

Soil information in Catalonia

Jaume Boixadera and Carmen Herrero

Servei de Producció Agrícola

Barcelona, June 2009



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

Soil Information in Catalonia

- Introduction
- Soil Map (1/25000) of Catalonia
- Other relevant soil information
- Future prospects and challenges



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

Soil information in Catalonia

Introduction

Restrict our presentation to information gathered by the Catalan Ministry of Agriculture (DAR), specially in relation to the Soil Map of Catalonia 1/25000

Other important information exists from Universities and research centres (UdL, UPC, UAB..) but lacks the extension and their approach.

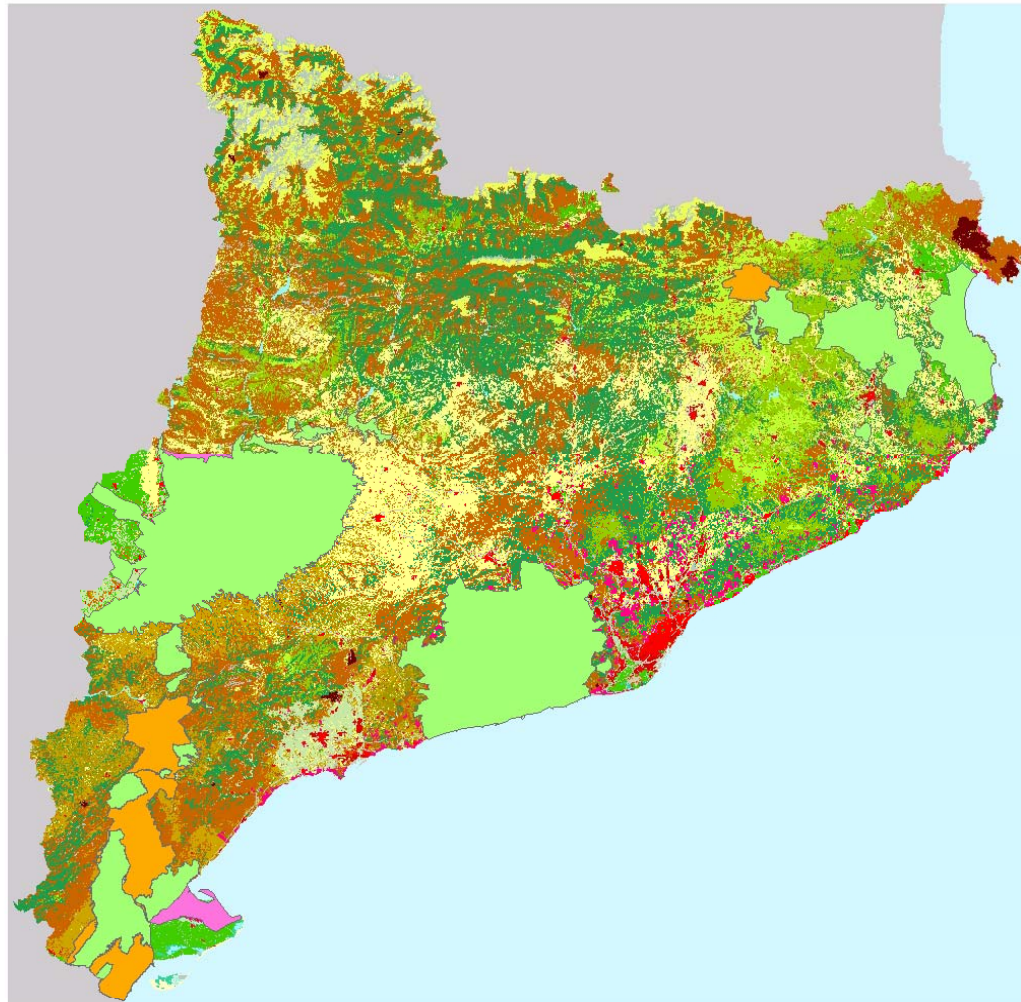
Also Erosion assessment(1/50000), Forest focus or Environmental Agency(ARC) heavy metals studies exists

In late 80 DAR starts several pilot projects, in order to design the Soil Map 1/25000



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

Estat dels treballs del Mapa de Sòls 1:25.000 de Catalunya, 2009



Base cartogràfica: Imatge satèl.lit d'usos del sòl, 2002.
DMAH, Generalitat de Catalunya

- Mapped area to scale 1:25.000
- Mapped area to scale 1:50.000
- Working area

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology
Soil –landscape model (paradigm)



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

Soil information in Catalonia

Soil Map(1/25000) of Catalonia

- Soil characteristics, soil related problems in Catalonia and soil map design:
 - High land use intensity
 - Water scarcity
 - Erosion
 - Soil sealing of best land
 - Salinity
 - (Highly) calcareous soils
 - Past of soil erosion and high pressure on land (terraced soils, irrigated land, drainage...)



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology

Detailed map:

Scale:1/25000

Mapping units:

- agricultural land: consociations and complexes(phases of texture, salinity..)
- other areas:(phases of) associations, consociations and complexes

Base map and field maps (orto)photo maps
1/10000



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology(cont)

Detailed map:

- field work intensity:
agricultural areas: 0.5-1 obs*/1 cm final map**
(irrigated areas 1/1)
- other areas: 0.25obs/1cm final map

*Observation: soil pit or auger hole (or alike)

**Relation soil pits/auger holes:

agricultural areas: 1/4

other areas 1/6 to 1/10

gravelly and sampling areas: larger



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology(cont)

Data collection: SINEDARES and CatSIS
(mapping units, legend; data bases...) trough the
mapping exercise

Soil analysis: Metodos Oficiales MAPA, adapted
to calcareous soils(no CaCO₃ removal)



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology(cont)

Soil mapping is done by consultants
coordinated by DAR



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology(cont)

Detailed map

Final map: (ortho)photo map

Taxonomic units: soil series



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Taxonomic units: soil series
- Series:
 - lowest taxonomic level in any taxonomic system
 - definition(design) according to the problem to be solved
 - the richest in information(usefulness)



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Soil series

Defined in terms of:

- parent material

- soil drainage

- granulometry (control section, sc)

- carbonates, gypsum content(sc)

- horizons: order, thicknes.(sc).

- subgroup(family) Soil Taxonomy



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

Soil information in Catalonia

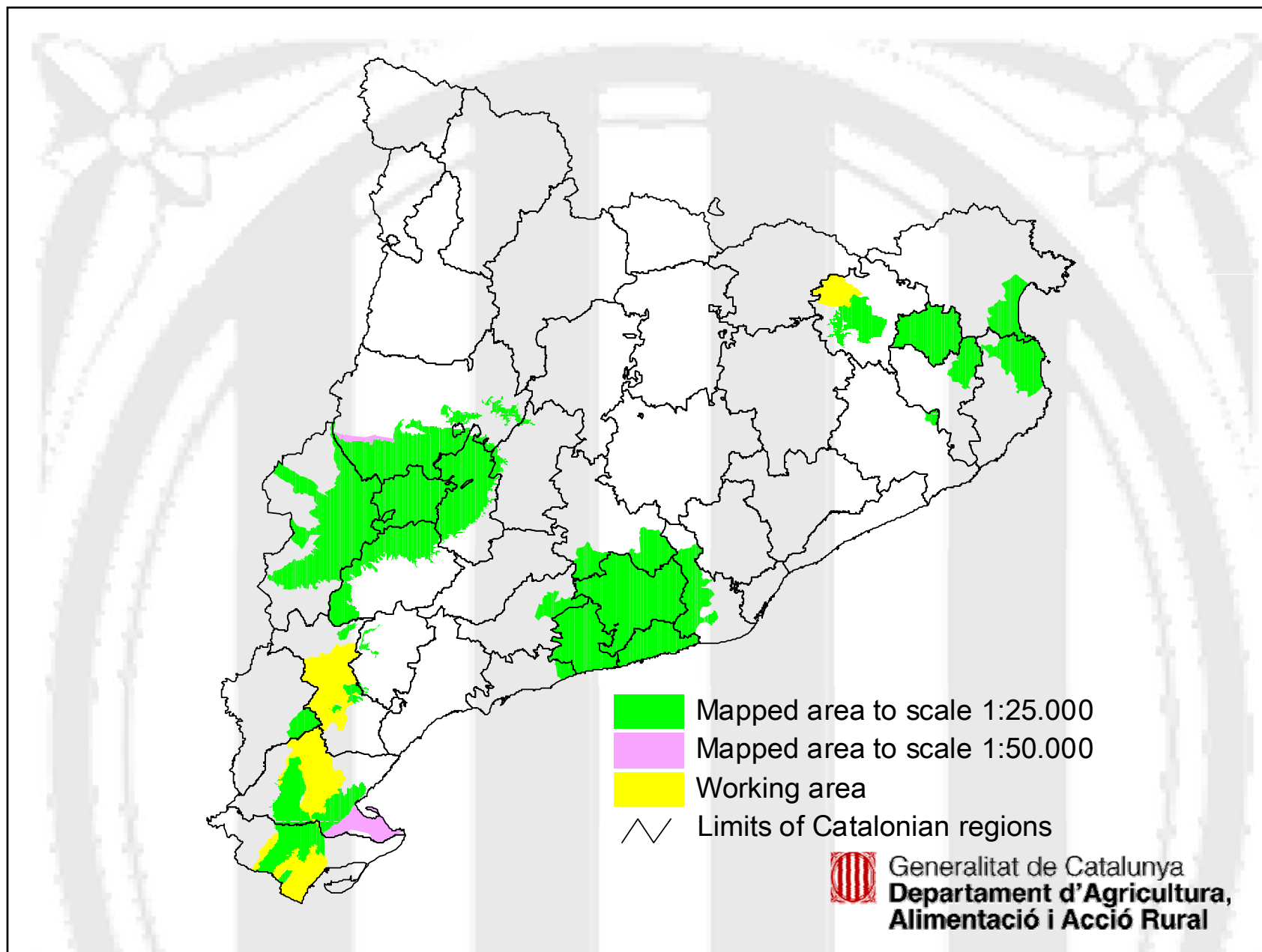
Soil Map (1/25000) of Catalonia

Soil series

- Correlation with WRB
- Definition along the progress of the mapping exercise
- Catalogue of Catalonia soil series and their status



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



Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

- Characteristics and methodology(cont)

Data collection:

Significant efforts to collect data related to hydrological properties: bulk density, field capacity(field and lab measured,)wilting point, infiltration capacity(field),hydraulic conductivity(field)...

Benchmark soils: data collection, investigation (PhD in cooperation with Universities and research centres)and interpretation



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

Soil information in Catalonia



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

Soil information in Catalonia



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

Soil information in Catalonia



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Benchmark soils:

Measurement, data collection and
interpretation...



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

Soil information in Catalonia



Serie Aspres. Palexera lf.
Luvisol



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

Soil information in Catalonia



Serie Prat. Gypsisol.
Natural interest



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

Soil information in Catalonia

Serie Valdebous



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

Soil information in Catalonia



Serie Seana.
Paleorthid.
Calcisol Unique
farmland



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

Soil information in Catalonia



Serie Comelles. Fluvent.
Fluvisol. Prime farmland



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Other characteristics:

Soil samples bank (30000 georeferenced samples)

Soil micromorphology thin section collection



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

RECENT DEVELOPMENTS: mapping of highly disturbed soils

Current taxonomic systems do not offer a proper answers(SCALIC

iiiArent...; miscelaneous land ??)

Not enough local knowledge :pragmatic solution:

Mapped in separated layer



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









Soil information in Catalonia

ANTHROPIC SOILS

abancaments agrícoles
abancaments antics
retirada de petrocàlcics formant murs al voltant de la parcel·la
grans moviments de terra sobre arenita
grans moviments de terra sobre lutita
grans moviments de terra sobre lutita i arenita
grans moviments de terra sobre calcària
grans moviments de terra sobre petrocàlcic
grans moviments de terra sobre càlcic
grans moviments de terra sobre conglomerat i margues
grans moviments de terra sobre pissarres
grans moviments de terra sobre dolomies i margues
grans moviments de terra sobre calcarenites
sòls moderadament segellats
sòls fortament segellats
activitats extractives actives
activitats extractives restaurades
activitats extractives abandonades
rompudes
abocadors



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Characteristics and methodology (cont):

User oriented:

Physiographic legend

Usefulness of information: interpretation and
land evaluation



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

Soil information in Catalonia

Land evaluation

- Aptitud per a la utilització de purins- Bellvís
- Aptitud per al conreu de fruiters- Algerri-Balaguer, Segarra-Garrigues
- Aptitud per a producció de poma Golden de qualitat- Pla de Lleida
- Aptitud per al reg localitzat- Segarra-Garrigues, Xerta-Senia, Aldea-Camarles
- Aptitud per al reg per aspersió- Segarra-Garrigues, Xerta-Senia, Aldea-Camarles
- Aptitud per al reg a tesa- Segarra-Garrigues, Xerta-Senia, Aldea-Camarles
- Aptitud per a diferents usos vitivinícoles- DO Penedès



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Mapa de sòls consultat per:

Ajuntaments, DMAH, ACA, DPTOP, IRTA, UdG, UdL,
Escoles de capacitació agrària, consells comarcals,
associacions de defensa vegetal, consultories mediambientals,
Cooperatives agràries, particulars, etc

Banc de mostres de sòls de Catalunya $\approx$ 40.000 mostres



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

Soil information in Catalonia

Soil Map (1/25000) of Catalonia

Data acces:

WEBS:

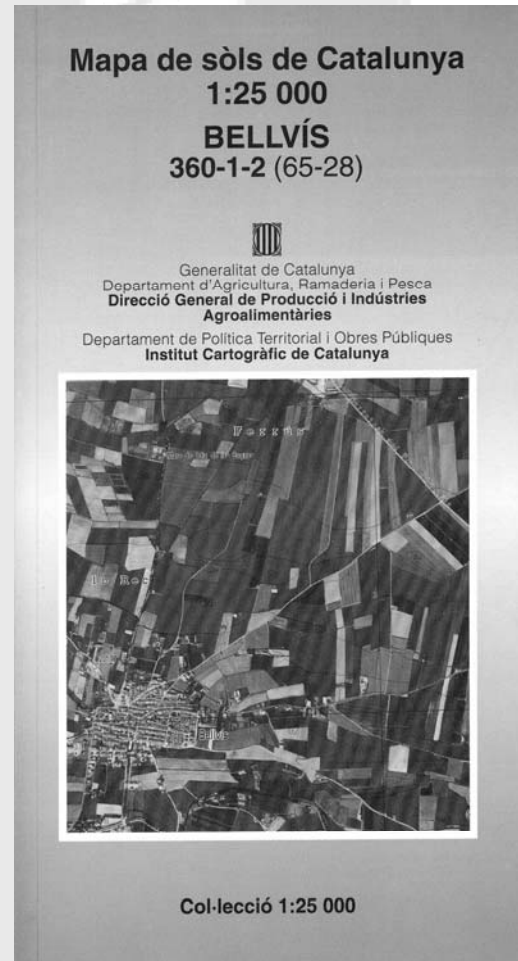
dar-map server

iec-soil protection web



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

Soil information in Catalonia



The first map
digitalized of
Catalonia



→ Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

Departament

Serveis i tràmits

Àmbits d'actuació

▼ Agricultura. Sanitat vegetal

- Bones pràctiques agràries
- Inventari fructícola
- Sanitat vegetal
- Control de material vegetal
- **Mapa de sòls de Catalunya**
- Maquinària agrícola i mecanització (CMA)
- Organitzacions de productors
- Producció integrada
- Sectors productius
- Producció agrícola ecològica

► Alimentació. Indústria agroalimentària

► Formació, transferència i assessorament

► Nàutica i busseig

► Infraestructures rurals

► Ramaderia. Sanitat animal

► Pesca. Aquicultura

► Desenvolupament Rural

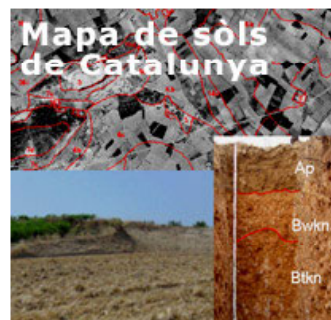


[Inici](#) > [Àmbits d'actuació](#) > [Agricultura. Sanitat vegetal](#) > Mapa de sòls de Catalunya

[Envia](#) | [Imprimeix](#)

Mapa de sòls de Catalunya

Què és i quin objectiu té?



El Mapa de sòls (1/25000) de Catalunya és un treball que inicialment var impulsar, coordinar i realitzar el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural i que hores d'ara s'està tirant endavant amb l'Institut Geològic de Catalunya.

Té com a objectiu facilitar informació bàsica de sòls a tot tipus d'usuaris (pagesos, tècnics, institucions i particulars) i en el qual han col·laborat ajuntaments, consells comarcals, comunitats de regants, etc.

Quina informació conté?

El Mapa de sòls (1/25000) de Catalunya ofereix informació bàsica sobre com es distribueixen els principals tipus de sòls i es fonamenta en característiques permanents del sòl. La seva presentació és sobre ortofotomapa 1/25000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i també en suport informàtic. L'objectiu últim és obtenir el Mapa de Sòls de Catalunya amb suport digital com a eina bàsica per al desenvolupament i la gestió sostenible del territori català.

Usos

Els mapes de sòls es poden utilitzar per a:

- > Lectura directa
- > Interpretació immediata (o mapes temàtics)

Mapa de sòls 1:25 000 de Catalunya

Inici > Mapa de sòls

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

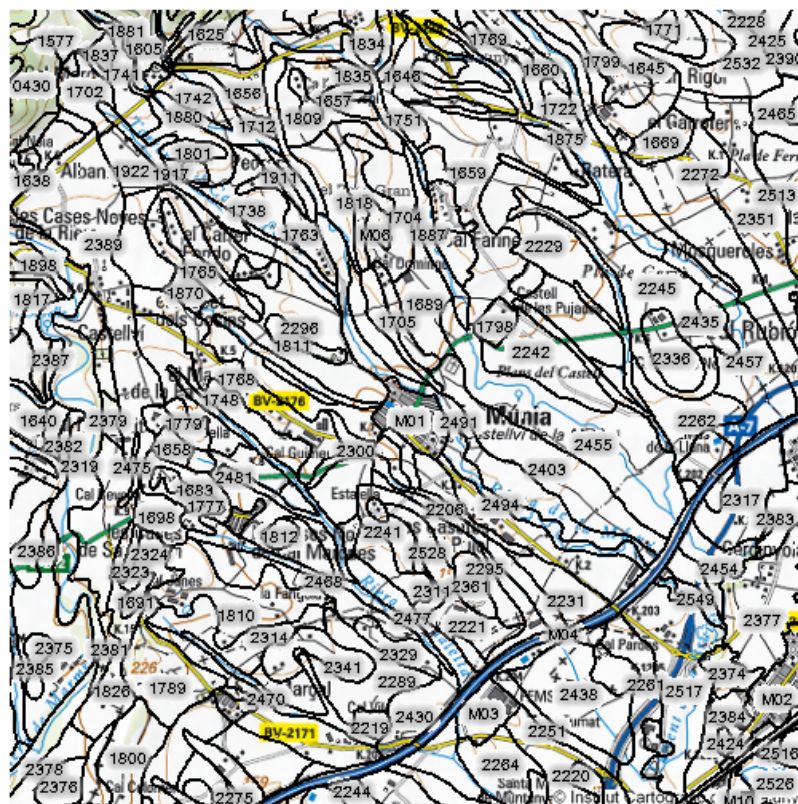
☒ Mapa ☐ Foto aèria

☒ Mapa de sòls

Unitat cartogràfica: 32 2242

Unitat taxonòmica: 32 MASJOVER

Metodologia del mapa



0 0.75 1.50 km

La cartografia de sòls no s'ha d'utilitzar a escales superiors a 1:25 000



Mapa de sòls 1:25 000 de Catalunya

[Inici](#) > Mapa de sòls

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural



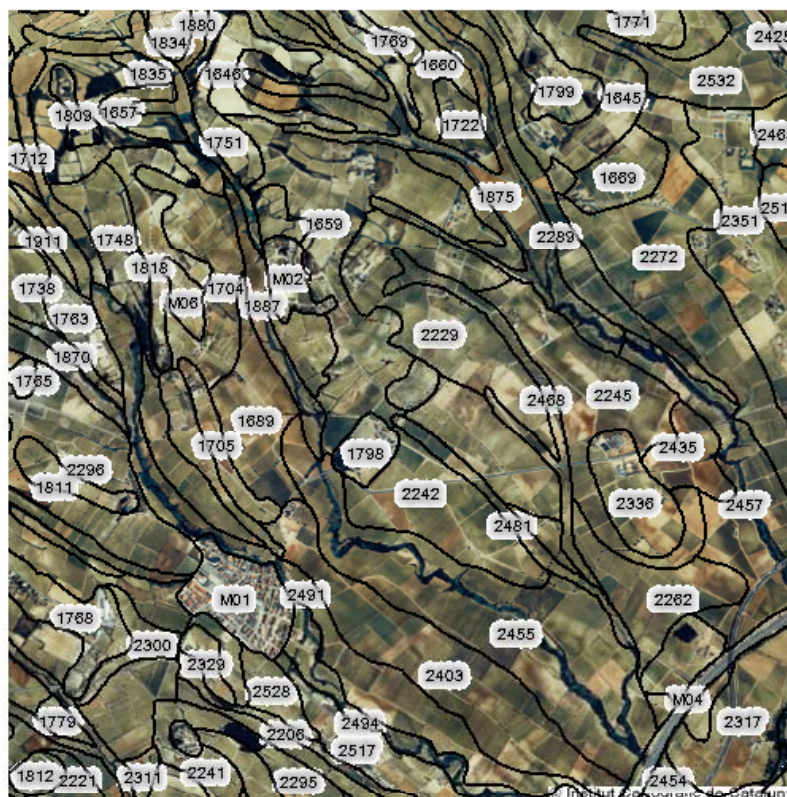
☐ Mapa ☒ Foto aèria

☒ Mapa de sòls

[Unitat cartogràfica: 32_2242](#)

[Unitat taxonòmica: 32_MASJOVER](#)

[Metodologia del mapa](#)



La cartografia de sòls no s'ha d'utilitzar a escales superiors a 1:25 000

http://hidra1.icc.cat/mapasols/sols/dades_unitats/Unitats_taxonomiques/32_MASJOVER.pdf

1 / 3 105% Buscar

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

Mapa de Sòls (1:25.000) de Catalunya

Sèrie MASJOVER

Els sòls de la sèrie Masjover són moderadament profunds, ben drenats, de textura mitjana i amb pocs elements grossos. Són sòls desenvolupats a partir de lutites.

Es troben a les vessants i planes del relleu ondulat dissecat de la depressió del Penedès i de la Plana del Penedès.

La seqüència típica d'horitzons és Ap-Bw-C (lutita).

Aquests sòls es classifiquen com a Xerorthent típic, franca fina, mesclada (calcària), tèrmica (SSS, 1999) i com a Regosol haplic (WRB, 1998).

I. Pedió representatiu

El pedió representatiu és el **70CE-013**. Altres perfils representatius: **70CE-015**, **70C-2909A**, **70CA-3567C**.

II. Interval de característiques

L'horitzó Ap té un espessor d'entre 20 i 30 cm. El seu color (humit) és de marró (7,5YR 4/3) a marró groguenc (10YR 5/4). La textura és franca i presenta pocs elements grossos. El contingut de matèria orgànica és baix, el pH és lleugerament alcalí i el contingut de carbonat càlcic equivalent de moderadament alt a alt.

L'horitzó Bw arriba fins a uns 40-80 cm. El seu color (humit) va de castany fort (7,5 YR 5/8) a groc marronós (10YR 6/6). La textura és franca, franco-llimosa o franco-argil·lollimosa, té pocs (< 5 %) elements grossos. El pH és lleugerament alcalí i el contingut de carbonat càlcic equivalent de moderadament alt a alt.

cho

Zona desconeguda

http://hidra1.icc.cat/mapasols/sols/dades_unitats/Unitats_taxonomiques/32_MASJOVER.pdf - Windows Internet Explorer

http://hidra1.icc.cat/mapasols/sols/dades_unitats/Unitats_taxonomiques/32_MASJOVER.pdf

1 / 3 105% Buscar

Alguns sòls d'aquesta sèrie poden presentar poques (<5%) acumulacions de carbonat càlcic en forma de nòduls, interstratificacions o pseudo-micelis a l'horitzó subsuperficial que donarien lloc a un horitzó càmbic. Aquests sòls es classifiquen com Haploxerept típic, franca fina, mesclada (calcària), tèrmica (SSS 1999).

III. Usos del sòl i vegetació

Aquests sòls es dediquen al cultiu de vinya, oliveres i altres espècies de l'arboricultura mediterrània.



Pedió 70CE-013; Seqüència d'horitzons: Ap-Bw-C (lutita)

Pàgina 1 de 3

echo Zona desconeguda

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

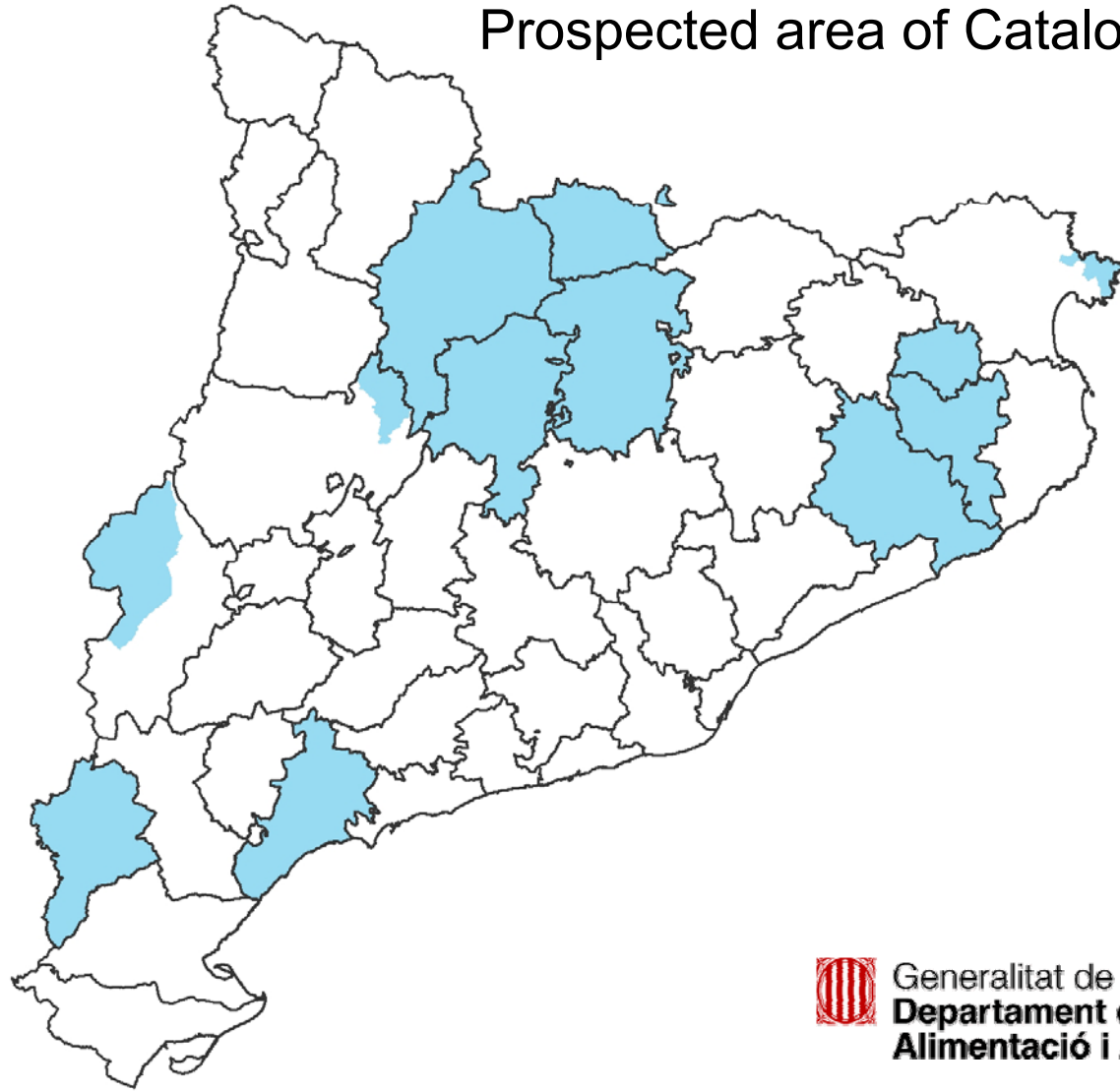
- Typological soil sampling:
 - Pilot and other studies
 - 1/1M ST
 - 1/1M ue
- Soil fertility and salinity(prior 1995)
- Soil monitoring:
 - fertility status
 - salinity
 - nutrients(P, nitrates,...)
 - heavy metals
 - carbon stock



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

Soil information in Catalonia

Prospected area of Catalonia



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

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Soil fertility and salinity (prior 1995)

Soil monitoring:

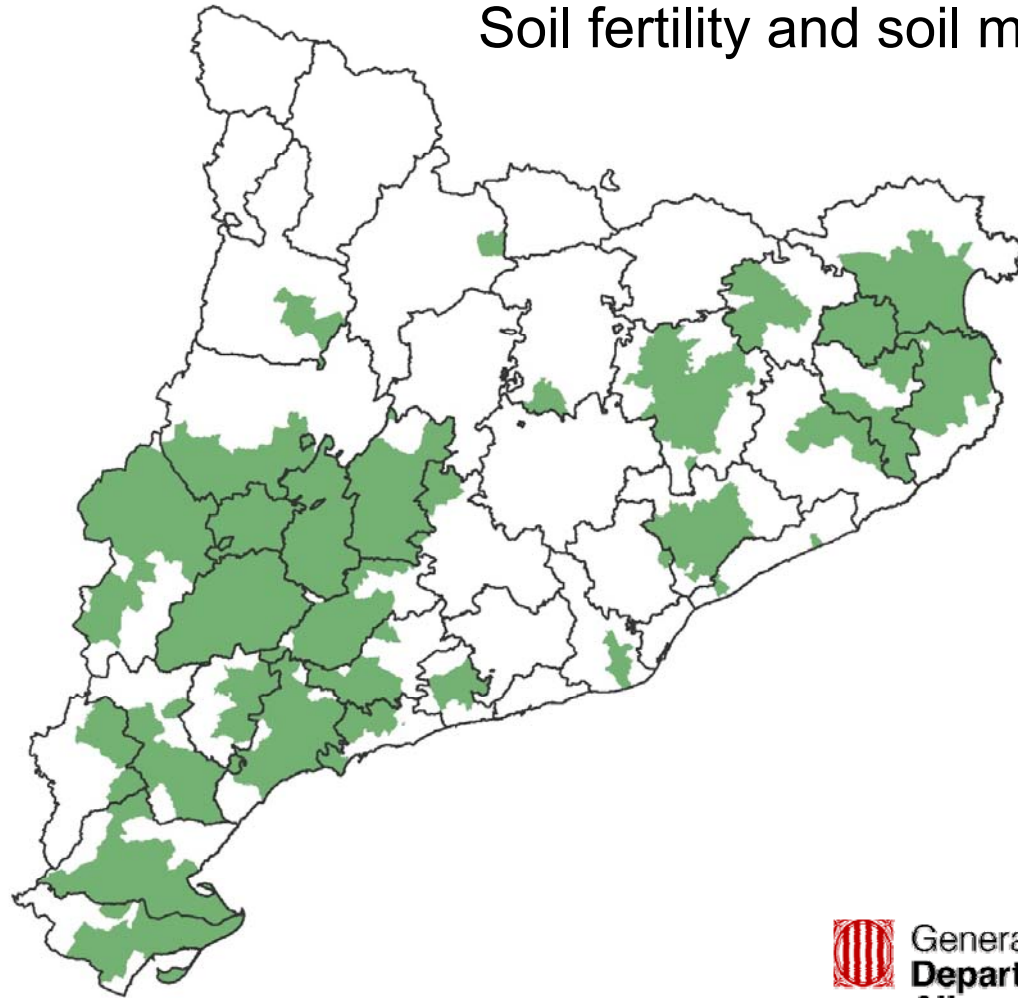
- fertility status
- salinity
- nutrients(P, nitrates,...)
- heavy metals
- carbon stock



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

Soil information in Catalonia

Soil fertility and soil monitoring



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

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Metals comparison in Terres de l'Ebre.



Terres de l'Ebre situation.

Heavy metals and diferent sampling years

	Metals (mg/kg)											
	B				Mn				Co			
Year	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Minimum	0,00	13,00	4,00	8,00	44,00	274,00	78,00	172,00	2,90	5,90	1,20	2,60
First quartile	15,50	20,75	15,50	13,25	151,50	324,00	188,50	234,75	4,30	7,88	3,10	3,43
Median	19,00	23,50	28,00	17,50	206,00	355,00	252,00	297,50	5,20	8,60	5,20	5,85
Mean	19,00	25,03	24,84	17,28	213,42	354,33	232,06	292,62	5,26	8,66	5,15	5,63
Standard deviation	8,28	6,57	12,74	5,08	85,41	44,04	74,27	65,83	1,35	1,43	2,26	1,97
Third quartile	25,50	30,00	33,50	20,00	286,00	379,50	290,00	341,25	6,40	9,48	7,35	7,30
90th percentile	29,00	33,50	39,00	24,00	307,60	420,00	308,00	378,00	7,04	10,40	7,90	8,13
95th percentile	29,90	38,00	41,00	24,55	318,10	429,50	317,00	392,20	7,19	10,80	8,15	8,51
99th percentile	30,58	39,30	48,00	27,55	362,78	437,50	339,90	407,77	8,06	11,69	8,44	8,70
Maximum	31,00	40,00	51,00	30,00	380,00	441,00	348,00	421,00	8,40	12,00	8,50	8,80
n	43	36	31	50	43	36	31	50	43	36	31	50



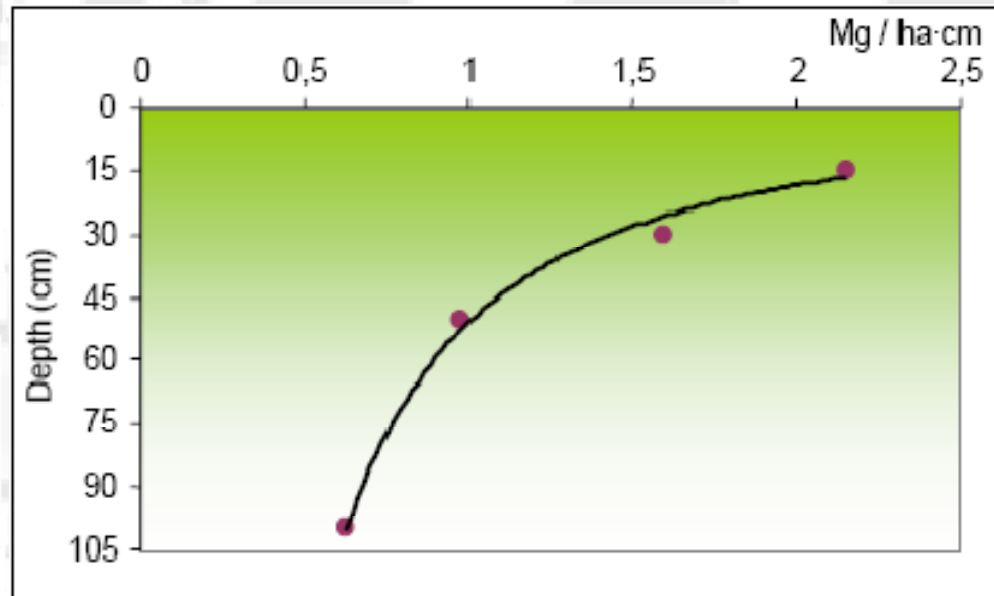
Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

Soil information in Catalonia

Organic Carbon Stock (Mg/ha) accumulated in depth (cm).

Depth (cm)	n	Maximum	Mean	Minimum	Median	SD*	CV*
15	1611	150,80	32,30	0,00	31,15	15,61	48,34
30	964	301,59	56,10	5,18	51,34	30,92	55,12
50	619	351,76	75,77	6,94	65,90	47,29	62,42
100	280	575,12	107,03	8,27	93,72	65,53	61,22

*SD (Standard deviation) and CV (coefficient of variation) in %.



Organic Carbon Stock accumulated by depth (Mg / ha·cm)



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

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Organic Carbon Stock (Mg/ha) according to irrigated/dry land and depth (cm).

Depth (cm)	Irrigated/dry land	n	Maximum	Mean	Minimum	SD*	Median	CV*
15	Irrigated land	106	80,07	31,57	3,67	15,15	32,04	47,99
	Dry land	1135	150,80	30,49	2,20	13,29	30,22	43,59
30	Irrigated land	70	159,92	65,29	10,54	29,49	62,68	45,17
	Dry land	638	301,59	50,76	5,50	25,83	47,60	50,89
50	Irrigated land	40	268,31	103,26	38,99	54,21	85,61	52,59
	Dry land	412	213,75	64,24	6,94	33,89	56,90	52,76
100	Irrigated land	24	575,13	162,81	54,87	112,47	132,62	69,08
	Dry land	179	265,29	93,09	8,27	51,81	81,97	55,65

*SD (Standard deviation) and CV (coefficient of variation) in %.



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

Other relevant soil information

A map of Catalonia, Spain, showing its 43 comarques (provinces). The map is color-coded: orange for the coastal and eastern regions, and yellow for the inland regions. The comarques labeled are: Pallars Sobirà, Pallars Jussà, Noya, Segarra, Segura, Urgell, and Cardener. An inset map in the bottom right corner shows the location of Catalonia within the Iberian Peninsula, with a red dot indicating its position.

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Organic Carbon Stock in West region of Catalonia.

Organic Carbon Stock (Mg/ha) accumulated in depth (cm).

Depth (cm)	N	Maximum	Mean	Minimum	SD	Median	CV
0-15	3221	201,4	25,7	0,1	15,1	22,8	59
0-30	2432	294,3	45,1	2,6	21,1	41,9	47
0-50	1304	448,0	60,7	4,3	30,5	57,0	50
0-100	870	482,2	93,4	8,6	37,7	91,9	40

*SD (Standard deviation) and CV (coefficient of variation) in %.



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

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Organic Carbon Stock in West region of Catalonia.

Organic Carbon Stock (Mg/ha) accumulated in depth (cm).

Depth (cm)	N	Maximum	Mean	Minimum	SD	Median	CV
0-15	3221	201,4	25,7	0,1	15,1	22,8	59
0-30	2432	294,3	45,1	2,6	21,1	41,9	47
0-50	1304	448,0	60,7	4,3	30,5	57,0	50
0-100	870	482,2	93,4	8,6	37,7	91,9	40

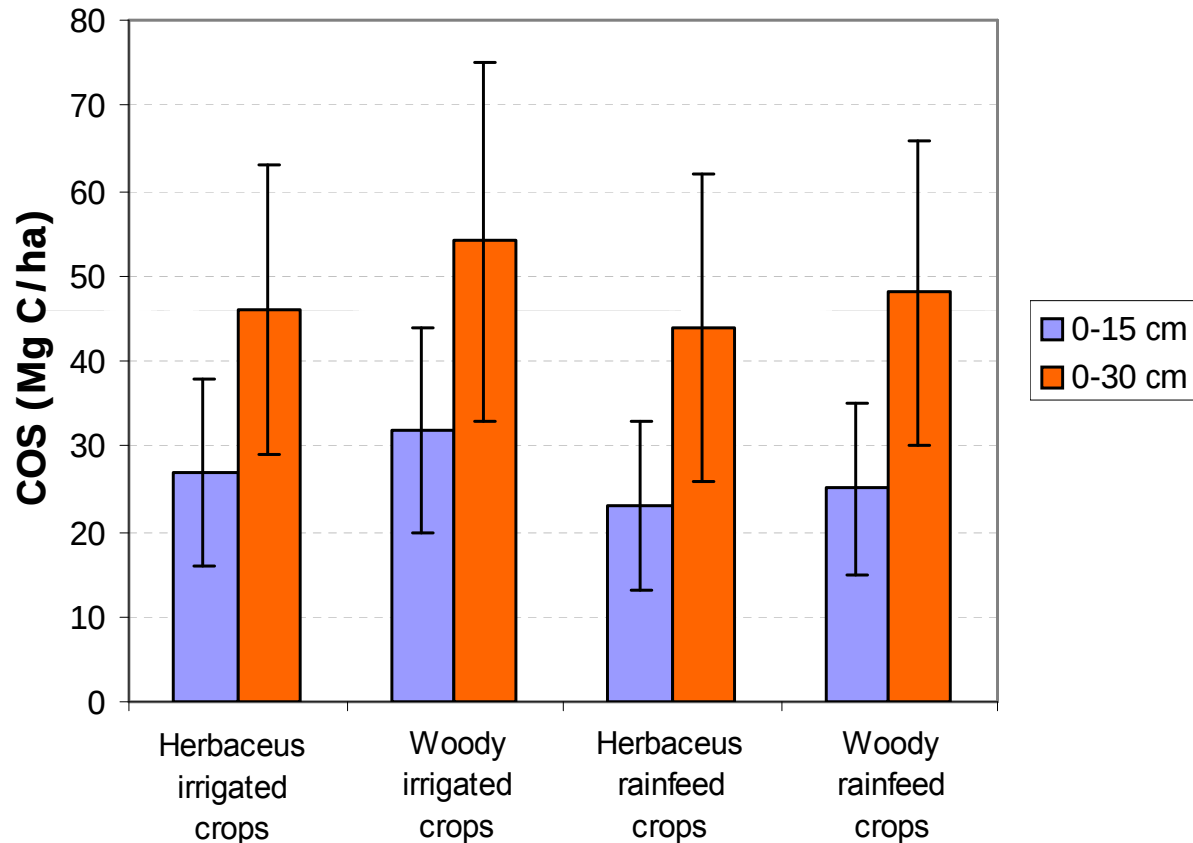
*SD (Standard deviation) and CV (coefficient of variation) in %.



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

Soil information in Catalonia

Organic Carbon Stock in West region of Catalonia.



Mean and Standard Desviation of Organic
Carbon Stock (Mg/ha) according to crop type.

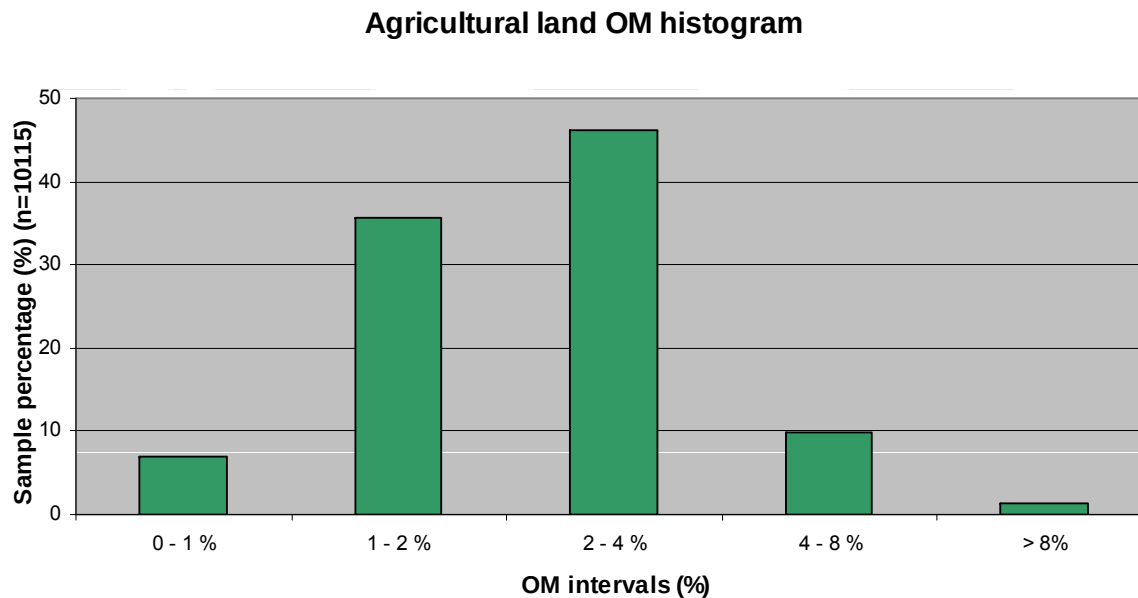


Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural**

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Agricultural land organic matter content (%) in Catalonia

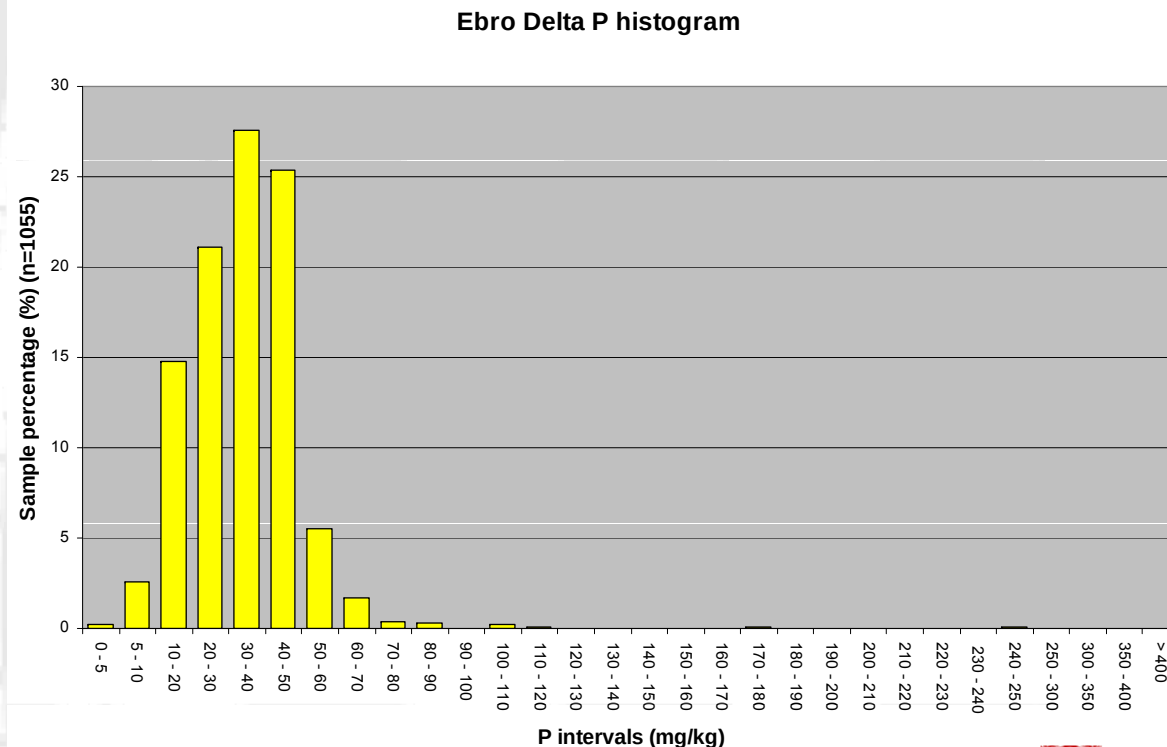


Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Ebro Delta phosphorus content (mg/kg)

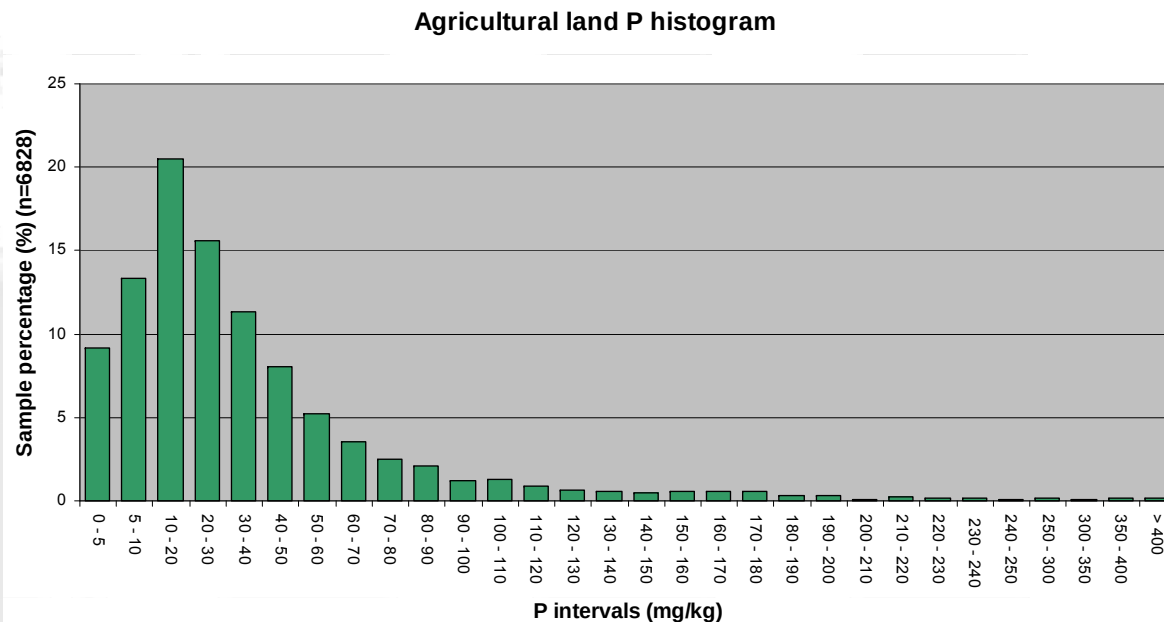


Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Phosphorus content (mg/kg) in Catalonia agricultural land

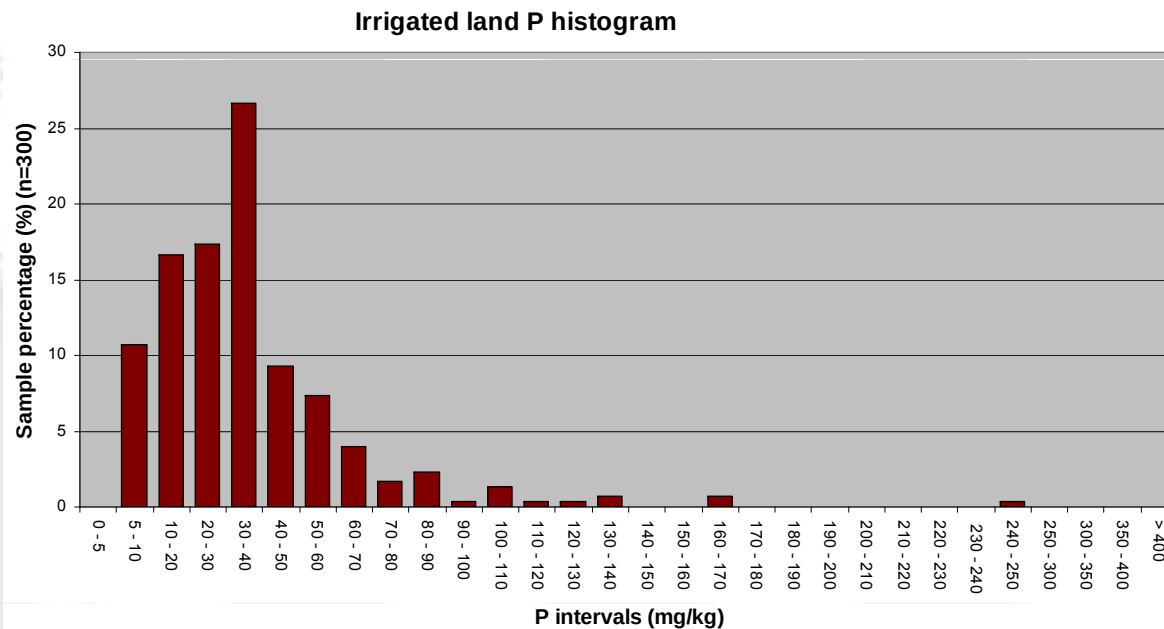


Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural

Soil information in Catalonia

Other relevant soil information

Phosphorus content (mg/kg) in Catalonia irrigated land



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

Soil information in Catalonia

Future prospects and challenges

- IGC is taking the lead in the joint project of the soil map of Catalonia
- DAR will continuous promoting the mapping of priority agricultural areas: irrigated land: new irrigation areas, old irrigation schemes modernized, irrigation with reused water;
- DAR is needing more derived information :cross compliance, irrigation,..; specially new interpretations
- Soil map of Catalonia execution will speed up due to combined efforts and to a better cartographic environment
- Other players are expected/needed in the soil information arena



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

Soil information in Catalonia

Future prospects and challenges

- Soil correlation (strictly speaking and in a wider sense): big challenge
- Human capital is a key issue
- Global (more than a typical soil map) soil information is expected for several stockholders (old and new ones)
- Increase data availability
- Pedotransfer functions adapted to our soil characteristics (calcareous, gravelly...) are needed
- More use of soil information through a unique soil data base



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