2,9	AF

Pedió: **CER'96-6**

Emplaçament: Estació d'Esquí d'Aränser (Prat Miró)
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció:17/07/96
Descrit per: J.Boixadera, RM Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 38640; y: 469775
Altitud: 2020 m

Temperatura i aigua del sòl:

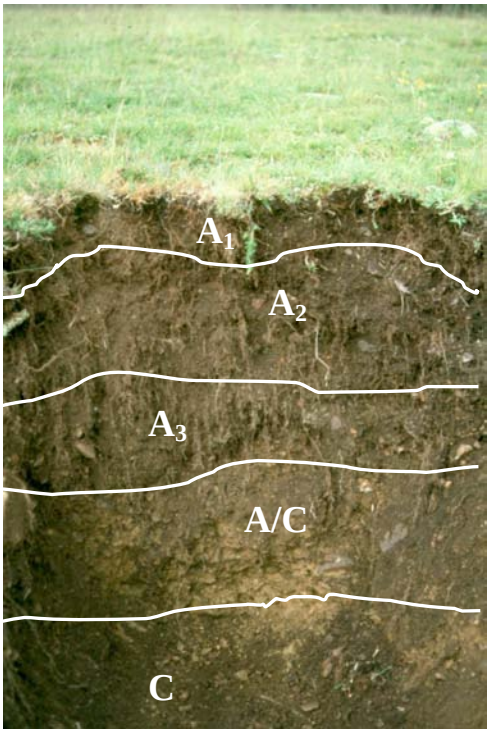
Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: No accessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Morrenes granítiques i material d'aurèola metamòrfica, alguns esquists. Cantos empastats per materials més fins

Vegetació: Prat acidòfil de pèl caní (*Nardus stricta*)
Amb: *Nardus stricta, Trifolium alpinum, Poa violacea, Meum athamanticum, Thymus serpyllum, Plantago monosperma, …*



Tecnologia: -

Observacions: -

Utilització: Pastures.

Classificació:

(SSS 1999) Humic Dystrocyept
(SSS 1996) Cryumbrept entic, esquelètic franc, mesclat
(FAO 1998) Endoskeletic Umbrisòl
(FAO 1990) Cambisòl húmic

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant Groize: dipòsit de vessant periglacial, transport per gelifluxió
Modificacions de la forma: Antics aterrassaments per a prats
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: Complexa
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: -
Pendent local: 45 %
Orientació: W

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0-5 cm : A_1

COLOR: De la matriu: 5 YR 2,5/2 (humit) (0-18); 7,5 YR 2,5/2 (sec). **MATÈRIA ORGÀNICA:** Moder subalpí. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, granits i quarsites. SISTEMA RADICULAR: Arrels molt abundants. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

5-22 cm : A_2

COLOR: De la matriu: 7,5 YR 2,5/2 (humit); 7,5 YR 3/3 (sec). **ESTRUCTURA:** Granular, fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Moder subalpí. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, quarsites esquistos i pocs granits. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt abundants. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. . **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

22-38 cm : A_3

COLOR: De la matriu: 7,5 YR 2,5/2 (humit); 7,5 YR 3/3 (sec). **ESTRUCTURA:** Granular, fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Moder subalpí. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: freqüents, quarsites, esquistos i pocs granits. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt abundants. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. .. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

38-58 cm : A/C

COLOR: De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit); 10 YR 4/4 (sec). **ESTRUCTURA:** En blocs subangulars. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt freqüents, quarsites, esquistos i pocs granits. SISTEMA RADICULAR: Arrels molt abundants. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla.

58-100 cm : C

COLOR: De la matriu: 7,5 YR 4/4 (humit); 10 YR 6/4 (sec). **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt abundants, granits i quarsites. **POROSITAT:** Vesiculada. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels inexistents.

Pedió: CER'96-6

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	E.G. > 2 mm (%)	pH		Fe NH_4-ox (%)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl (%)	C/N
				H_2O 1:2.5	H_2O 1:1				
/1	A_1	0 - 5	15	5,4	5,44	0,54	21,5	0,82	15,2
/2	A_2	5 - 22	15	5,0	4,44	0,71	12,7	-	-
/3	A_3	22 - 38	15	5,0	4,99	0,67	13,4	0,36	21,6
/4	A/C	38 - 58	15-35	5,1	5,11	0,73	8,3	-	-
/5	C	58 - 100	> 70	5,4	5,40	-	2,2	-	-

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
32,1		17,9		50,0	7,3	18,1	25,4	24,6	FAgAr
31,2		21,3		52,4	-	-	26,1	21,5	FAgAr
28,2		21,9		50,1	7,9	21,0	28,9	21,0	F
25,0		27,1		52,1	10,6	20,5	31,1	16,8	FAr
40,1		27,1		67,2	9,9	14,0	23,9	8,9	FAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
38,70	1,79	0,02	0,17	3,65	14,5
30,40	1,30	0,49	0,03	0,43	7,4
32,80	1,62	0,44	0,07	0,35	7,6
23,80	1,05	0,21	ip	0,21	6,2
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Pedió: **CER-99-6**

Emplaçament: Cortal de l'Hereu Mateu (vessant S de la Serra de Salló), Aränser
Terme municipal: Lles de Cerdanya
Data descripció: 23-10-99
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch, E. Acuña, M. Orozco

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 038870; y: 469765
Altitud: 1840 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: Pedregós, graves i blocs granítics

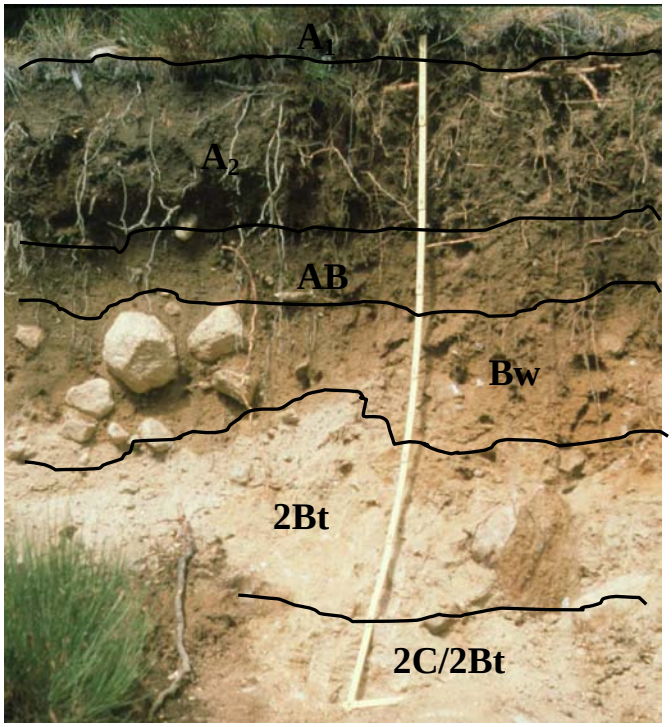
Afloraments rocosos: Inexistents
Material originari: Col·luvis de vessant sobre till compactat de granits

Vegetació: Bosc de pi roig amb bàlec i gramínies, superfície coberta per líquens i molses

Utilització: Forestal

Tecnologia: -

Classificació:



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Morrena lateral granítica, vessant de vall glaciar
Modificacions de la forma: No aparents
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: Irregular
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Vessant
Situació en la forma: En la meitat de la forma
Pendent general: -
Pendent local: 15 %
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 12 cm: A1

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 4/4 (sec), 10 YR 3/4 (humit); dels primers 18 cm esmicolada i pastada 10 YR 2/3 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Feble, granular, fina. **TEXTURA:** Franco arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte; hidròfob. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

12 – 52 cm : A2

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (sec), 10 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Feble, granular, fina. **TEXTURA:** Franco arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Molt poc compacte; hidròfob. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

52 – 71 cm : AB

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/6 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** < 15%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars mitjans. **TEXTURA:** Franco arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels molt abundants. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

71 – 100 cm : Bw

ST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** 15-35%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Molt feble, en blocs subangulars mitjans. **TEXTURA:** Franco-arenosa, límit amb areno-franca. **CONSISTÈNCIA:** Compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels moderades. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

100 – 145 cm : 2Bt

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** 35-70%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Massiva. **TEXTURA:** Franco-arenosa fina. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **ACUMULACIONS:** Pocs revestiments d'argil·la en bosses; pocs revestiments llimosos < 1 mm gruix. **SISTEMA RADICULAR:** Poques arrels. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

145 – 160 cm : 2C/2Bt

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** >70%, sorres, graves i blocs granítics frescos. **ESTRUCTURA:** Massiva. **TEXTURA:** Franca. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **ACUMULACIONS:** Revestiments d'argil·la irregulars i en bandes; pocs revestiments llimosos < 1 mm gruix. **SISTEMA RADICULAR:** Poques arrels. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la.

Pedió: CER–99-6

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:5	CE 1:5 (dS/m a 25°C)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl %	C/N
/1	A1	0-12	5,5	0,11	1,71	0,11	9,0
/2	A2	12-52	5,1	0,09	1,31	0,08	9,5
/3	AB	52-71	5,2	0,05	1,21	0,03	23,4
/4	Bw	71-100	5,6	0,05	0,40	0,02	11,6
/5	2Bt	100-145	5,7	0,04	0,30	-	-
/6	2Bt	145-160	6,8	0,07	0,20	-	-
/7	C	145-160	-	-	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
70					78,2	5,2	10,0	15,2	6,6	AF
49					72,9	5,5	11,4	16,9	10,2	FA
31					77,9	4,6	11,0	15,6	6,5	AF
19					96,3	0,8	1,8	2,6	1,1	A
18					67,3	8,4	19,7	28,1	4,6	FA
31					83,4	3,8	7,0	10,8	5,8	AF

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
8,0	3,24	0,28	0,15	0,18	48,1
10,2	2,07	0,20	0,18	0,13	25,3
7,5	1,05	0,10	0,16	0,08	18,5
4,4	0,83	0,11	0,54	0,05	34,8
6,1	2,92	0,25	0,20	0,05	56,1
4,9	4,57	0,33	0,21	0,08	100

Pedió: **CER'96-2**

Emplaçament: El Vinyer
Terme municipal: Llés (La Cerdanya)
Data descripció:30/06/96
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 39195; y: 469310
Altitud: 1.300 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregos**itat superficial:** Alguns blocs

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Granioidets "in situ" alterats químicament en boles amb dics d'haplites. Gruix de l'alteració: més de 5 m

Vegetació: Vegetació ruderal sobre granits
Amb: *Artemisia campestris, Santolina chamaecyparissus, Plantago sempervirens, Genista scorpius, Daucus carota, …*

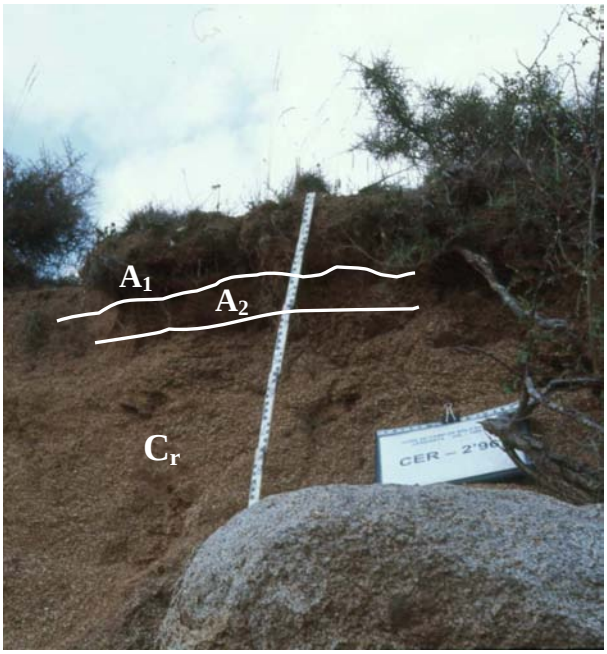
Tecnologia: Antigues terrasses de pedra seca abandonades

Utilització: -

Observacions: Granitoide alterat en boles; zones d'alteració de més de 5m

Classificació:

(SSS 1999, 1996):Usthorthent típic, franca, mesclada (no àcida), superficial, activa, mèsica
(FAO 1998, 1990): Regosol èutric



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Erosió hídrica
Intensitat dels processos: Lleugera
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Tall de carretera
Situació en la forma: -
Pendent general: 25%
Orientació: SSW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

- 0,5/0 - 0 cm : O

Horitzó discontinu de restes orgàniques sense descomposar.

0 - 10 cm: A_1

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/3 (humit); 10 YR 5/3 (sec). **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents (5-15%), gravetes, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **ESTRUCTURA:** Moderada, granular composta, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Freqüent. **SISTEMA RADICULAR:** Freqüents. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ**: ÒCRIC.

10 - 23 cm: A_2

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit); 10 YR 5/4 (sec). **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents (5-15%), gravetes, quarsites. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **ESTRUCTURA:** Dèbil, en blocs subangulars, molt fina. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt poca. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels freqüents. **LÍMIT INFERIOR:** Net, pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

>23 Cr

ESTAT D'HUMITAT: Lleugerament humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit); 10 YR 6/6 (sec). **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (>70%), gravetes, quarsites. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per abundància d'elements grossos. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt poques. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments associats a les cares d'esquerdes originals de la roca, continus, d'oxidació.

Pedió: CER'96-2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH	Matèria orgànica (%)
			H_2O 1:1	
/1	A_1	0 a 10	7,0	2,8
/2	A_2	10 a 23	7,0	1,38
/3	C_r	>23	7,4	0,09

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
38,3		37,9		76,2	9,6	3,9	13,5	10,4	FAr
30,2		41,8		72,0	9,9	6,5	16,4	11,6	FAr
-		-		-	-	-	-	-	-

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
11,20	3,39	2,96	0,23	0,32	61,6
10,60	3,39	3,62	0,29	0,19	70,6
-	-	-	-	-	-

Pedió: **CER'98-15**

Emplaçament: Coll de la Font d'Aristot
Terme municipal: -
Data descripció: 3/5/98
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia:

Altitud: 2180 m
Orientació: S
Pendent: 10-15%

Vegetació: Prat de festuca amb ericàcies i bosc esclarissat de pi negre amb ginebrons

Material parental i geomorfologia: Dipòsit poligènic de vessant d'esquistos, graves arrodonides i anguloses

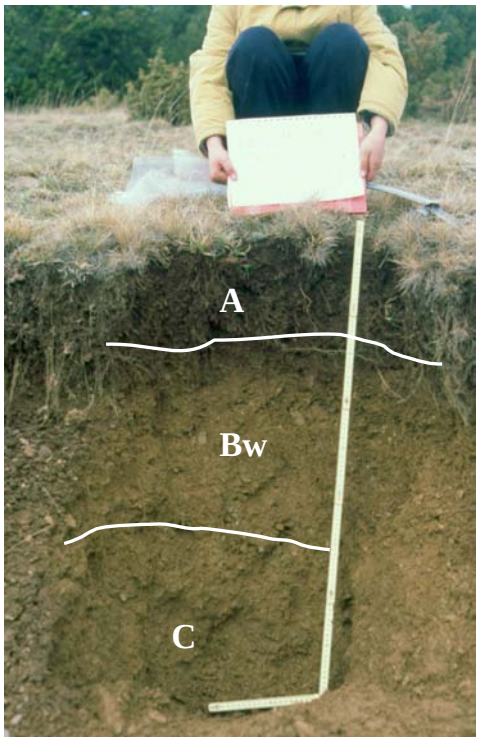
Usos del sòl: Pastura mitjanament manejada

Dinàmica del vessant: Solifluxió moderada

Pedregositat superficial: Baixa

Classificació:

Cryumbrept típic



Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

-3 - 0 cm: O

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, vives, abundants. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit). **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

0 - 22 cm: A

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, vives, abundants. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/2 (humit). **CONSISTÈNCIA:** Compacte. **ESTRUCTURA:** Forta, granular, mitjana. **ELEMENTS GROSSOS:** Fins al 35%, tabulars, arrodonits, graves d'esquistos, sense reacció al HCl 11%. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

22 - 69 cm: Bw

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, vives, freqüents. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/6 (humit). **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **ESTRUCTURA: F**eble, en blocs subangulars mitjans. **ELEMENTS GROSSOS:** Fins al 35%, tabulars, arrodonits, graves d'esquistos, sense reacció al HCl 11%. **ESTUDI DE SUPERFICIES:** Sense revestiments. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

69 - 98 cm: C

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels poques. **COLOR:** De la matriu: 10YR 6/6 (humit). **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte. **ESTRUCTURA:** Molt feble, en blocs subangulars mitjans. **ELEMENTS GROSSOS:** Fins al 35%, arrodonits, graves d'esquistos, sense reacció al HCl 11%. **ESTUDI DE SUPERFICIES:** Sense revestiments.

Pedió: CER'98-15

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:5	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl %	C/N
/1	O	0-22	4,7	12,9	0,56	13,4
/2	A	22-69	4,5	9,9	0,38	15,1
/3	Bw	69-98	5,4	-	-	-
/4	C	>98	5,35	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
394	11,9		24,7		36,6			45,7	17,7	F
86	12,4		27,7		40,1			43,1	16,8	F

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
21,7	11,1	1,2	-	1,01	61
20,3	9,1	0,45	-	0,22	48

Pedió: **AU-98-16**

Emplaçament: Coll de Midós
Terme municipal: -
Data descripció: 3/5/98
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia:

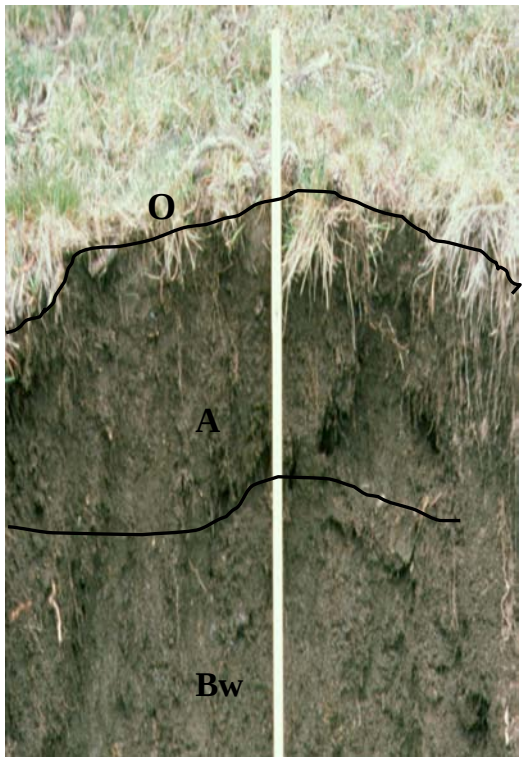
Altitud: 2040 m
Orientació: S
Pendent: 15-20%

Vegetació: Prat i bosc esclarissat de pi negre amb ginebrons

Material parental: Col·luvis de vessant d'esquistos calcaris (calcoesquistos)

Observacions: Color del material degut al dipòsit, d'alteració d'esquistos i calcoesquistos

Classificació:



Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 1 cm: O

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, freqüents. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/1 (humit). **POROSITAT:** Alta. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

1 - 36 cm: A

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, freqüents. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 3/1 (humit). **ESTRUCTURA:** Forta, granular, fina. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ELEMENTS GROSSOS:** 15-30%, alguns amb reacció al HCl 11% alta. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Elevada. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla.

36 - 90 cm: Bw

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels fines i molt fines, poques. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 4/1,5 (humit). **ESTRUCTURA:** Primària: moderada, en blocs subangulars, mitjana; secundària: feble a molt feble, granular, fina. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ELEMENTS GROSSOS:** 15-30%, alguns amb reacció al HCl 11% alta. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent.

Pedió: AU'98-16

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:5	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl %	C/N
/1	O, A	0-36	4,8	11,32	0,47	14
/2	Bw	36-90	6,1	1,1	0,05	12,8

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	-		-		-			-	-	-
31	27,3		24,8		52,1			39,5	8,4	FAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
9,2	5,7	0,18		0,08	65

4.4 Itinerari 4

Coll de Pendís – Das

Aquest recorregut discorre per una part del vessant sud de la Cerdanya, sobre conglomerats calcaris i roques calcàries. Permet observar processos de descarbonatació i descalcificació que es donen en aquests materials al llarg d'un gradient altitudinal i amb diferents intensitats. Per a arribar al primer punt hem de partir de Riu, on prendrem una pista en direcció al Coll de Pendís. El punt més alt, on s'acaba la pista (Els Cortals) està ocupat per un bosc mixt de pi negre i avets, on podem observar el primer pedió (**4-95**). Està desenvolupat sobre col·luvis de conglomerats calcaris, però que degut al règim d'humitat údic –sense manca d'aigua durant tot l'any- els carbonats s'han rentat del pedió, i s'ha iniciat un procés d'acidificació que es manifesta en la dessaturació del complex d'intercanvi. Seguint la pista en sentit descendent, abans d'arribar al refugi del Serrat de les Esposes, a menys altitud, la intensitat del rentat no ha estat tan forta: sobre unes calcàries s'ha desenvolupat un sòl molt vermellós, que si bé està descarbonatat (no reacciona amb l'àcid clorhídric), no està acidificat, ja que manté una saturació del complex d'intercanvi del 100%, en bona mesura gràcies al calci. La morfologia d'aquest pedió és similar a la de les terres rosses, sòls formats sobre calcàries amb horitzons descarbonatats, amb acumulacions d'argil·la i rubefactats, degut a l'alliberament i hidratació dels òxids de ferro sota clima mediterrani.

Aquest itinerari connecta amb el número 5 (sòls de la Plana) en el punt **C2-97** (Das, Els Estersals).

Recorregut i localització dels punts d'observació

El punt d'inici és on comença el corriol que ens porta al Coll de Pendís, al final de la pista per a vehicles, en un tall que es troba a l'esquerra del camí (**3-95**). Ja baixant per la pista, el punt **4-95** és també en un tall de camí en un vessant orientat a l'est davant del refugi del Serrat de les Esposes.

Medi de transport

Malgrat que es tracta d'una pista asfaltada, el seu estat és bastant deficient en alguns trams, per la qual cosa s'aconsella vehicle tot terreny. Ambdós punts són accessibles des de la mateixa pista.

Punts de descans

Els serveis de restauració i allotjament es troben a la plana, a partir de Riu.

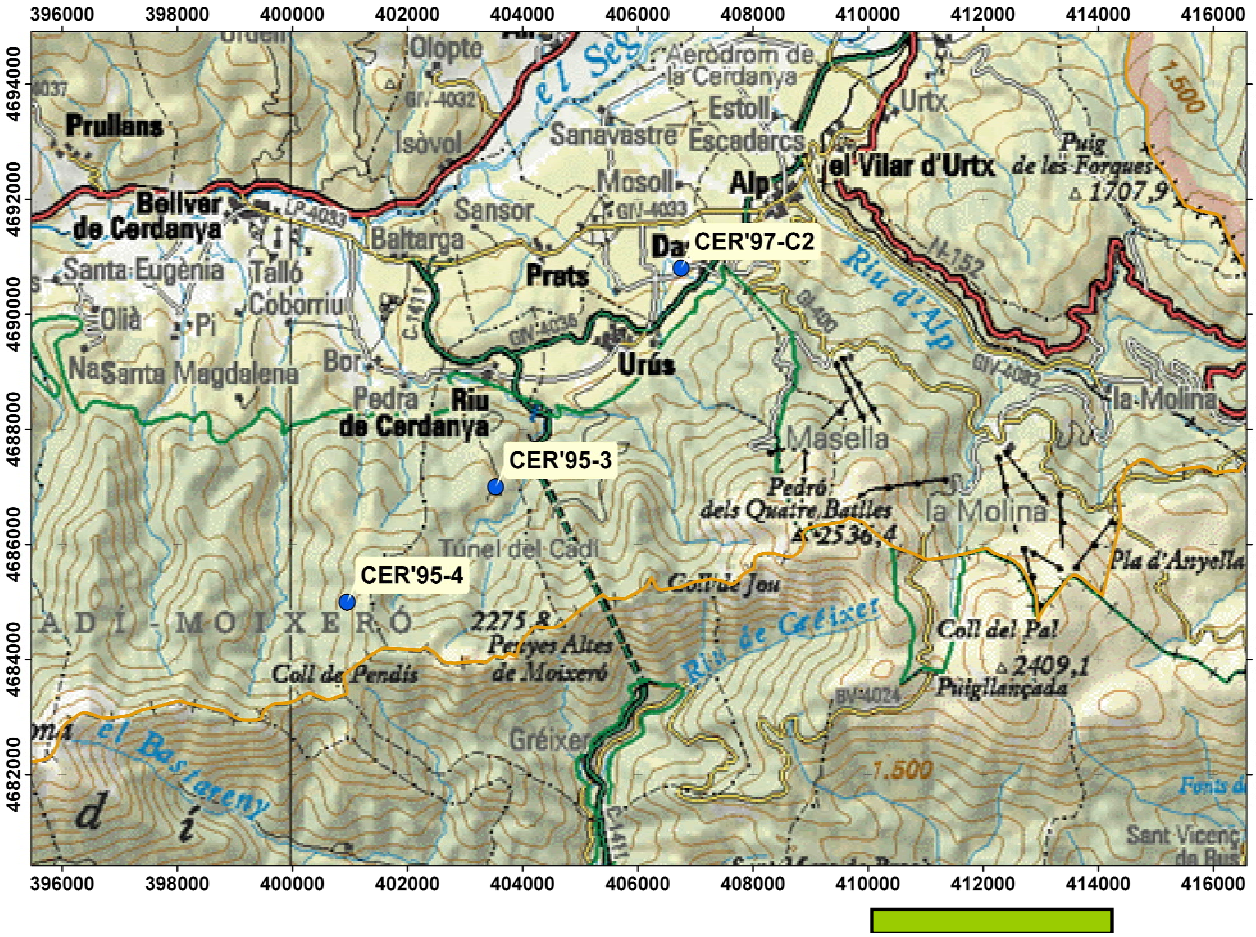


Figura 4.5: Itinerari 4

Pedió: **CER'95-4**

Emplaçament: Final de la pista de Riu a Coll de Pendís
Terme municipal: Bellver de Cerdanya
Data descripció: 1/7/95
Descrit per: J. Boixadera, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40095; y: 468500
Altitud: 1.760 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: -

Afloraments rocosos: -

Material originari: Graves procedents de l'alteració de conglomerat

Vegetació: Avetosa amb nerets i pi negre

Tecnologia: Bosc explotat per a fusta

Observacions:

Utilització: -

Classificació:

(SSS 1996) Cryorthent típic, esquelètica franca, mesclada (àcida)
(FAO 1990) Regosol dístric

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Coll
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: Moderada
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Vessant
Situació en la forma: -
Pendent general: 20 %
Orientació: NW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 1 cm: O_1

ESTAT D'HUMITAT: Sec. Restes vegetals sense descomposar.

1 - 4 cm: O_2

ESTAT D'HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 2/2 (humit). **ESTRUCTURA:** Moderada, granular, fina. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant, horitzó orgànic. **ELEMENTS GROSSOS:** No hi ha.

4 - 36 cm: A

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/4 (humit); dels primers 18 cm, esmicolats i pressionats entre els dits: 7,5 YR 4/4 (humit). **ESTRUCTURA:** Moderada, granular, mitjana. **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents (15-35%), graves poligèniques, miques. **TEXTURA:** Franca. **ACTIVITAT HUMANA:** Fragments de carbó, moderats. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

36 - 60 cm: AB

ESTAT D'HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/3 (humit). **ESTRUCTURA:** Dèbil, granular, mitjana. **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents (15-35%), graves poligèniques, quarsites. **TEXTURA:** Franca. **ACTIVITAT HUMANA:** Fragments de carbó, freqüents.

>60 cm: C

ESTAT D'HUMITAT: Mullat. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/7 (humit). **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (>70%), graves poligèniques. **TEXTURA:** Franco-arenosa.

Pedió: CER'95-4

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
			H_2O 1:2,5				
/1	0	1 a 4	5,46	0,10	16,80	0,40	24,3
/2	A	4 a 36	5,54	0,05	2,47	0,12	11,9
/3	AB	36-60	5,88	0,07	1,18	0,06	11,4
/4	C	>60	6,01	0,05	0,89	0,05	10,3

FERTILITAT		GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
P Olsen (ppm)	K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
		2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
3,39	301	11,80		37,12		48,92			28,73	22,35	F
2,92	64	17,00		34,49		51,49			30,70	17,81	F
1,66	35	9,27		52,52		61,79			26,02	12,19	FAr
1,61	34	12,50		50,97		63,47			18,19	18,34	Far

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
25,69	13,28	1,66	0,06	0,77	61,4
8,18	3,05	0,57	0,05	0,16	46,9
6,20	4,26	0,75	0,03	0,09	82,7
6,30	4,05	0,70	0,05	0,09	77,6

Pedió: **CER'95-3**

Emplaçament: Refugi del Serrat de les Esposes
Terme municipal: Bellver de Cerdanya
Data descripció: 1/7/95
Descrit per: J. Boixadera, R.M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40353; y: 468700
Altitud: 1.500 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: -

Afloraments rocosos: -

Material originari: Calcàries

Vegetació: Boixeda esclarissada

Tecnologia: -

Observacions: -

Utilització: -

Classificació:

(SSS 1996) Rendoll lític, franc, mesclat, frígid
(FAO 1990) Leptosol mòl.lic

Geomorfologia:

Escala d'observació: -
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 20 %.
Orientació: W

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 20 cm : A

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 5/4 (sec) i 5 YR 3/3 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** <15 %, calcàries. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Forta, grumollosa, fina. **EPIPEDIÓ**: MÒL.LIC.

> 20 cm : R

Roques calcàries.

Pedió: CER'95-3

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
/1	A	0 a 0/20	7,63	0,25	10,61	0,54	11,4

FERTILITAT		GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
		Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	
P Olsen (ppm)	K $AcONH_4$ (ppm)	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		USDA
9,08	272	10,80		28,06		38,86			42,36	18,78	

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
26,58	31,25	2,91	0,12	0,70	100

Pedió: **CER'97-C2**

Emplaçament: Els Esterals
Terme municipal: Das (La Cerdanya)
Data descripció: 30/06/97
Descrit per: J.Boixadera, C. Herrero.

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40675; y: 469080
Altitud: 1.180 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: 110 cm
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: Nitrats, inapreciables

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics terrígens fins

Vegetació: Prat

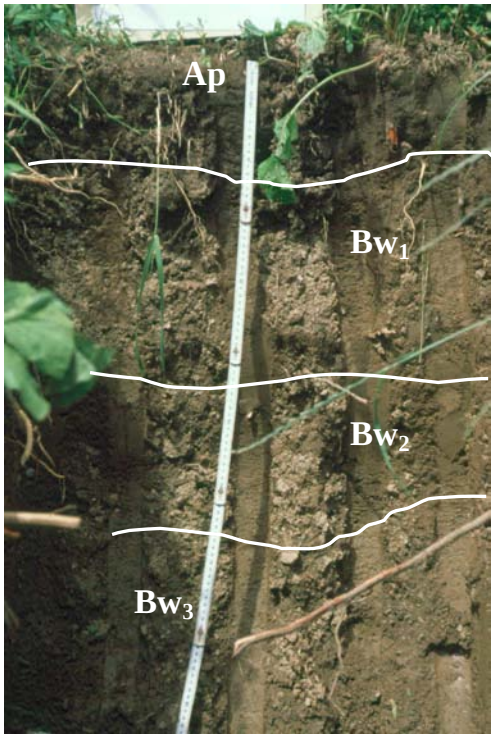
Tecnologia: -

Observacions: -

Utilització: Agrícola, prat abandonat (Closa)

Classificació:

(SSS 1996) Ustifluvent típic, franca fina, mesclada (calcària), mèsica
(FAO 1990) Fluvisòl



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Fons
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 15%
Pendent local: 7%
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 16 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, pressionat i esmicolat entre els dits, 10 YR 3/2 (humit), 10 YR 6/3 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Primària: moderada, en blocs subangulars, mitjana; secundària: forta, granular composta. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant (>10%). **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte per llaurat i pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

16 - 42 cm : Bw1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Primària: molt forta, en blocs subangulars, mitjana; secundària: molt feble, granular composta, molt fina. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

42 - 65 cm : Bw2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

65 - 110 cm : Bw3

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-argil·lo-llimosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments associats a cares d'elements d'estructura. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

Pedió: CER'97-C2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)
/1	Ap	0 a 16
/2	Bw1	16 a 42
/3	Bw2	42 a 65
/4	Bw3	65 a 110

4.5 Itinerari 5

Els sòls de la Plana: Alp-Tartera-Sanavastre-Ger-Das

Aquest itinerari discorre per la part més humanitzada de la Cerdanya. L'ús del sòl ha estat tradicionalment agrari, però darrerament els usos urbanístics i de lleure han pres molta importància i ocupen bona part de la plana substituint el primer. En conseqüència no sempre els millors sòls agrícoles es dediquen a cultius, i els sistemes d'aprofitament del sòl tradicionals, com el sistema agro-pastoral de les closes –prats envoltats de marges arbrats sobre els sòls més mal drenats- ja no són tan generalitzats com abans. Altres usos tradicionals, com el miner –explotació dels carbons de Sanavastre, graveres- també continuen deixant la seva empremta en el paisatge.

L'observació del sòl és més difícil que en els altres itineraris, ja que degut al menor pendent de l'àrea i a l'ús del sòl hi ha menys punts amb talls permanents on poder veure els pedions representatius. Les descripcions s'han obtingut amb escandalls practicats a l'efecte o a sondatges amb barrina, de manera que la majoria dels punts corresponen als llocs on es van descriure els pedions. En alguns casos els sòls es poden observar en talls de camins, carreteres, o graveres.

El recorregut permet veure una varietat de sòls que correspon a grans trets a una cronoseqüència, desenvolupats sobre materials que han anat ocupant progressivament la plana de la Cerdanya al llarg del quaternari. En l'itinerari s'han inclòs sòls sobre morrenes, sòls sobre cons de dejecció de torrents i sòls sobre les terrasses més recents del Segre

Els més antics són les morrenes frontals de les geleres que arribaven fins a la plana, principalment a la solana. La seva litologia, tenint en compte l'àrea font, és principalment granítica i esquistosa, sense carbonat de calci. Aquestes morrenes han estat remenades posteriorment pels aparells al·luvials del Segre i els seus afluents, per tant es tracta de formacions fluvio-glacials. Els sòls **99-2** i **C-26**, situats sobre aquestes formacions, permeten observar el material originari, fet de graves i grans còdols de granits arenitzats (sauló) i esquistos molt alterats, que demostren l'antiguitat del sòl ja que l'alteració ha hagut de tenir lloc necessàriament in situ. Els processos de gènesi de sòls han estat, principalment, la formació i mobilització d'argila a partir de l'alteració dels feldspats i miques, tal com ho mostren els espectaculars revestiments que s'observen al microscopi en els horitzons Bt d'acumulació (horitzons àrgics). Quan aquesta acumulació és molt intensa arriba a variar la textura dels horitzons de manera que els horitzons superficials que perden argila esdevenen més arenosos i descansen amb un límit abrupte sobre els horitzons més argilosos. En el nostre cas, el canvi textural que es dóna entre els horitzons A i B no es deu a aquest procés, sinó a una discontinuïtat litològica (un material nou aportat en superfície) tal com ho mostra la diferent granulometria de la fracció sense argila i les diferències en minerals de sorra entre els horitzons (pedió **99-2**). Degut a la pobresa dels horitzons A i al contingut en elements grossos en profunditat, aquests sòls no són molt productius, i sovint són ermots amb noms tan il·lustratius com "Pla de Malamort". Prop de Puigcerdà estan ocupats per urbanitzacions o camps de golf.

En segon lloc d'antiguitat trobem els sòls desenvolupats sobre els cons de dejecció dels torrents del marge esquerre del Segre. Les àrees font, en aquest cas, són calcàries o esquistoses. Un dels punts es troba sobre el con de dejecció del torrent d'Alp, en la plana que envolta el cementiri (**C-7**). L'aport d'aigua del torrent a través del con, fa que a certa profunditat el sòl es saturi d'aigua durant certes èpoques de l'any i el drenatge no sigui prou bo, com ho mostren les acumulacions de ferro i manganès. A banda d'això, les característiques físiques (profunditat, retenció d'aigua, bona estructura) i químiques (riquesa en nutrients) el fan un dels sòls de més qualitat de la Cerdanya. El segon punt es troba a Das, en dipòsits proximals del con de dejecció que només han permès la formació d'un fluvisòl ben drenat, sense taques (**97-C2**).

El tercer pedió, es troba a la part distal del con de dejecció del torrent de la Fonseca, entre Tartera i Prats i Sansor, limitant amb les terrasses del Segre. És un con de dejecció format per graves i còdols calcaris molt grollers, a través del qual circula l'aigua d'escolament del torrent, que degut a la litologia de l'àrea de procedència és carbonatada. En arribar a la plana, on el règim d'humitat és ústic –amb manca d'aigua durant una part de l'any- els carbonats no es poden rentar i s'acumulen en el sòl al voltant de les graves, cimentant-les parcialment, formant horitzons Bkm o petrocàlcics. Les limitacions d'aquest sòl són la manca d'aigua i la poca profunditat, per la qual cosa els conreus hi són marginals (sègol), són erms, o s'aprofiten com a graveres o urbanitzacions.

En tercer lloc es troben els sòls sobre l'aparell al·luvial més recent del Segre. Es tracta de fluvisòls, és a dir, sòls joves en els que l'aport periòdic dels materials d'inundació del riu va cobrint horitzons formats prèviament i impedeix que progressin els processos de formació de sòls. En els casos més extrems es pot arribar a formar una certa estructura per acció de la fauna, o bé donar-se processos d'oxido-reducció per les diferents condicions de drenatge. En efecte, segons la seva proximitat a la xarxa de drenatge i alçada relativa, aquest sòls presenten una capa freàtica a profunditats variables esgoten l'oxigen durant una part de l'any. Els més mal drenats (**96-12**) tenen taques d'oxido-reducció a partir de 20 cm, i com a màxim estan ocupats per closes (prats envoltats per arbres). Altres estan més ben drenats naturalment, però la compactació dels horitzons superficials pel trànsit de maquinària o pas del bestiar fa que s'entolli l'aigua i hi hagi oxido-reducció en superfície (**97-C5**).

Recorregut i localització dels punts d'observació

El recorregut s'inicia a la carretera N-260, entre Bolvir i la Torre del Remei, en un tall on podem veure el perfil **C-26**, equivalent al pedió **99-2** del Pla de Malamort, ocupat actualment per una urbanització. A continuació ens desplaçarem fins a Alp, on en els conreus al voltant del cementiri es troba el punt **C-7**. Des d'Alp prendrem la carretera en direcció a Das. Després de la gasolinera girem cap a Tartera per un camí cap a la dreta, travessem la urbanització i ens dirigim en direcció nord per camins sense asfaltar cap al Segre, on unes graveres exploten els àrids del con de dejecció. En els talls de les graveres podem observar el pedió **C-12**. Continuem pel camí sense asfaltar cap a la dreta. A mig camí ens trobarem amb un clot degut a les antigues mines de carbó de Sanavastre, que explotaven els carbons dels materials miocens de la cubeta del mateix nom. Els sòls de les closes que envolten el poble de Sanavastre corresponen al pedió **96-12**. El fluvisòl de Das (**97-C2**) es troba després de Sanavastre, en direcció a Alp. El darrer punt, un fluvisòl imperfectament drenat (pedió **97-C5**) es troba adjacent al Segre, en un trencall de camí en la pista que va de Sanavastre a Soriguerola.

Medi de transport

El recorregut discorre per carreteres asfaltades de la plana i camins agrícoles sense pavimentar, per la qual cosa en alguns trams és aconsellable utilitzar vehicles tot terreny. Tots els punts són accessibles des de les pistes o carreteres.

Punts de descans

L'itinerari travessa pobles de la plana (Alp, Sanavastre, Das, Puigcerdà, Ger), proveïts de serveis de restauració i allotjament durant tot l'any.

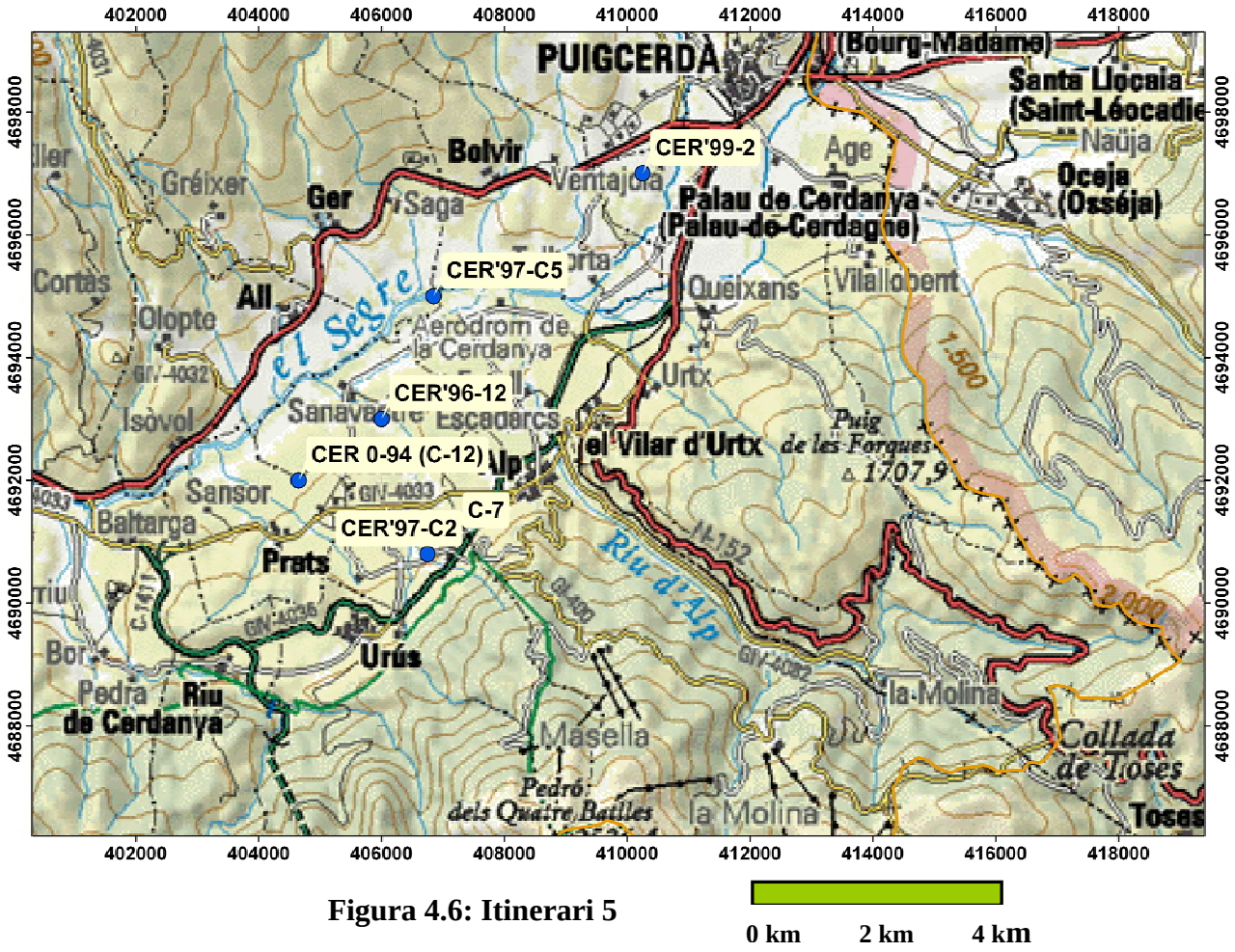


Figura 4.6: Itinerari 5

Pedió: **C-26**

Data descripció: 27-11-84
Terme municipal: Bolvir
Descrit per: M. Aran & J.M. Villar

Cartografia: Ministeri de Defensa. Escala 1:25.000

Coordenades: x: 410250 ; y: 469700
Altitud: 1130 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: -
Règim d'humitat del sòl: -
Nivell freàtic: A 88 cm
Drenatge: Imperfectament drenat

Pedregositat superficial: Moderadament pedregós

Afloraments rocosos: -

Material originari: -

Vegetació: cultiu

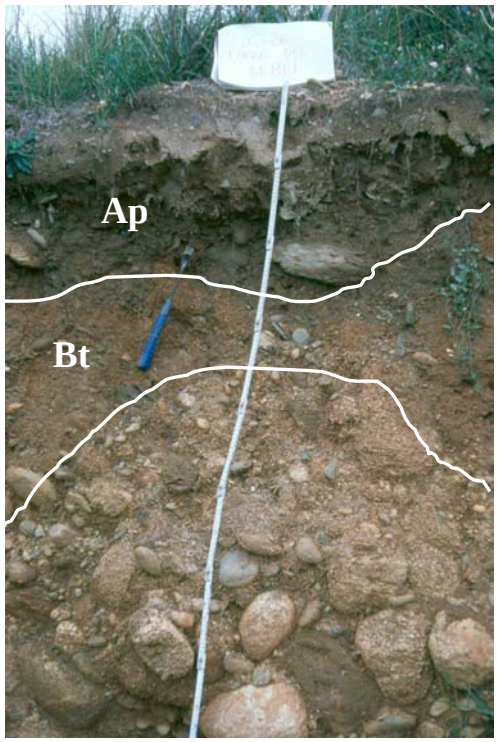
Tecnologia: Secà

Utilització: Blat (*Triticum ssp*.), ben explotat

Classificació:

(SSS 1999)
(FAO 1998)
(FAO 1990)

Observacions: -



Geomorfologia:

Escala d'observació: Varis hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant en glacis
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Erosió hídrica
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 10%
Pendent local: 10%
Orientació: SE

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 25/33 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, heteromètrics, de graveta a cantos, sense orientació definida, distribució regular. **TEXTURA:** Franco-argilo-arenosa. **ESTRUCTURA:** Forta, en blocs subangulars, mitjana; estructura secundària granular composta. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Turrícules, freqüents; galeries de cucs, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels de diàmetre inferior a 10 mm, freqüents, de molt fines a gruixudes, sense orientació, de distribució regular, mortes per fi de cicle. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

25 – < 70 cm : Bt

EST. HUMITAT: Saturat. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 5,5/7 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** 10 R 3/4. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants; esquistos, heteromètrics, de graveta a blocs, poc alterats; granit, molt alterat. **ESTRUCTURA:** Feble en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **TEXTURA:** Franco-argilosa. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** No aparent. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels de diàmetre inferior a 10 mm, poques, fines y molt fines, sense orientació, disminuint en profunditat, mortes per fi de cicle. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la; al voltant dels elements grossos, reacció a l'HCl (11%), nul·la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Cutans argil·losos, abundants, revestiments generalitzats. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC.

Pedió: C-26

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	Color Munsell	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (mmhos/cm a 25ºC)	Carboni orgànic (%)	Matèria orgànica (%)
/1	Ap	0-25	10 YR 4/4	6,8	0,031	1,7	3,0
/2	Bt	25-70	7,5 YR 5,5/7	7,5	0,037	0,4	0,6

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
- -	25,5	28,8	- -	54,3	4,1	16,3	20,4	25,3	FAcAr
	16,8	18,4		35,2	4,6	17,0	21,6	43,2	Ac

HUMITAT		Calcària (%)	
1/3 bars	15 bars	Total	Activa
21,9	10,1	0,0	
27,2	13,5	0,0	

Pedió: **CER'99-2**

Emplaçament: La Corona (equivalent al Pla de Malamort)
Terme municipal: Bolvir
Data descripció: 20-06-99
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch.

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 410250 ; y: 469700
Altitud: 1130 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: Pedregós

Afloraments rocosos: -

Material originari: Graves i blocs poligènics, predominen granits i esquistos molt alterats.

Vegetació: Prat molt degradat

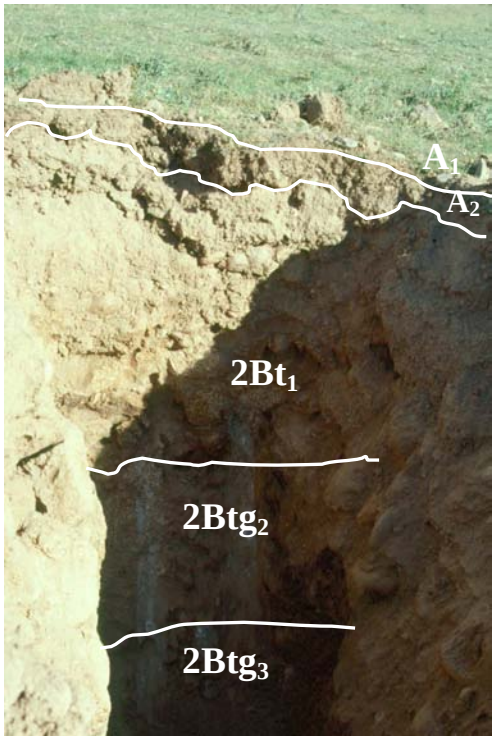
Tecnologia: Abandonat

Observacions: El material originari a partir del 3r horitzó, prop de la carretera té uns 5 a 7 m de potència i s'observen granits alterats fins la base del dipòsit. Els horitzons A_1 i A_2 tenen una gran continuïtat espacial tal com es veu a les rases dels fonaments de la urbanització.

Utilització: Urbanització en construcció

Classificació:

(SSS 1999) Ustalf
(FAO 1998) Cutanic Profundic Luvisol
(FAO 1990) Luvisòl hàplic



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Terrassa plistocena
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Estable
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: 100
Morfologia local: Àrea rectilínia
Situació en la forma: Al centre de la forma
Pendent general: 1%
Pendent local: 1%
Orientació: S

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

-1/0 – 0 cm: O

0 – 10 cm : A_1

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 R 6/4 (sec), 10 R 5/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents (16-35%), quarsites. **ESTRUCTURA:** granular porosa. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels grosses. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

10 – 30/34 cm : A_2

EST. HUMITAT: Sec. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 R 5/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants (35-70%), quarsites. **ESTRUCTURA:** Feble, en blocs subangulars. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels grosses. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

30/34 – 97 cm : $2Bt_1$

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** No descrit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (70-90%), dipòsit sostingut per l'esquelet, de gravetes a blocs > 1 m, rodats, granits molt alterats però amb biotites reconeixibles i feldspats molt alterats, esquists mitjanament alterats i gneis. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per l'abundància d'elements grossos. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels grosses. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Pocs revestiments de material fi associats als elements grossos. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC, ÀRGIC.

97 – 160 cm : $2Btg_2$

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** No descrit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Molt abundants (>50%), associades als elements grossos, d'alteració (oxido-reducció), color 2,5 YR 2/1 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (70-90%), dipòsit sostingut per l'esquelet, de gravetes a blocs > 1 m, rodats, granits molt alterats però amb biotites reconeixibles i feldspats molt alterats, esquists mitjanament alterats i gneis. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per l'abundància d'elements grossos. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, limitat per materials esquelètics, arrels grosses. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Pocs revestiments de material fi associats a la superfície exterior i interior (plans de fractura) dels elements grossos. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC, ÀRGIC.

160 - >220 cm : $3Btg_3$

EST. HUMITAT: Sec. **COLOR:** No descrit. EST. **D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Molt abundants (>50%), associades als elements grossos, d'alteració (oxido-reducció), color 2,5 YR 2/1 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (70-90%), dipòsit sostingut per l'esquelet, gravilles i graves. **TEXTURA:** Argil·losa. **ESTRUCTURA:** Sense estructura per l'abundància d'elements grossos. **POROSITAT:** Molt alta, queden espais buits entre els grans de sorra. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul.la. **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments d'argil·la i llim, continus, fent ponts entre els grans de sorra. **EPIPEDIÓ:** ARGÍLIC, ÀRGIC.

MICROMORFOLOGIA

A_2 10-35 cm

POROSITAT: 60%, microestructura granular porosa. **COMPONENTS MINERALS GROSSOS:** Sorres fines i mitjanes de quars, quarsites, plagiòclasis, esquistos i miques poc alterades. **MICROMASSA:** Indiferenciada. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Molt abundants, restes d'arrels, fulles tiges, excrements i pigment orgànic. **EDAFOTRETS:** Inexistents.

$2Bt_1$ 35-95 cm

POROSITAT: 50%, microestructura granular fina poc desenvolupada. **COMPONENTS MINERALS GROSSOS:** Sorres de fines a grosses, heteromètriques, subarrodonides, poc granoclassificada de quars, quarsites, esquistos esquerdats i rubefactats al llarg de les fissures, miques parcialment obertes. **MICROMASSA:** Cristal·lítica (filaments de mica i llim de quars). **COMPONENTS ORGÀNICS:** Algunes restes de teixits i pigment orgànic. **EDAFOTRETS:** Farcits i revestiments d'argila orientada en fissures i porus dins i al voltant d'elements grossos; revestiments d'argil·la microlaminada al voltant d'algunes esquerdes i plans d'esquistositat de fragments d'esquistos i quarsites, amb hiporevestiments d'impregnació d'òxids de ferro fins a 1 mm de gruix.

$2Btg_2$ 95-160 cm

POROSITAT: 45%, apedial, buits d'empaquetament compost. **PROPORCIÓ GROS/FI:** 2/1. **COMPONENTS MINERALS GROSSOS:** Sorres fines a graves, heteromètriques, subarrodonides, esquistos silícics rubefactats i fragmentats, quars, feldspats, làmines de biotita i moscovita fragmentades i alterites. Algunes biotites molt alterades. **MICROMASSA:** Argil·la ataronjada, microlaminada i orientada revestint i fent ponts entre les partícules grosses. **COMPONENTS ORGÀNICS:** Algunes restes de teixits i pigment orgànic. **EDAFOTRETS:** Tota la micromassa es troba com a edafotret en forma de farcits i revestiments d'argila orientada.

$3Btg_3$ >160 cm

POROSITAT: 45%, apedial. **COMPONENTS MINERALS GROSSOS:** De sorres fines a graves, heteromètriques, subarrodonides, esquistos silícics rubefactats i fragmentats, quars, feldspats, làmines de biotita i moscovita fragmentades, més abundants que a l'horitzó superior, i alterites. Algunes biotites molt alterades. **MICROMASSA:** Argil·la ataronjada, microlaminada i orientada revestint i fent ponts entre les partícules grosses. **COMPONENTS ORGÀNICS:** algunes restes de teixits i pigment orgànic. **EDAFOTRETS:** Tota la micromassa es troba com a edafotret en forma de farcits i revestiments d'argil·la orientada. Nòduls impregnatius agregats en forma de puntuacions d'òxi-hidròxids de ferro i manganès en la micromassa.

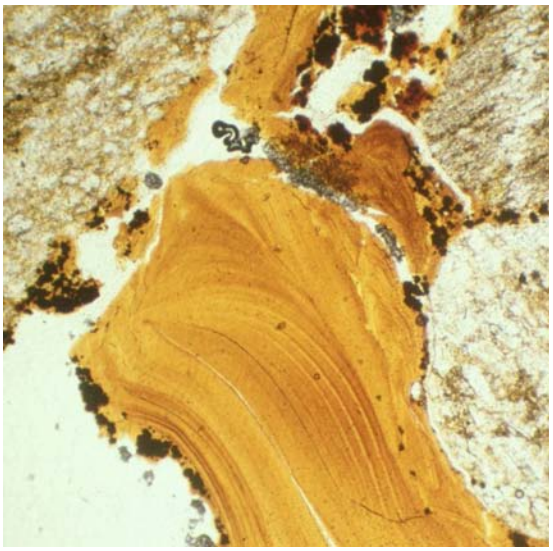


Foto 1

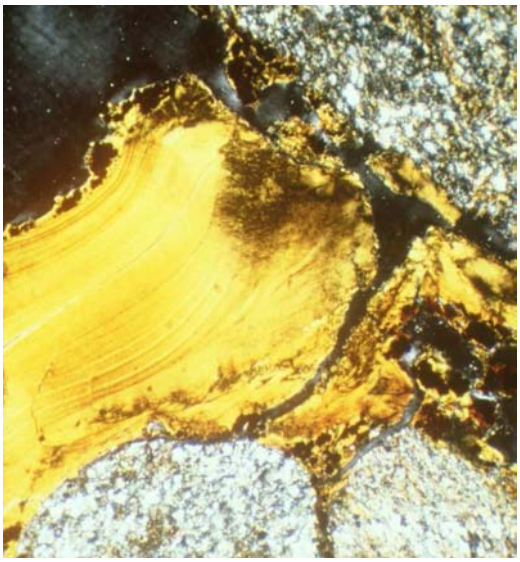


Foto 2

Revestiments microlaminats d'argila al voltant dels elements grossos.
Microfotografia en polaritzadors paral.lels (Foto 1) i polaritzadors creuats (Foto 2).
Amplada: 2mm.
Indiquen que l'argil·la d'aquest horitzó s'ha il·luviat (acumulat) des d'un altre horitzó.

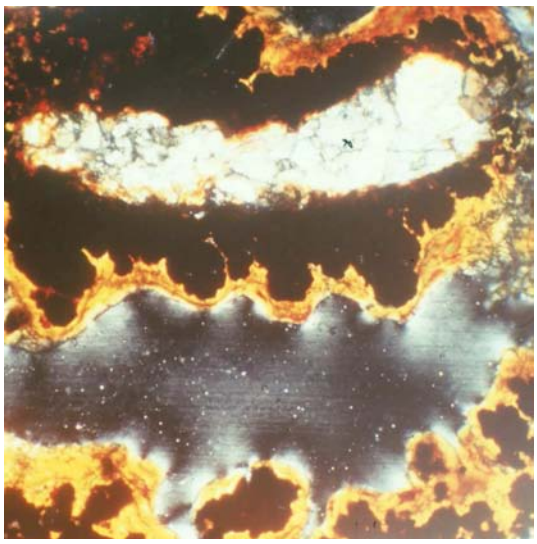


Foto 3. Revestiments d'òxids de ferro al voltant d'un element gros. Microfotografia en polaritzadors creuats. Amplada: 2 mm. Indiquen condicions d'entollament.

PERFIL núm.: CER'99-2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl	C/N
/1	A_1	0-10	5.70	3.92	0.167	13.6
/2	A_2	10-35	5.49	0.67		
/3	$2Bt_1$	35-95	5.81	0.47		
/5	$2Btg_2$	95-160	6.59	0.14		
/4	$3Btg_3$	>160	6.70	0.32		

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
193	32.17		36.84		69.02	12.83	11.22	24.06	6.93	FAr
67	33.60		32.26		65.86	8.36	12.29	20.64	13.50	FAr
70	29.92		37.22		67.15	6.18	8.96	15.14	17.71	FAr
78	35.30		33.63		68.93	4.45	4.83	9.28	21.79	FAgAr
56	36.68		29.83		66.52	6.39	6.19	12.58	20.90	FAgAr

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
6.3	5.0	0.8	<0.1	0.49	100
5.3	4.12	0.7	0.31	0.17	100
4.8	3.03	1.5	<0.1	0.17	100
6.0	3.50	2.2	<0.1	0.20	100
6.2	3.86	2.1	<0.1	0.14	100

GRANULOMETRIA DE LA FRACCIÓ SENSE ARGIL·LES (%)							
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)		
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002
34.6		39.6		74.2	13.8	12.1	25.9
38.8		37.3		76.1	9.7	14.2	23.9
36.4		45.2		81.6	7.5	10.9	18.4
45.1		43.0		88.1	5.7	6.2	11.9
46.4		37.7		84.1	8.1	7.8	15.9

MINERALOGIA DE SORRES	Horitzó i profunditat (cm)				
	A1 0-10	**A2 10-35**	**2Bt1 35-95**	**2Btg2 95-160**	**3Btg3 >160**
Sorra fina (0.05-0.5 mm):					
Minerals pesants (% en pes)	2.0	2.9	3.9	2.9	2.4
Minerals lleugers (% en pes)	95.1	92.9	86.5	92.8	93.2
Sorra grossa (0.5-2 mm):					
Minerals pesants (% en pes)	1.8	1.2	1.3	2.3	1.8
Minerals lleugers (% en pes)	94.8	94.6	93.1	95.5	95.0
Minerals pesants en sorra fina (comptatge):	100	100	100	100	100
Opacs	5	11	4	9	9
Rutil	5	9	1	5	2
Kianita	3	-	12	5	3
Sillimanita	1	1	6	-	2
Andalusita	-	-	4	1	-
Staurolita	-	-	1	-	-
Hornblenda	3	1	1	1	3
Augita	3	4	-	2	4
Hiperstena	-	2	1	4	-
Epidota	-	-	-	1	-
Enstatita	-	-	-	1	1
Biotita	20	27	29	14	30
Moscovita	-	-	-	1	-
*Fragments de roca **	35	24	30	40	35
Alterites	25	22	11	16	11
Minerals lleugers en sorra fina (comptatge):	100	100	100	100	100
Quars	48	43	38	40	32
Feldspats K	13	18	23	13	13
Feldspats Ca	22	25	34	37	38
*Fragments de roca ***	17	14	5	10	17
Minerals lleugers en sorra grossa (comptatge):	100	100	100	100	100
Quars	39	33	45	30	32
Feldspats K	13	22	15	20	14
Feldspats Ca	25	26	12	24	25
*Fragments de roca ***	23	19	28	26	29

* Quarsites i Esquistos
** Quarsites

Pedió: **CER'96-12**

Emplaçament: Closa de Sanavastre - La Valirota
Terme municipal: Isòvol (La Cerdanya)
Data descripció: 8/08/96
Descrit per: J.Boixadera, R. M. Poch

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40600; y: 469300
Altitud: 1.075 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: 45 cm
Drenatge: Imperfectament drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Col·luvis fins de con de dejecció

Vegetació: Prat polifític

Tecnologia: Pastura.

Observacions: -

Utilització: Pastura ("Closa")

Classificació:

(SSS 1996):
(FAO 1990):

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Con de dejecció del torrent d'Alp
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Encaixament en con de dejecció (Torrent de la Valirota)
Situació en la forma: Part distal del con
Pendent general: -
Orientació: -

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 20 cm: Ap

COLOR: De la matriu: 5 YR 3/1 (humit). **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

20 - 60 cm: Bw

TAQUES: Freqüents, d'oxidació-reducció, 7,5 YR 5/8 (humit), 10 Y 4/1 (humit) i 5 YR 2/2 (humit). **ASSAIGS DE CAMP:** Reacció a l'∀∀-dipiridil: nul·la.

60 - 70 cm: C_1

TAQUES: Abundants, d'oxidació-reducció, 7,5 YR 5/8 (humit), 10 Y 4/1 (humit) i 5 YR 2/2 (humit). **ASSAIGS DE CAMP:** Reacció a l'∀∀-dipiridil: nul·la. **ACUMULACIONS:** Pisòlits freqüents (2-20% volum) ferruginosos, lleugerament durs, gravetes.

70 - 80 cm: C_2

TAQUES: Abundants, d'oxidació-reducció, 7,5 YR 5/8 (humit), 10 Y 4/1 (humit) i 5 YR 2/2 (humit). **ASSAIGS DE CAMP:** Reacció a l'∀∀-dipiridil: nul·la. **ACUMULACIONS:** Pisòlits freqüents (2-20% volum) ferruginosos, lleugerament durs, gravetes.

> 80 cm : $2C_3$

TEXTURA: Franco-argil·lo-arenosa. **TAQUES:** Abundants, d'oxidació-reducció, 7,5 YR 5/8 (humit), 10 Y 4/1 (humit), 5 YR 2/2 (humit) i 2.5 YR 6/8. **ASSAIGS DE CAMP:** Reacció a l'∀∀-dipiridil: nul·la.

Pedió: CER'96-12

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH		Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl (%)	C/N
			H_2O 1:2.5	H_2O 1:1			
/1	Ap	0 a 20	7,8	7,5	12,8	0,39	19,1
/2	Bw	20 a 60	8,1	7,8	4,5	0,31	8,5
/3	C_1	60 a 70	8,0	7,8	3,4	-	-
/4	C_2	70 a 80	8,1	7,5	5,6	-	-
/5	$2C_3$	> 80	8,3	8,2	0,4	-	-

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
4,85		15,38		20,23	12,36	58,84	71,20	8,57	FL
2,55		13,14		15,69	14,25	31,55	45,80	38,50	FAgL
2,78		12,30		15,08	13,41	26,27	39,68	45,24	Ag
0,57		13,42		13,99	8,86	30,16	39,02	46,99	Ag
4,21		42,80		47,01	12,62	25,72	38,34	14,65	F

COMPLEX DE CANVI					
CIC cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
31,40	38,19	2,37	0,99	0,44	100
21,00	22,99	1,15	0,59	0,33	100
23,90	16,99	1,20	0,65	0,56	81,2
36,00	24,99	0,66	0,71	0,24	73,9

Pedió: **CER 0-94 (C-12)**

Emplaçament: Tartera
Terme municipal:
Data descripció: 16/11/84
Descrit per: MA Aran, JM Villar

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 404650; y: 4692000
Altitud: 1090 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: Moderadament pedregós, fragments de calcària

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics de con de dejecció

Vegetació: Conreu *Vicia sativa*, ben explotat; *Secale cereale*, ben explotat

Tecnologia: Secà

Observacions: -

Utilització: cultiu, limitat per poc gruix de sòl

Classificació:

(SSS 1999) Petrocalcic Calciustept
(FAO 1998, 1990) Petric Calcisol

Geomorfologia:

Escala d'observació: Kilòmetres
Tipus de superfície: Vessant rectilini
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Estable
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: -
Morfologia local: Rectilínia
Situació en la forma: Meitat superior
Pendent general: Inapreciable
Orientació: NW

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0-14/24 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/5 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ESTAT D'OXIDACIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, calcàries i esquistos, de graveta a còdols, sense orientació definida, distribució regular, poc alterats. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Primària: forta, en blocs subangulars, fina; secundària: forta, granular composta, fina. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant, no directament observable. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Galeries de cucs, abundants. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels de Ø< 10 mm, abundants, fines i molt fines, verticals, amb distribució regular, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), alta. **LÍMIT INFERIOR:** Net, ondulat. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

14/24 – 38 cm: A/Bkm

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 7,5 YR 4/5 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ESTAT D'OXIDACIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants, calcàries i esquistos, de graveta a còdols, sense orientació definida, distribució regular, poc alterats. **TEXTURA:** Franca. **ESTRUCTURA:** Forta, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, molt friable. **CIMENTACIONS:** Feblement cimentat per carbonat càlcic. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Turrícules, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Limitat per horitzó cimentat; Arrels de Ø< 10 mm freqüents, fines i molt fines, verticals, amb distribució regular, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), alta. **ACUMULACIONS:** Abundants, revestiments d'elements grossos de carbonat càlcic. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte, pla.

38- >60 cm : Bkm

EST. HUMITAT: Humit. **TAQUES:** No hi ha. **ESTAT D'OXIDACIÓ**: Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** Percentatge total: molt abundants, calcàries, poc alterades; esquists, poc alterats. **CIMENTACIONS:** Cimentat per carbonat càlcic en capa discontínua. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), molt alta. **ACUMULACIONS:** Generalitzades, revestiments dels elements grossos de carbonat càlcic. **ENDOPEDIÓ:** CÀLCIC.

Pedió: CER'94-0 (C12)

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq, (%)
/1	Ap	0 a 24	8,2	0,148	2,8	3,9
/2	A/Bkm	24 a 38	8,2	-	2,5	10,2

FERTILITAT		GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
		Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	
P Olsen (ppm)	K $AcONH_4$ (ppm)	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		USDA
-	-	16,0	-	40,0	-	56,0	3,4	16,6	20,0	24,0	FagAr
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

HUMITAT	
Humitat gravimètrica (%) a	
-33 KPa	-1.500 KPa
19,1	8,5
19,9	9,1

Pedió: C-7

Emplaçament: Cementiri d'Alp
Terme municipal: Alp
Data descripció: 15-11-84
Descrit per: M. Aran & J.M. Villar

Cartografia: Ministeri de Defensa. Escala 1:25.000

Coordenades: x: 407548 ; y: 4691272
Altitud: 1150 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Nivell freàtic: 120 cm
Drenatge: Moderadament ben drenat
Condicions precedents d'humitat: Pluja els dies anteriors

Pedregositat superficial: Molt pedregós

Afloraments rocosos: No hi ha

Material originari: -

Vegetació: Cultiu, ordi, limitat per pedregositat

Tecnologia: Secà

Utilització: Agrícola

Classificació:

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant en glacis
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Estable
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: En la meitat superior de la forma
Pendent general: 10%
Pendent local: 3 %
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 18 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Abundants, calcàries, heteromètrics, de graveta a galets, sense orientació definida, distribució regular, no alterats; esquistos. **ESTRUCTURA:** Feble, en blocs subangulars, fina. **TEXTURA:** Franco-argil·losa. **CONSISTÈNCIA:** No coherent, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Poca, no directament observable. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Galeries, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels molt poques, sense orientació, distribució regular, vives i mortes. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), mitjana. **LÏMIT INFERIOR:** Abrupte i pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

18 – 39 cm : $2A_1$

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 3/4 (humit). **TAQUES:** no hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, esquistos, heteromètrics, de graveta a grava grossa, sense orientació definida, distribució regular, poc alterats. **ESTRUCTURA:** Forta, en blocs subangulars, fina. **TEXTURA:** Franco-argil·lo-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Abundant, no directament observable. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Turrícules, freqüents; galeries, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels poques, de molt fines a mitjanes, sense orientació, distribució regular, mortes per fi de cicle. **POROSITAT GLOBAL:** Moderada, pocs porus. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), baixa. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte i ondulat.

39 – 78 cm : 3Bw

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 4/5 (humit). **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt freqüents, esquistos, heteromètrics, de graveta a grava mitjana, subangular-esferoidals, sense orientación definida, distribució regular, poc alterats. **ESTRUCTURA:** Feble, en blocs subangulars, mitjana. **TEXTURA:** Franco-argil·lo-arenosa. **CONSISTÈNCIA:** Compacte, friable. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt poca, no directament observable. **ACTIVITAT DE LA FAUNA:** Turrícules, freqüents. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt poques, molt fines, sense orientació, distribució regular, mortes per fi de cicle. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), baixa. **LÍMIT INFERIOR:** Gradual i pla. **EPIPEDIÓ:** CÀMBIC.

78 – >120 cm : 4Cg

EST. HUMITAT: Saturat. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Abundants, irregulars, d'oxido-reducció, color 5Y 4/2(humit). **ELEMENTS GROSSOS:** No hi ha. **ESTRUCTURA:** La del material originari. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt poques, molt fines, sense orientació, distribució regular, mortes per fi de cicle. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), baixa. **ACUMULACIONS:** Freqüent, pisòlits ferromangànics fins, distribuits per tot l'horitzó.

Pedió: C-7

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Carbonat càlcic eq, (%)
/1	A_p	0-18	8,2	0,135	1,5	13,8
/2	2 A1	18-39	8,0	0,174	3,5	4,1
/3	3Bw	39-78	8,1	0,107	0,5	1,3

GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
13,8		21,0		34,8	5,7	27,0	32,7	32,5	FAg
12,2		32,3		44,5	5,1	17,3	22,4	33,1	FAg

HUMITAT	
Humitat gravimètrica (%) a	
-33 KPa	-1,500 KPa
26,7	13,6
22,5	12,0
28,7	12,5

Pedió: **CER'97-C2**

Emplaçament: Els Esterals
Terme municipal: Das (La Cerdanya)
Data descripció: 30/06/97
Descrit per: J.Boixadera, C. Herrero

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40675; y: 469080
Altitud: 1.180 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: 110 cm
Drenatge: Ben drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: Nitrats, inapreciables

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics terrígens fins

Vegetació: Prat

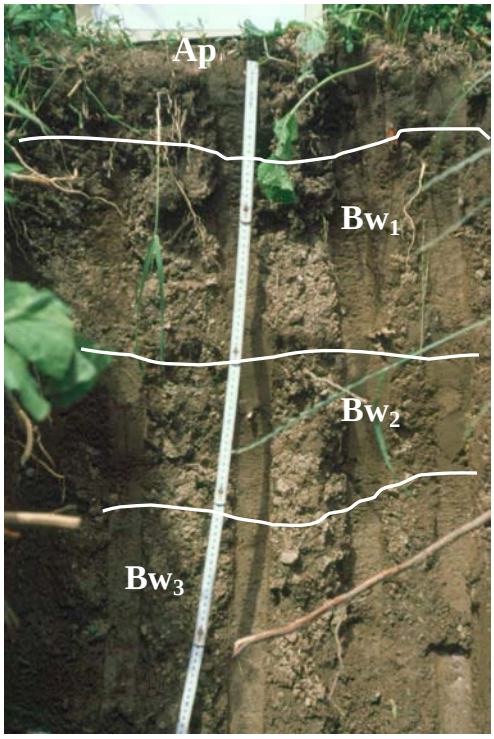
Tecnologia: -

Observacions: -

Utilització: Agrícola, prat abandonat (Closa)

Classificació:

(SSS 1996) Ustifluvent típic, franca fina, mesclada (calcària), mèsica
(FAO 1990) Fluvisòl



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Fons
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Simple
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 15%
Pendent local: 7%
Orientació: N

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 16 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, pressionat i esmicolat entre els dits: 10 YR 3/2 (humit), 10 YR 6/3 (sec). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Primària: moderada, en blocs subangulars, mitjana; secundària: forta, granular composta. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Molt abundant (>10%). **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), baixa. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Abrupte per llaurat i pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

16 - 42 cm : Bw1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 6/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Primària: molt forta, en blocs subangulars, mitjana; secundària: Molt feble, granular composta, molt fina. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

42 - 65 cm : Bw2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR**: Net i pla.

65 - 110 cm : Bw3

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No hi ha. **ELEMENTS GROSSOS:** Pocs, esquistos i alguna calcària. **TEXTURA:** Franco-argil·lo-llimosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, en blocs subangulars, mitjana. **CONSISTÈNCIA:** Poc compacte, friable. **CIMENTACIONS:** No cimentat. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la . **ESTUDI DE SUPERFÍCIES:** Revestiments associats a cares d'elements d'estructura. **ACUMULACIONS:** inexistents.

Pedió: CER'97-C2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)
/1	Ap	0 a 16
/2	Bw1	16 a 42
/3	Bw2	42 a 65
/4	Bw3	65 a 110

Pedió: **CER'97-C5**

Emplaçament: El Pastoral
Terme municipal: Ger (La Cerdanya)
Data descripció: 30/06/97
Descrit per: J.Boixadera, C. Herrero

Cartografia: ICC, full Cerdanya-15. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 40685; y: 469500
Altitud: 1.060 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Mèsic
Règim d'humitat del sòl: Ústic
Caract. del règim hídric: -
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Imperfectament drenat
Assaigs a l'aigua freàt.: -

Pedregositat superficial: No pedregós

Afloraments rocosos: Sense afloraments

Material originari: Detrítics terrígens fins i grossos

Observacions: Al costat del camp de golf

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

Vegetació: Erm (femer)

Tecnologia: -

Utilització: -

Classificació:

(SSS 1996) Ustifluvent oxiàqüic, franca grossa, mesclada, mèsica
(FAO 1990) Fluvisòl

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: -
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: -
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: -
Pendent general: 1%
Pendent local: 1%
Orientació: NW

0 - 30 cm : Ap

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 4/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Freqüents, petites, color 10 YR 7/6 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents, poligènics sense calcàries. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Restes vegetals mal descomposades, enterrades o aportades en inundacions del Segre. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla. **EPIPEDIÓ:** ÒCRIC.

30 - 66 cm : C_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/3 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Escasses, molt petites, color 5 YR 3/4 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Freqüents, poligènics sense calcàries. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **CONSISTÈNCIA:** Molt compacte. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Restes vegetals mal descomposades, enterrades o aportades en inundacions del Segre. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Molt abrupte i discontinu.

66 - 66/75 cm : $2C_2$

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** No descrit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** No descrites. **ELEMENTS GROSSOS:** Molt abundants (>70%), poligènics sense calcàries. **TEXTURA:** No descrita. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la . **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Molt abrupte i pla.

66/75 - 111 cm : $3C_3$

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 5/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Abundants, mitjanes, d'oxidació, associades a arrels i a porus, color 5 YR 3/4 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Inexistents. **TEXTURA:** Arenoso-franca. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** No hi ha. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

111 - 140 cm : $3C_4$

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 2,5 Y 6/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **TAQUES:** Abundants, mitjanes, d'oxidació, associades a arrels i a porus, color 5 YR 3/4 (humit). **ELEMENTS GROSSOS:** Inexistents. **TEXTURA:** Franco-arenosa. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal. **MATÈRIA ORGÀNICA:** No hi ha. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

140 - >180 cm : $4C_5$

Graves(>70%).

Pedió: CER'97-C5

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)
/1	Ap	0 a 30
/2	C1	30 a 66
/3	C3	66/75 a 111
/4	C4	111 a 140

4.6 Itinerari 6

Torrent d'Err

Aquest curt itinerari és un transsecte del marge sud de la Cerdanya. Es composa només de dos sòls molt semblants, situats aproximadament a 2000 m d'altitud, en la vall del torrent d'Err que té el Puigmal com a divisòria d'aigües. Aquesta vall té el substrat silícic, i per tant és un complement de l'itinerari 1, que té el substrat calcari i que discorre per altituds més baixes. Els factors formadors determinants dels sòls són les baixes temperatures (règim de temperatura críic), l'excés d'humitat (règim d'humitat údic), la relativa pobresa de nutrients del material parental (col·luvis d'esquistos fragmentats) i la vegetació acidòfil·la. El clima del sòl no permet l'alteració del material originari, els esquistos, més enllà d'una fragmentació física pel l'acció del gel i desgel, i per tant els horitzons B són absents. La dificultat de mineralització de la matèria orgànica en aquestes condicions fa que aquesta s'acumuli i formi horitzons O i A potents, amb una bona estructura i propietats físiques. Malgrat això són sòls àcids, pel règim percolant d'humitat que renta els cations bàsics i que es manifesta en una saturació de bases (V) inferior al 50%. Aquests horitzons foscos i gruixuts però amb baix contingut de nutrients s'anomenen úmbrics, i els sòls es classifiquen com a umbrisòls.

Els dos sòls (**98-1** i **98-2**) corresponen a aquestes característiques. En el segon pedió (**98-2**) podem veure també la influència del diferent tipus de vegetació en la morfologia i propietats químiques del sòl, inclús a escala centimètrica. S'observa com sota el neret la capa de fullaraca (l'horitzó O) és més gruixut que sota gramínies, per la dificultat de mineralització de la fullaraca del neret, més acidofil·la i amb C/N major que els residus de gramínies. La homogeneïtat dels dos horitzons A també és major en el sòl sota gramínies, per la distribució de les arrels, més uniforme en profunditat, que es manifesta també en la saturació de bases. Les limitacions d'aquest sòl són principalment els forts pendents que els fan propensos a l'erosió i moviments de massa, el poc gruix, l'acidesa i el baix contingut de nutrients.

Recorregut i localització dels punts d'observació

Per a accedir al primer punt, partirem de la carretera des de Puigcerdà cap a Montlluís, i a l'alçada de Santa Llocaia o Err prendre la carretera a la dreta que ens porta a l'estació d'esquí de Puigmal. La seguirem amunt, fins gairebé al final, abans de fer el darrer revolt. El punt **98-1** es troba en un tall a la dreta de la carretera mirant amunt. El segon punt (**98-2**) es troba més avall, al costat del refugi de Les Planes, en un tall molt alt a l'esquerra de la carretera mirant avall.

Medi de transport

No és necessari vehicle tot terreny, ja que la carretera és asfaltada fins on es troben els pedions. L'accés al darrer punt (**98-1**) pot estar limitat durant alguns mesos pel manteniment de les pistes.

Punts de descans

Durant l'època d'obertura de les pistes d'esquí hi ha refugis i llocs de restauració en el mateix recorregut. A part de les instal·lacions de les pistes, Err i Santa Llocaia són els pobles de la plana més propers on es pot descansar i fer un mos.

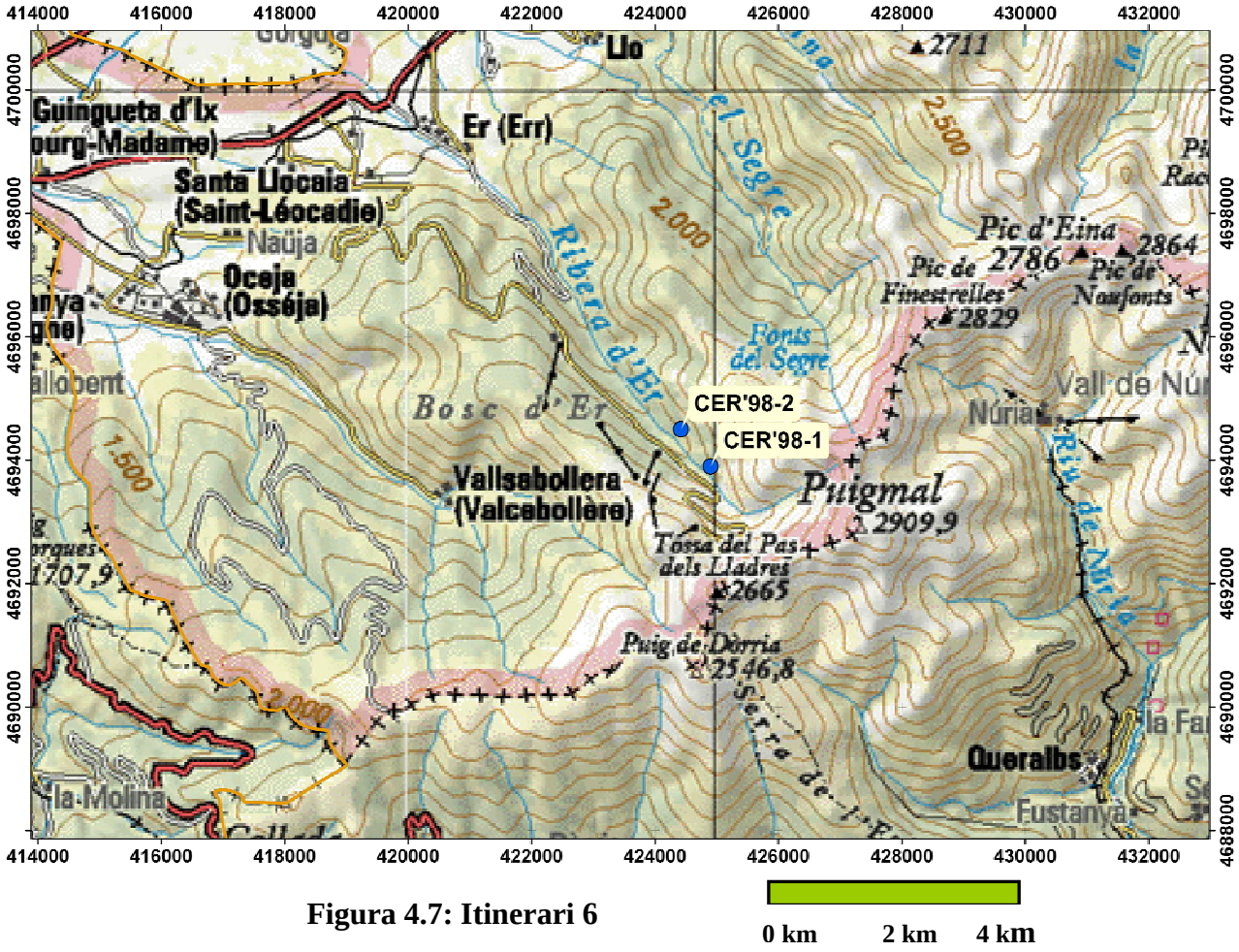


Figura 4.7: Itinerari 6

Pedió: **CER'98-1**

Emplaçament: Torrent d'Err, vessant sota la jaça del prat de Tossa
Terme municipal: Err (França)
Data descripció: 2-05-98
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch.

Cartografia: ICC, full Ripollès-31. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 424900; y: 469390
Altitud: 2150 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Críic
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: Pedregós

Afloraments rocosos: 50%, esquistos

Material originari: Col·luvis d'esquistos i esquistos in situ. Silurià – Ordovicià

Vegetació: Nerets sense pins, gramínies

Tecnologia: -

Utilització: -

Classificació:

(SSS 1999) Humic Lithic Dystrudept
(SSS 1996) Umbrept
(FAO 1998) Episkeletic Húmic Umbrisòl
(FAO 1990) Cambisòl Húmic

Observacions: -

Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Modificacions de la forma: -
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Irregular
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Tall de pista
Pendent general: 30 %
Pendent local: 30 %
Orientació: NE

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 - 5 cm : O

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 2/1 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

5 - 28/30 cm : A

Horitzó discontinu. **EST. HUMITAT:** Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 2/1 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** > 35%, fins a 60 cm. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Feble, granular, molt fina. **SISTEMA RADICULAR:** Aspecte global, normal, arrels abundants, molt fines, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

28/30 – 45/70 cm : C

EST. HUMITAT: Mullat. **COLOR:** No descrit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** >90%. **TEXTURA:** No descrita. **ESTRUCTURA:** Sense estructura. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Revestiments ferruginosos en els elements grossos, color 5YR 5/6. **LÍMIT INFERIOR:** Net i ondulat.

> 45/70 cm : R

Esquistos in situ, amb la mateixa pàtina ferruginosa que l'horitzó suprajacent.

Pedió: CER'98-1

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH	CE 1:5 (dS/m a 25ºC)	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl %	C/N
			H_2O 1:2,5				
/0	O	0-5	5,37*	0,0686	25,6	2,57	5,75
/1	A	5-28/30	4,6	-	14,3	0,69	12,05
/2	C	28/30-45/70	5,4	-	-	-	-

* 1:5

FERTILITAT
K $AcONH_4$ (ppm)
-
141
28

COMPLEX DE CANVI					
CIC ($AcNH_4$ pH 7) cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	
-	-	-	-	-	-
30,8	9,8	0,89	0	0,36	35,9
20,9	5,5	0,20	0	0,07	27,6

Pedió: **CER'98-2**

Emplaçament: Torrent d'Err, Les Planes
Terme municipal: Err (França)
Data descripció: 2-05-98
Descrit per: J.Boixadera, R.M. Poch.

Cartografia: ICC, full Ripollès-31. Escala 1:50.000

Coordenades: x: 424420; y: 469450
Altitud: 2000 m

Temperatura i aigua del sòl:

Règim de temperatura del sòl: Frígid. Neu a les ombres dels pins
Règim d'humitat del sòl: Údic
Nivell freàtic: Inaccessible
Drenatge: Ben drenat

Pedregositat superficial: Pedregós

Afloraments rocosos: Inexistents

Material originari: Dipòsit de vessant, esquistos Silurià – Ordovicià

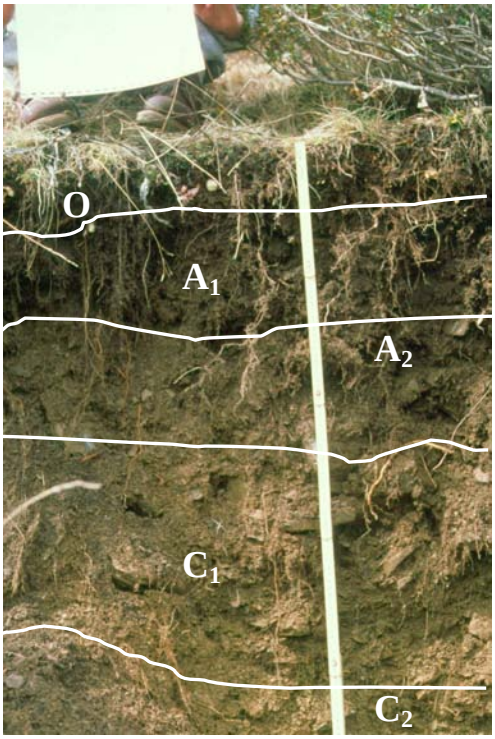
Vegetació: Nerets i pi negre, gramínies

Utilització: -

Classificació:

(SSS 1999) Humic Dystrudept
(SSS 1996) Umbrept
(FAO 1998) Episkeletic Húmic Umbrisòl
(FAO 1990) Cambisòl Húmic

Observacions: El sòl original probablement és el que es troba sota les gramínies, ja que s'intueix cert efecte erosiu del talús



Geomorfologia:

Escala d'observació: Hectòmetres
Tipus de superfície: Vessant
Dinàmica de la forma: Solifluxió
Intensitat dels processos: -
Tipus de pendent: Irregular
Longitud del pendent: -
Morfologia local: -
Situació en la forma: Tall de pista – extracció graves
Pendent general: -
Pendent local: 83%
Orientació: NE

Descripció (Nomenclatura SINEDARES)

0 – 5 (sota gramínies) **/13** (sota neret) **cm : O**

EST. HUMITAT: Humit. **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **SISTEMA RADICULAR:** Arrels molt abundants, de molt fines a gruixudes, vives. **MATÈRIA ORGÀNICA:** Sota la pastura: ben incorporada, restes orgàniques d'arrels; sota els nerets: restes mal descomposades, densitat aparent més elevada que sota la pastura. **LÍMIT INFERIOR:** Net i pla.

5/13 - 21 (sota gramínies) **/31** (sota neret) **cm : A_1**

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, barrejada i esmicolada, sota pastura: 5 YR 3/2 (humit); sota neret: 5 YR 3/2 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** 35-75%, esquistos, molt fins i gravilles fins a blocs. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Moderada, granular, molt fina. SISTEMA RADICULAR: Arrels molt abundants, de molt fines a gruixudes, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents. **EPIPEDIÓ:** ÚMBRIC.

21/31 – 45 (sota gramínies) **/50** (sota neret) **cm : A_2**

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu, sota pastura: 7,5 YR 3/4 (humit); sota neret: 5 YR 3/3.5 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** 35-75 %, esquistos. **TEXTURA:** Franco-llimosa. **ESTRUCTURA:** Feble, granular, fina. SISTEMA RADICULAR: Arrels molt abundants, de molt fines a gruixudes, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

45/50 – 80 cm : C_1

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 5 YR 5/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** >75 %, esquistos, una mica arrodonits. SISTEMA RADICULAR: Poques arrels, de fines a mitjanes, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

80 – >100 cm : C_2

EST. HUMITAT: Humit. **COLOR:** De la matriu: 10 YR 5/6 (humit). **EST. D'OXIDOREDUCCIÓ:** Oxidació. **ELEMENTS GROSSOS:** >75 %, esquistos. SISTEMA RADICULAR: Poques arrels, de fines a mitjanes, vives. **ASSAIGS DE CAMP:** A la matriu, resposta a l'HCl (11 %), nul·la. **ACUMULACIONS:** Inexistents.

Pedió: CER'98-2

Referència	Horitzó genètic	Profunditat (cm)	pH H_2O 1:2,5	Matèria orgànica (%)	Nitrogen Kjeldahl (%)	C/N
/1	O past	0-5	4,5	24,9	1,01	14,3
/2	O neret	0-13	4,7	31,8	1,22	15,2
/7	A_1 past	5-21	4,2	-	-	-
/8	A_1 neret	13-31	4,3	9,8	0,37	15,4
/3	A_2 past	21-45	4,4	5,5	0,25	12,8
/4	A_2 neret	31-50	4,6	4,7	0,23	11,9
/5	C_1	45/50-80	5,6	-	-	-

FERTILITAT	GRANULOMETRIA (%)									Classe textural
K $AcONH_4$ (ppm)	Arena (Ø en mm)					Llim (Ø en mm)			Argila <0,002 mm	USDA
	2,00 0,50	0,50 0,25	0,50 0,05	0,10 0,05	Total 2,00 0,05	0,05 0,02	0,020 0,002	Total 0,050 0,002		
-	-		-		-			-	-	-
-	-		-		-			-	-	-
171	32,8		11,8		44,6			39,1	16,3	F
116	-		-		-			-	-	-
75	32,5		15,5		48			36,9	15,1	F
43	-		-		-			-	-	-
25	-		-		-			-	-	-

COMPLEX DE CANVI					
CIC ($AcNH_4$ pH 7) cmol+/kg	Cations de canvi (cmol+/kg)				V (%)
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	
-	-	-	-	-	-
-	-	-		-	-
24,3	7,5	0,67		0,43	35,4
25,6	6,8	0,40		0,30	29,3
19,3	6,4	0,22		0,19	35,3
14,6	6,8	0,17		0,11	48,5
9,3	5,9	0,20		0,06	66,2

5 BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA

ABELLA, M. A. 1989. El Quesu Cabrales, Oviedo.

ALAVEDRA, J. (1968-1969). Segar i batre a la Cerdanya. El fet del dia d'avui.

ALDEZABAL, A. 2001. El sistema de pastoreo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo Central, Aragón). Interacción entre la vegetación supraforestal y los grandes herbívoros, Zaragoza.

ANADÓN, P.; CABRERA, L.; JULIÀ, R.; ROCA, E. i ROSELL, L. (1989): Lacustrine oil-shale basins in Tertiary grabens from NE Spain (Western European rift system). *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 70: 7-28.

AGUSTÍ, J. i ROCA, E. (1987): Síntesis bioestratigráfica de la fosa de la Cerdanya (Pirineos Orientales). *Estudios Geológicos*, 43: 521-529.
ASSO, I. 1947. Historia de la Política de Aragón, Zaragoza.

BADÍA, D.; C. MARTÍ (1999) Suelos del Pirineo Central: Fragen. INIA, UZ, CPNA, IEA, Huesca, 190 p.

BAIZE, D. et M.C. GIRARD (1992) Référentiel Pédologique, principaux sols d'Europe. AFES, Collection Techniques et Practiques, INRA editions, Paris, 222 p.

BAIZE D. et GIRARD M.C. (Coord),1995.Référentiel pédologique, INRA-Editions,332 p.

BAHN, P. G. 1983. Pyrenean Prehistory, Warminter.

BALDOCK, D.;BEAUFOY, G.;BENNETT, G. ;CLARK, J. 1993. Nature Conservation and New Directions in the EC Common Agricultural Policy. Institute for European Environmental Policy, Arnhem.

BALLARÍN, A. 1972. Civilización Pirenaica, Zaragoza.

BEDDOWS, A. R. 1969. A history of the introduction of timothy and cocksfoot into alternate husbandry in Britain. 3. The impact of cocksfoot on ley farming. Journal of the British Grassland Society 24, 163-167.

BONNASSIE, P. 1987. Cataluña mil años atrás (siglos X-XI), Barcelona.

BORDONAU, J.; COPONS, R. i ROCA, E. (1999): Trobada amb la Ciència 1999 al Ripollès i a la Cerdanya. Evidències de paisatges passats. Guia de camp (inèdita). 10-16 de juliol de 1999. Dep. de Geodinàmica i Geofísica. Univ. de Barcelona. 45 p.

BRIAND, F.;DUBOST, M.;PITT, D. ;RAMBAUD, D. 1989. Les Alpes, un système sous pression, Le Bourget-du-Lac.

CABRERA, L.; ROCA, E. i SANTANACH, P. (1988): Basin formation at the end of a strike-slip fault: the Cerdanya Basin (Eastern Pyrenees). *Journal of the Geological Society, London*, 145: 261-268.

CALVO DE ANTA, R i altres 1983 Mineralogical variability in weathering microsystems of a granitic outcrop of Galicia. Catena, 10, 225-236

CAMPS ARBESTAIN, M., BARREAL M.E. I MACÍAS, F. (2002). Phosphate and sulfate sorption in Spodosols with albic horizon from Northen Spain. Soil Sci. Soc. Am. J. 66:464-473.

CHOCARRO, C.;FANLO, R. ;FILLAT, F. 1990. Composición florística de algunos prados de siega altoaragoneses. Lucas Mallada 2, 43-55.

CHOCARRO, C.;FILLAT, F.;GARCÍA-CIUDAD, A. ;MIRANDA, P. 1987. Meadows of Central Pyrenees. Floristical composition and quality. Pirineos 129, 5-33.

COHEN, M. N. 1981. La crisis alimentaria de la prehistoria. Alianza Editorial, Madrid.

CREUS, J.;FILLAT, F. ;GÓMEZ, D. 1984. El fresno de hoja ancha como árbol semi-salvaje en el Pirineo de Huesca (Aragón). Acta biologica montana 4, 445-454.

DUPIAS, G. 1985. Végétation des Pyrénées, Paris.

FAIRÉN, V. 1961-62. Notas para el estudio de las facerías internacionales pirenaicas. Pirineos 59-66, 145-164.

FAO, 1998.
http://www.fao.org/docrep/W8594E/W8594E00.htm#Contents

FILLAT, F. 1980. De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudio de los valles de Ansó, Hecho y Benasque, Universidad Politécnica de Madrid.

FILLAT, F. 1983. Estacionalidad de las precipitaciones en España. Clasificación de zonas homogéneas. In Avances sobre la investigación en bioclimatología, 73-83 (ed. A. d. Pablos). C.S.I.C., Madrid.

FILLAT, F. 1994. Meadows rich in species and their traditional management in the central Spanish Pyrenees. In Grassland Management and Natural Conservation, 31-34 (ed. B. G. Society), London.

FILLAT, F.;FANLO, R.;CHOCARRO, C. ;GODED, L. 1993. Los prados de siega del Pirineo central español: su función en el ciclo ganadero tradicional y perspectivas. In Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña y su relación con la conservación del medio natural, vol. 29, 302 (ed. J. F. Aguilera). Junta de Anadalucía, Granada.

FILLAT, F.;GARCÍA, A. ;GARCÍA, B. 1984. El redileo en el Pirineo: primeras cuantificaciones sobre el efecto del estiércol en la composición florística y calidad del pasto. Pastos 14, 281-294.

FILLAT, F. ;MONTSERRAT, P. 1985. Dinamismo ecológico en los pastos de montaña. Pastos 11, 97-101.

GARCÍA, A. 1992. Conserving the species-rich meadows of Europe. Agriculture, Ecosystems and Environment 40, 219-232.

GARCÍA-GONZÁLEZ, R.;HIDALGO, R. ;MONTSERRAT, C. 1990. Patterns of time and space use by livestock in the Pyrenean summer ranges: a case study in the Aragon valley. Mountain Research and Development 10, 241-255.

GAUSSEN, H. 1926. Végétation de la moitié orientale des Pyrénées. Soil-Climat-Végétation. Document pour la Carte des Productions Végétales. A. Colin, Paris.

GÓMEZ, D.;MONTSERRAT, G. ;FILLAT, F. 1984a. Utilización de métodos fotográficos en el estudio de la pradería de San Juan de Plan (Huesca). In Pastos, vol. 12, 273-282.

GÓMEZ, D.;MONTSERRAT, G. ;MONTSERRAT, P. 1984b. Phytosociologie et dynamique prairiales de quelques cultures pyrénéennes integrées à leur paysage. Documents d'Ecologie Pyrénéenne 3-4, 481-489.

GÓMEZ ORTIZ, A. (1987). Contribució geomorfològica a l'estudi dels espais supraforestals pirinencs. Gènesi, organització i dinàmica dels modelats glacials i periglacials de la Cerdanya i l'Alt Urgell. Resum de la tesi doctoral. Publ. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 161 p.

GOMEZ ORTIZ, A. Y SALVADOR FRANCH, F. (1989). "El modelado glacial del macizo de la Rosa d'Alp (Pirinero Oriental)". XI Congreso Nacional de Geografía. AGE-Universidad Complutense de Madrid. Madrid, V. 2, pp. 89-99

GOMEZ ORTIZ, A. Y SALVADOR FRANCH, F. (1994). Glaciarismo en el extremo oriental del Pirineo: Baixa Cerdanya y sur de Andorra. El glaciarismo surpirenaico: nuevas aportaciones. Geoforma Ediciones. Logroño, pp. 65-90.

GÓMEZ ORTIZ, A i SALVADOR, F. (1994): Glaciarismo en el extremo oriental del Pirineo: Baixa Cerdanya y sur de Andorra. In C. Martí Bono i J.M. García-Ruiz (eds) El glaciarismo surpirenaico. Nuevas aportaciones. Ed. Geoforma. Logroño, pp. 65-90.

GRACIA, C.; J.A. BURRIEL, J.J. IBÀÑEZ, T. MATA, J. VAYREDA (2000) Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya- Regió Forestal V. CREAF, Bellaterra, 90 p.
ISSS Working Group, RB, 1998. Word Reference Base for Soil resources, T 1: Introduction, 84 p. et T 2: Report, 88 p.

IVES, J. D.;MESSERLI, B. ;SPIESS, E. 1997. Mountains of the World. A global Priority. In Mountains of the World. A Global Priority, 495 (ed. B. Messerli and J. D. Ives). Parthenon Publisher Group, New York.

IZARD, M. 1985. Le climat pyrénéen. In Vegetation des Pyrénées (ed. G. Dupiaz).

JABIOL, B. ; A.BRETHES, J.F. PONGE, F. TOUTAIN, J.J. BRUN (1995) L'Humus sous toutes ses formes. École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Fôrets, Nancy, 63 p.

JALUT, G. (1974). Evolution de la végetation et variations climatiques durant les quince derniers millenaires dans l'extremité orientale des Pyrénées. Thèse. Université Paul Sabatier. Toulouse.

JANSSENS, F.;PEETERS, A.;TALLOWIN, J. R. B.;BAKKER, J. P.;BEKKER, R. M.;FILLAT, F. ;OOMES, M. J. M. 1998. Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. Plant and Soil 202, 69-78.

JULIÀ, R. (1992): The Neogene lacustrine deposits from the Cerdanya intramontane basin (Eastern Pyrenees). In J. Catalan I J.L. Pretus (ed): Mid- Congres Excursions. XXV SI Limnology Congress. Barcelona: 13.1-13.7.

KLEIN, J. 1979. La Mesta (ed. A. Editorial), Madrid.

LEFEBVRE, T. 1933. Les modes de vie dans les Pyrénées Atlantiques orientales, Paris.

MACÍAS, F. 1981 Formation of gibbsite in soils and saprolites of temperate-humid zones. Clay minerals 16, 43-52

MACÍAS, F. & CALVO DE ANTA, R. 1992 Caractérisation pédogéochimique des sols de la Galice (NW Espagne) en relation avec la diversification lithologique. Mise en évidence d'un milieu de transition entre les domaines temperés et subtropicaux humides. C.R. Acad. Sci, Paris, t. 315, Série II, 1803-1810

MACÍAS, F. & CHESTWORT W. 1992. Weathering in humid regions, with emphasis on igneous rochs and their metamorphic equivalents. In "Weathering, Soils & Paleosols". Ed. by I.P. Martini & W. Chestworth, Elsevier, 283-306

MARTÍN-CLOSAS, C. (1986): La Cerdanya: una fossa miocena en el Pirineu. Inst. d'Estudis Penedesencs. Guia de la 8ª sortida de la Secció de Geologia (inèdita). 20 p.

MARTÍN-CLOSAS, C (1995): Plant taphonomy of La Cerdanya Basin (Vallesian, Eastern Pyrenees). *Geobios*: M.S. 18: 287-298.

MARTINEZ DE PISON, E. Y ALONSO OTERO, F. (1993). "Algunas reflexiones sobre el glaciarismo en las montañas españolas". Cuadernos de Sección Historia-Geografía. Homenaje al investigador Félix M. Ugarte Elorza. Sociedad de Estudios Vascos, 20, pp. 109-122.

MATEO GARCIA, M. Y GOMEZ ORTIZ, A. (1999). La Pequeña Edad del Hielo en el valle del Madriu (Andora). Paleoambientes en montaña mediterránea. IV Reunión IPA-España. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel (en prensa).

MONTSERRAT, P. 1957. Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel. Instituto de Biología Aplicada 25, 49-112.

MONTSERRAT, P. 1976. Esparcetas y alfalfas capitalizadoras del mundo rural. S.E.E.P., Madrid.

MONTSERRAT, P. 1979. La cultura ganadera pirenáica. Pastos 9.

PANZER, W. (1932). “Die eiszeitliche Endmoränen von Puigcerdà (Öst Pyrenaën)”. Zeitsch.f.Glletsch. Berlín. Trad. Y nota preliminar en L. Solé Sabarís: “Geleres quaternàries dels Pirineus llevantins”, Butll. Centr. Exc. Catalunya, T. XLIV, pp. 153-162.

PARDO, F. ;FILLAT, F. 1992. Influencia de las condiciones climáticas en el crecimiento de prados altoaragoneses: Valle de Broto y parcelas de Frajen. In XXXII Reunión Científica de la SEEP, 88-92 (ed. S.E.E.P.). Gobierno de Navarra-ITGV, Pamplona.

PEDRO, G. & SIFFERMANN, G. 1979. Weathering of rocks and formation of soils. In “Review of research of modern problems in geochemistry”. Ed. by F.R. Siegel. Int. Ass. for Geochemistry and Cosmochemistry. UNESCO.

POUS, J.; JULIÀ, R. i SOLÉ SUGRAÑES, L. (1986): Cerdanya basin geometry and its implications on the Neogene evolution of the Eastern Pyrenees. *Tectonophysics*, 129: 355-365.

PUJOL, M. 1974. El fomento de la producción forrajero/pratense en la provincia de Huesca. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

REINÉ, R. 2002. Composición del banco de semillas del suelo en prados pirenaicos y alpinos. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza.

REINÉ, R. ;CHOCARRO, C. 1995. Distribución espacial de la vegetación y del banco de semillas del suelo en una comunidad pratense del Pirineo Central. Pastos - S.E.E.P. XXV, 217-231.

ROCA, E. (1986): Estudi geològic de la fossa de la Cerdanya. Tesi de Llicenciatura (inèdita). Univ. de Barcelona. 109 p.

ROCA, E. (1992): La fossa de la Cerdanya. In: R. Folch (ed): Història Natural del Països Catalans. Geologia. Ed. Enciclopedia Catalana. Barcelona. Vol. 2. pp. 301-305.

ROMERO, R. i altres 1989. Utilización del pH de abrasión como un índice del grado de evolución de la alteración y edafogénesis en suelos graníticos de la provincia de La Coruña. Cuad. Lab. Xeol. Laxe, 11: 171-182.

SÁNCHEZ BELDA, A. ;SÁNCHEZ TRUJILLANO, M. C. 1986. Razas Ovinas Españolas, segunda edition. Sucesores de Rivadeneyra S.A., Madrid.

SAÑA, J.; M.A. SORIANO (1983) Composición húmica de los suelos agrícolas de Catalunya. T.F.C. Escola Universitària Enginyeria Tècnica Agrícola, Barcelona.

SAÑA, J.; J.C. MORÉ Y A. COHÍ (1996) La gestión de la fertilidad de los suelos. MAPA, Madrid, 277 p.

SOLE SABARIS, L. i LLOPIS LLADO, N. (1944). “Estudios geológicos en el alto valle del Segre”. Ilerda, T.2, pp, 275-338.

SOLÉ SABARÍS, L. i LLOPIS, N. (1947) Mapa Geológico de España 1:50.000. Full n. 216. Bellver. Inst. Geol. Min. de España. Madrid. 109 p.

SOLÉ SABARÍS, L. i altres. Geografia de Catalunya (II). Aedos. Barcelona, 1964.

SOLÉ SABARÍS, L. (1970) Mapa geológico de España 1:50.000. Full n. 217. Puigcerdà. Inst. Geol. Min. de España. Madrid.

SSS 1999 Soil Taxonomy.
http://soils.usda. gov/classification/taxonomy/tax.pdf

STEVENSON, F.J. (1982) Humus Chemistry, John Wiley, New York.

TAILLEFER, F. (1969). "Les glaciations des Pyrénées". Études françaises sur le Quaternaire. VIII Congrès International de l'INQUA. Paris, pp. 19-32.

TURU, V. (1991). "Secció estratigràfica de Sornàs". Annals 1991. Institut d'Estudis Andorrans. Barcelona, pp. 47-76.

VIERS, G. (1961). "Le glaciaire du massif du Carlit (P.O.) et ses enseignments". Rev. Géog. Pyrén. Et Sud-Ouest, V. XXXII-1, pp. 5-33.

VIERS, G. (1971). "L'englacement quaternaire des Pyrénées orientales et ses problemes climatiques". Coll. Interd. Milieux nat. Supra-forst. Mont. Bass. Occid. Medit. Perpignan, pp. 56-64.

VIGO, S. & PUIG, X. 1999 La Cerdanya vista per Francisco de Zamora. Garsineu Edicions. Tremp, 1999.

VILA, P. 1987 La Cerdanya. Editorial Empúries. Barcelona. (1ª. Edició: Ed. Barcino. Barcelona, 1926).

VILA, J. 1950. Una encuesta sobre la trashumancia en Cataluña. Pirineos 17-18, 405-445.

VILAPLANA, J.M. (1984). Estudi del glaciarisme de les valls de la Valira d'Ordino i d'Arinsal (Andorra). Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

VIOLANT, R. 1949. El Pirineo Español. Vida, usos, costumbres, creencias y tradiciones de una cultura milenaria que desaparece. Plus Ultra, Madrid.

XANDRI PICH, J. 1917 La Cerdaña (Estudio geográfico-histórico-lingüístico). Imp. del asilo de huérfanos del S.C. de Jesús. Madrid.

XANXO DORIA, L. 1997 Planificació d'explotacions agropecuaries de la zona nord de Lleida ubicades a les comarques de l'Alt Urgell i la Cerdanya. Projecte de final de carrera, ETSEA - UdL

IEFC (2001) C. Gracia, J.A. Burriel, J.J. Ibàñez, T. Mata, J. Vayreda. Inventari ecològic i forestal de Catalunya - Regió Forestal I i II . CREAF, Bellaterra, 96 p.