

Taller d'introducció a l'agricultura ecològica aplicada als horts

- Sessió 2 -

**Disseny dels horts municipals
sostenibles i del seu entorn**

Coneixement del sòl de l'hort

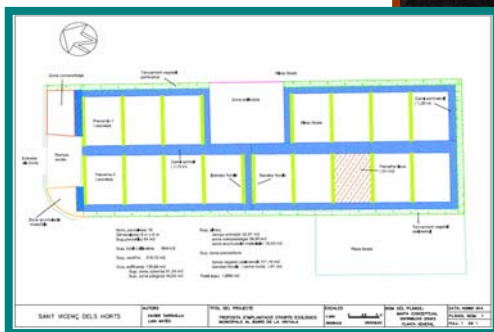
Comissió d'Horts
Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat



**Diputació
Barcelona**

TALLER D'INTRODUCCIÓ A L'AGRICULTURA ECOLÒGICA APLICADA ALS HORTS

El Prat del Llobregat, 12 de febrer de 2014



Informació complementària del Taller. Part II

Autor:

Xavier Tarruella Ayza

(Biòleg i Màster en agricultura biològica)

ORGANITZACIÓ I COORDINACIÓ:



***Comissió d'Horts
de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a
la Sostenibilitat***

INDEX GENERAL:

BLOC 1. DISSENY DELS HORTS MUNICIPALS SOSTENIBLES I DEL SEU ENTORN

1. 1. Algunes de les preguntes que ens podem fer (i les seves respostes)
1. 2. Disseny i execució d'un projecte de horts municipals ecològics "pas a pas"
1. 3. Errors freqüents en el disseny i execució dels horts municipals (o aprenent amb l'assaig- error).
- 1.4. Els horts municipals també necessiten un seguiment

BLOC 2. NOCIONS BÀSIQUES SOBRE ELS SÒLS DELS NOSTRES HORTS

- 2.1. Una pinzellada sobre edafologia aplicada als horts
- 2.2. Com sé que un sòl és apte pel projecte d'hort urbans?
- 2.3. Quins problemes me hi puc trobar?
- 2.4. Hi si el sòl no és apte, que puc fer?

Annex 1: presa de mostres per a enviar a laboratori, anàlisis de laboratori i interpretació de resultats

BLOC 3. PRÀCTICA SOBRE EL TERRENT

- 3.1. Pràctica de reconeixement d'algunes característiques bàsiques del sòl del hort didàctic de Can Comas
- 3.2. Visita a l'arborètum de fruiters de Can Comas per tal d'observar les tanques vegetals establertes.

BLOC 1. DISSENY DELS HORTS MUNICIPALS SOSTENIBLES I DEL SEU ENTORN

1.1. **ALGUNES DE LES PREGUNTES QUE ENS PODEM FER** (abans d'iniciar la redacció i execució del projecte d'hortos municipals ecològics).

- ✓ Hi ha interès social al meu municipi per uns horts municipals?

Enquestes participatives, etc...

Segons els assistents a la sessió hi ha una demanda social clara i per tant moltes vegades no cal fer enquestes de percepció.

Moltes vegades aquest interès a sorgit a partir de que l'ajuntament a organitzat o subvencionat algun curs d'iniciació a l'agricultura ecològica (aquest és, per exemple, el cas exposat pels tècnics de Manlleu i de Castellar del Vallès).

- ✓ Hi ha interès polític?

Sembla que els polítics perceben la demanda social i integren els projectes d'Horts en les seves agendes (amb mes o menys interès).

- ✓ Disponibilitat pressupostaria?

En aquest moments s'ha d'optar per projectes de horts amb una mínima despesa de execució i manteniment (per que cal recordar que cal fer un seguiment i un manteniments dels horts urbans).

- ✓ Si tenim diferents solars candidats, quin escollim?

El que reuneixi les millors característiques quan a:

- Accés mitjançant transport públic, caminant o en bicicleta i/o vehicle privat
- Sòls fèrtils o no degradats
- Bona orientació (poques ombres que vinguin d'edificis alts)
- Disponibilitat d'aigua de reg i de boca
- Disponibilitat de clavegueram proper (si es projecta un edifici amb Wc).
- Qualificació urbanística compatible o prou laxa com per permetre aquest ús temporal. Una eina urbanística utilitzada per l'ordenació de grans zones d'hortos ha estat el Pla Especial.
- Etc.

- ✓ I si l'ajuntament no té solars en propietat?

Si l'ajuntament no té solars en propietat pot optar per llogar un solar o arribar a convenis amb la propietat privada. Aquest últim cas, per exemple, l'aplica l'ajuntament de Terrassa que fa una bonificació sobre el IBI als propietaris que cedeixen temporalment un solar pel programa d'Horts urbans

- ✓ Quines dimensions ha de tenir el terreny i les parcel·les?

Dependria de quin objectiu a de complir l'hort urbà:

Si l'objectiu és l'autosuficiència alimentària d'una família de 4 persones:

La majoria dels assistents comenten que aquest no és el principal objectiu dels horts municipals. De tota manera i donada la crisi econòmica aquest objectiu pot prendre més importància.

La superfície que es pot necessitar en aquest cas es entre 500 i 1000 m² per parcel·la (família).

A la sessió s'ha parlat del conflicte d'interessos que pot generar que l'ajuntament posi a disposició horts urbans amb parcel·les de 150 m² o superiors. Els pagesos professionals poden arribar a protestar per competència deslleial (malgrat que les produccions dels horts urbans no es poden vendre, al menys, en la majoria dels casos).

També es parla de que la normativa de la majoria dels horts municipals prohibeix expressament la venda de la producció. Es parla entre els assistents que una manera raonable d'evitar aquest problema seria el intercanvi o "trueque" o l'ús d'una moneda social. Malgrat tot és un tema conflictiu que probablement caldrà abordar en alguna altra sessió de treball.

Si l'objectiu es l'ús lúdic, terapèutic o didàctic:

Les parcel·les que avui dia hi ha a la majoria dels municipis amb horts urbans encaixen amb aquest criteri i tenen superfícies que van de 40 a 1000 m² (en casos extrems 3.000).

Alguns exemples de superfícies de parcel·les de diferents experiències d'Horts urbans arreu de Catalunya i Espanya:

Nom	Lloc	Sup. Total (m2)	Núm parcel·les	Mida parcel·les (m2)
HORT DE LA MASIA DE CAN MESTRES	Barcelona	10000	52	40
HORT SAGRADA FAMÍLIA	Barcelona	2000	20	30
HORTS DE BESCANÓ	BESCANÓ	38000	50	de 300 a 1000
HORTS LÚDICS MUNICIPALS DEL PRAT DE LLOBREGAT	EL PRAT DE LLOBREGAT	7000	112	60
HORTS DE SANTA EUGÈNIA	GIRONA	41420	400	de 200 a 1000
HORTS DE GALLECS	MOLLET DEL VALLÈS	40000	198	200
HORTS DE CAL TARUT	OLOT	6000	60	90
HORTS DEL RIPOLL	SABADELL	32000	200	100 a 200 els nous; 300 els antics
HORTS DE SALT	SALT	1035000	304	de 500 a 1200
HORTS LÚDICS DEL POLÍGON LES SALINES. FASE I	SANT BOI DE LLOBREGAT	6600	44	de 80 a 100
HORTS MUNICIPALS DE LA FINCA DE MOSSÉN HOMS	TERRASSA	31600	86	70
HUERTOS ECOLÓGICOS DE VALLADOLID	VALLADOLID	47000	450	105
HORTS MUNICIPALS ECOLÒGICS BARRI DE LA VINYALA	SANT VICENÇ DELS HORTS	1654	16	54
Horts municipals Josep Pidelaserra Llach	Cornellà de Llobregat	7287	77	de 60 a 155

- ✓ Quins seran els usuaris als que van destinats?

Molt relacionat amb l'anterior pregunta i que condicionarà alguns elements del disseny dels projecte d'hortos municipals.

Cal respondre si va dirigit específicament a un grup determinat o a diferents grups, donat que les necessitats i condicionants d'accessibilitat d'aquest grups no seran els mateixos (el cas més representatiu són les adaptacions que s'han de fer en un projecte d'hortos urbans en el qual volem encabir a la gent que té una mobilitat reduïda).

Algun dels grups a que poden anar dirigit els horts són:

- Gen gran (jubilats)
- Joves a l'atur
- Immigrants sense recursos econòmics
- Població escolar
- Persones amb mobilitats reduïda
- Etc..

1.2. DISSENY I EXECUCIÓ D'UN PROJECTE DE HORTS MUNICIPALS ECOLÒGICS "PAS A PAS"

Un projecte executiu de horts municipals ecològics hauria de tenir com a mínim els següents apartats:

I. MEMORIA

1. Introducció
2. Objecte del projecte
3. Estat inicial de la finca
4. Descripció del projecte
5. Planificació d'execució del projecte

II. PRESSUPOST

amb l'apartat corresponent d'amidaments

Per tal de tenir referències de preus es pot consultar el banc de preus BEDEC del ITEC.

III. PLÀNOLS

Amb prou detall i definició com per que el contractista final pogui executar l'obra.

IV. PLEC DE CONDICIONS

V. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

VI. ANNEXOS

Amb informació justificativa o explicativa complementaria i útil per tal d'interpretar el projecte.

A continuació parlarem molt breument de les principals partides d'obra que poden apareixer més freqüentment al projecte dels horts municipals.

PRINCIPALS PARTIDES D'OBRA DURANT L'EXECUCIÓ D'UN PROJECTE D'HORTS MUNICIPALS

Dividirem els grups de treballs (partides) en dos tipus:

Partides agronòmiques (o de jardineria): desbrossada, millora de terres, etc.

Partides d' Obra civil: tancaments, camins, edificacions, etc.

(és una divisió una mica arbitrària però ens pot servir per tal d'endregar les partides)

PARTIDES AGRONÒMIQUES (O DE JARDINERIA):

Desbrossada:

es interessant aprofitar les restes vegetals per tal de deixar-les in situ (serà la primera correcció orgànica del sòl dels horts. El perill és que incrementarem el banc de llavors d'adventícies de la parcel·la.

Retirada de materials sobrants i runes:

Si apareixen residus tòxics o especials caldrà tractar-los segons normativa vigent.

Estudi del sòl (cala i analítiques): incloure una partida al pressupost per tal de realitzar aquests estudis imprescindibles.

Treballs de millora de sòl:

descompactació del terreny: subsolat

aportació de matèria orgànica (dosis estàndard: 3 kg/m²)

passada de cultivador

fressat, refinat i anivellat



Aportació de terra vegetal: serà com a últim recurs, donat l'elevat preu del m³ de terra vegetal

Delimitació i identificació de les subparcel·les (horts): amb fites de diferents tipus, mai amb estructures rígides i poc permeables visualment.



Plantació de tanques vegetals perimetrals, bandes florals (entre horts):

Recordeu el que vam dir al taller 1 (mirar dossier)

Delimitació i/o construcció de Compostadors o zona de compostatge: podria tractar-se d'un espai d'ús comú, malgrat que, segons els assistents, això genera problemes en l'actualitat.

Delimitació de Zona d'acumulació provisional de materials

Zona reproducció (planter): podria tractar-se d'un espai d'ús comú.

Espai acumulació d'aspres (canyes i similars): alguns municipis tenen a la normativa d'horts una definició de com s'han de construir. Normalment són individuals i van en cada parcel·la.

PARTIDES D' OBRA CIVIL:

Tancament perimetral de la parcel·la (inclou les portes d'accés): cal preveure si ha de entrar una maquinaria de certes dimensions. El tancament ha de ser permeable visualment.

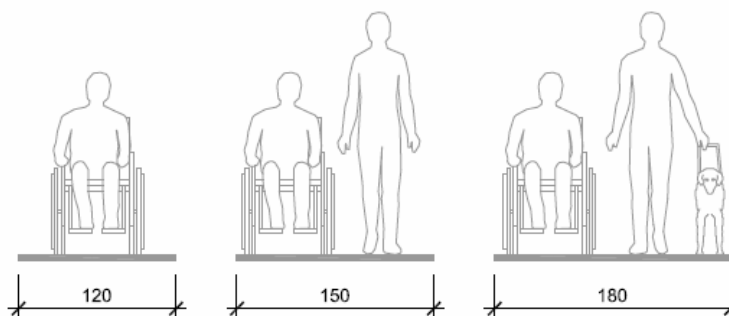
Camins interiors (la plataforma, la delimitació,...): les amplades, característiques dels materials han de adaptar-se a les normes d'accessibilitat.

Així segons un manual de la fundació ONCE:

“Las anchuras mínimas que se pueden establecer son:

120 cm para la circulación de un usuario en silla de ruedas.

Entre 150 y 180 cm para garantizar la total maniobrabilidad de la persona (giro o cambio de dirección) y el cruce con otras personas que utilizan silla de ruedas.”



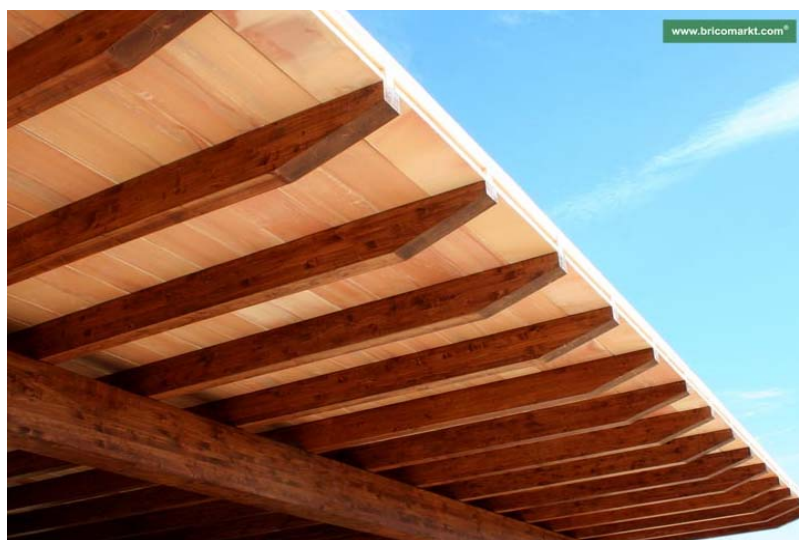
Edificacions (magatzem, etc...); donat que moltes vegades (o la majoria) els horts municipals es plantegen com a usos temporals opino que els materials que utilitzem per les edificacions haurien de permetre una fàcil deconstrucció i reciclatge o reutilització de l'edificació en un altres espai públic.

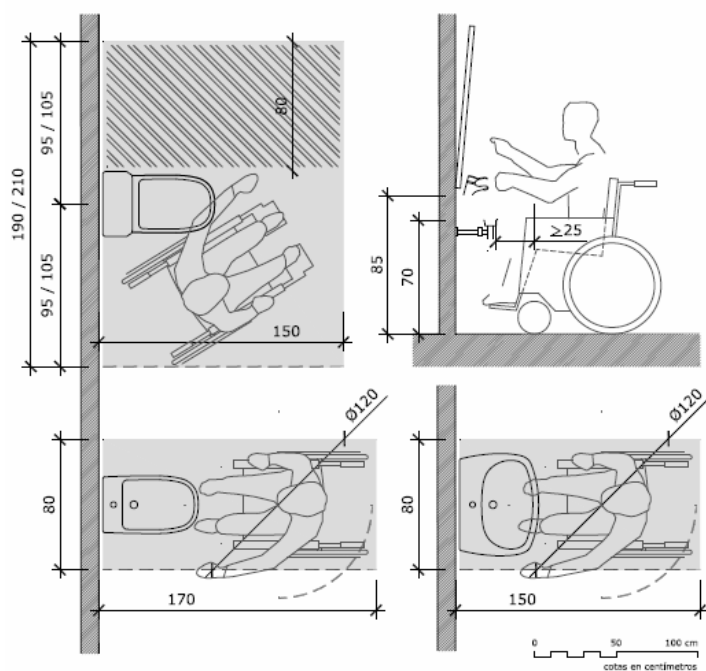


Així la meua opinió i praxis va encaminada en prioritzar els materials ecològics i “tous” tipus fustes (bigues tractades, laminades, tablers de fibres orientades OBS, i materials similars). Crec que s'ha de fer la mínima intervenció possible en quan a fonamentacions (millor pilars puntuals que planxes continues de formigó). Així les edificacions que proposo serien més aviat de fusta.

Les amplades i mides, rampes d'accés i portes han de preveure l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda.

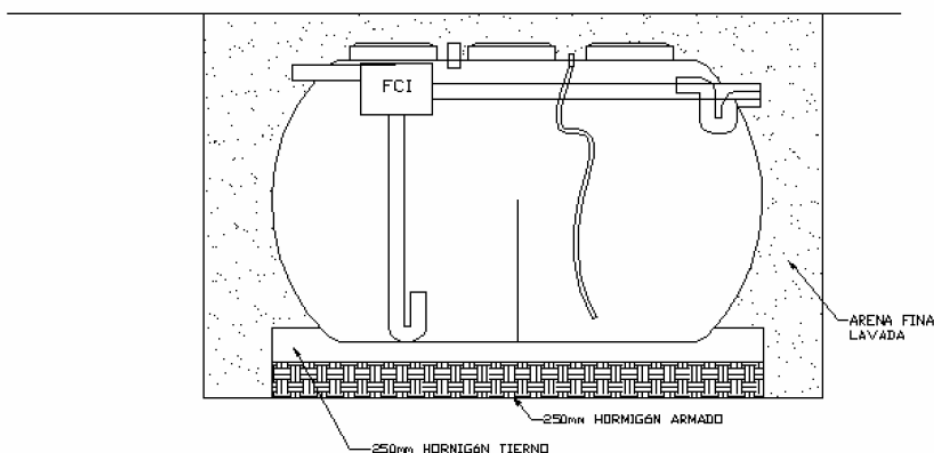
Respecte als WCs ens podem plantejar connexió a la xarxa de clavegueram o apotsra por les tecnologies de Wc sec (compostable), sempre i qual es compleixin les normatives indicades per l'ACA. També podem optar per Wc portàtils i amb el conseqüent contracte de manteniment.





Mides necessàries per a un WC adaptat.

Sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials: seria interessant recollir les aigües pluvials de les taulades de les edificacions dels horts municipals. Hi ha una ampla varietat de materials força provats a la pràctica.



Reg

Informació prèvia necessària: analítiques d'aigua, cabal, pressió, necessitats dels conreus. Al pròxim taller (taller 3, 10 d'abril de 2014) parlarem de com utilitzar aquestes dades i dimensionar el reg el sistema de reg dels horts municipals.

Elements que pot tenir un reg:

- Bassa de reg (en alguns casos en els que l'aigua s'extreu d'un pou)
- Xarxa de reg (xarxa principal de distribució des del punt de toma fins a l'entrada de cada una de les parcel·les individuals).

Xarxa elèctrica: normalment els consums elèctrics de les edificacions haurien de ser mínims. Podem optar per instal·lar un sistema fotovoltaic autònom.

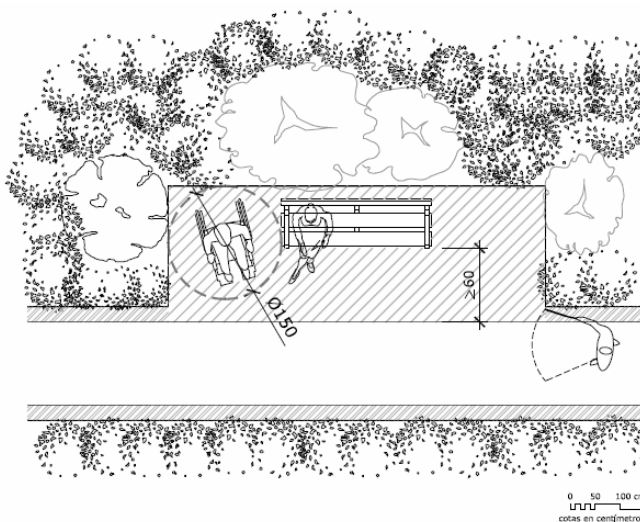
Xarxa d'aigua potable: si hi ha edificació cal connectar a la xarxa d'aigua potable. Caldrà fer una estimació del consum que estarà relacionada amb la producció d'aigües grises que aniran a clavegueram o es processaran d'una altra manera.

Clavegueram (en cas de WC): cal una connexió propera o utilitzar sistemes autònoms, fosses sèptiques o WC "secs".

Altres:

mobiliari i materials auxiliars: cal preveure una sèrie de mobiliari com les taules, cadires, papereres, contenidors de recollida selectiva, etc.

La instal·lació i construcció de mobiliari també ha de tenir en compte les normes d'accessibilitat.



ALGUNES WEBS D'INTERÈS:

Normativa

- Pla Especial Pla Especial de les Hortes de Santa Eugènia (Girona): aprovat inicialment pel Ple 12/04/11

http://www.girona.cat/urbanisme/cat/planejament_fitxa.php?idReg=196

<http://www.girona.cat/medinatural/cat/hortes.php>

http://www2.girona.cat/ca/sostenibilitat_hortes

Preus de partides:

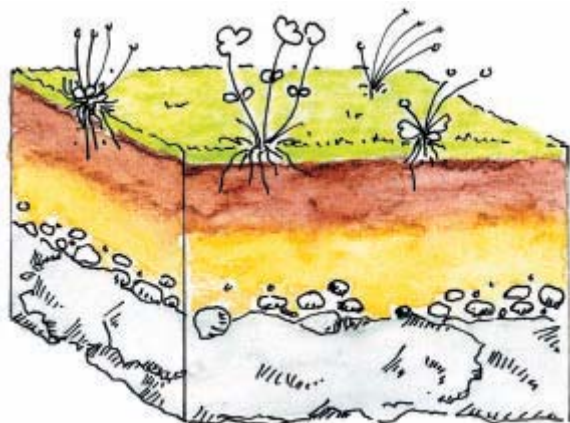
- Web ITEC (preus de obres de urbanisme i jardineria)

<http://www.itec.cat/nouMetaBase2.c/Consultes.aspx>

Aprofitament aigües pluvials:

http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/sensibilitzacio/campanyes_sensibilitzacio/aprof_aigues_pluvials.pdf

BLOC 2. NOCIONS BÀSIQUES SOBRE ELS SÒLS DELS NOSTRES HORTS



2.1. Una pinzellada sobre edafologia aplicada als horts

Els sòls agrícoles han d'acomplir tota una sèrie de condicions que permetin el desenvolupament de les plantes i dels conreus; d'aquestes característiques i de les diferents propietats dels sòls que se'n deriven, parlem en aquest Bloc 2 i al Bloc 3 (pràctica).

La fertilitat física del sòl depèn de les característiques físiques

d'aquest. La proporció de les diferents partícules minerals del sòl, la forma d'agrupació d'aquestes o la proporció de matèria orgànica del sòl tenen una influència sobre la porositat del sòl i sobre la permeabilitat a l'aire i a l'aigua, la capacitat de retenció d'aigua, la facilitat per al treball del sòl, etc.

Les propietats físico-químiques fan referència a les reaccions que es produeixen al sòl i es relacionen amb la fertilitat química del sòl, és a dir, amb la seva capacitat de subministrar elements nutritius a la planta. La solució del sòl no és res més que una dissolució de sals minerals en aigua. Les plantes absorbeixen l'aigua de la solució del sòl per a obtenir els elements nutritius. De la quantitat i el tipus de sals dissoltes depèn l'alimentació de la planta. Així, un excés de sals al sòl impedeix l'absorció d'aquesta dissolució; estem parlant dels sòls salins. En els sòls àcids, amb un pH molt baix, es solubilitzen metalls pesants tòxics per a la planta.

El sòl és un medi viu. Les plantes no poden desenvolupar-se normalment sense l'associació beneficiosa amb la microflora i la fauna edàfica, que descomponen la matèria orgànica.

Cal conèixer els trets principals del nostre sòl pot ajudar-nos a fer un pla d'adobament correcte, que mantingui les reserves nutritives del sòl i que minimitzi els problemes de contaminació de les aigües subterrànies. Els resultats del anàlisi ens indiquen les propietats físiques i físico-químiques del sòl, ens proporcionen dades objectives d'aquestes i ens ajuden en la presa de decisions, com ara l'aplicació d'esmenes correctores.

Finalment, cal recordar que els sòls agrícoles són un recurs natural no renovable. La conservació del sòl i la seva fertilitat depenen de la utilització de unes pràctiques agrícoles adients. Del bon ús i de la conservació del sòl en depèn l'agricultura del futur.

2.2. Com sé que un sòl és apte pel projecte d'hort urbans?

Per respondre a la pregunta podem recollir dades procedents de:

2.2.1. L'història del solar (demaneu dades o informació als habitants de la zona. També es pot obtenir informació mitjançant l'observació de la sèrie històrica de fotos o ortofotomapes aèries que hi ha penjades al ICC, Institut cartogràfic de Catalunya).

2.2.2. Inspecció inicial (cal observar la vegetació actual i el seu estat de desenvolupament, veure apartat corresponent del Bloc 3.)

2.2.3. La cala del sòl i presa de mostres per enviar a laboratori (s'expliquen al bloc 3).

2.2.4. Anàlisis qualitatives (test sobre el terreny; s'indiquen al Bloc 3)

2.2.5. Anàlisis de laboratori (interpretació de resultats): els resultats de les anàlisis de laboratori poden venir interpretades o les em d'interpretar nosaltres atenen a unes taules de referència que trobarem més endavant.

2.3. Quins problemes me hi puc trobar?

Els principals problemes que ens trobarem en solars dins de la trama urbana o en la seva perifèria són la compactació, la existència d'abocaments de runes i, en casos extrems, de productes tòxics (que s'hauran de retirar i portar a abocador de residus especials) o la presència d'estructures que caldrà enderrocar.

2.4. Hi si el sòl no és apte, que puc fer?

Donat que com a mínim necessitem un gruix de terra vegetal de 35 cm, en cas que el substrat de la nostra parcel·la no reuneixi els mínims requisits, haurem de aportar terra vegetal que pot procedir de solars propers en els que s'estigui retirant la terra vegetal (zones en fase d'urbanització). L'ideal seria que el municipi crees un banc de terres per tal de gestionar els excessos i dèficits que es poden originar dins del municipi o entre municipis veïns.

Si no tenim aquest recurs proper haurem de comprar la terra vegetal, però això pot arribar a ser molt costós. Per exemple 1 m³ de terra vegetal pot tenir un cost de 34 a 65 €/m³ a preus de 2014.

ANNEX 1: PRESA DE MOSTRES PER A ENVIAR A LABORATORI, ANÀLISIS DE LABORATORI I INTERPRETACIÓ DE RESULTATS

A1. PRESA DE MOSTRE PER ENVIAR A LABORATORI

1.1. Època per a fer la presa de mostres

L'època ideal de recollida de mostres és el més aviat possible després de la collita i abans d'incorporar al sòl els residus d'aquesta.

Cal esperar:

- Dos mesos si hem fet una aportació d'adobs minerals.
- Quatre mesos si hem fet una esmena càlcica o una aportació de fems.

1.2. Fondària de la presa de mostres

Per tal de fer l'avaluació de la fertilitat, caldrà prendre dues mostres: una de l'horitzó superficial 0-20 o 25 cm (mostra de sòl) i l'altra de 25-30 cm a 40 cm (mostra de subsòl).

1.3. Àrea de la presa de mostres

estudi de la fertilitat d'una determinada finca o parcel·la, convé dividir-la (amb l'ajut de mapes, fotografies aèries, ortofotomapes, etc.) en un conjunt de zones homogènies des del punt de vista del tipus de sòl.

Això es fa tenint en compte:

- L'aspecte (color, textura, pedregositat,...).
- La posició en el paisatge (cimera, pendent,...).
- El comportament mecànic (resistència a la llaurada, entollament,...).
- El cultiu.
- El desenvolupament del cultiu i la vegetació espontània.

De cada unitat de mostreig (zona homogènia) s'agafarà una o més mostres compostes que seran enviades de manera separada al laboratori.

Precaucions referents l'indret on es prenen les mostres de terra:

- Evitar zones de les vores del camp o pròximes a boscos, tanques,...
- No agafar mostres properes a rius, camins i carreteres.

- No agafar mostres en zones que s'han pasturat recentment.
- No barrejar mai mostres procedents de tipus de sòls diferents.

1.4. Nombre de mostres

Dins de cada parcel·la o unitat de mostreig homogeni s'agafaran 12 i 15 mostres/ha que es barrejaran per obtindre una mostra composta.

La mostra composta (de 0,5 a 1 Kg) s'envia en una bossa de plàstic etiquetada a analitzar.

1.5. Tècnica de la presa de mostres

Seguirem els passos següents:

Primer: Es retira la coberta vegetal de la superfície del sòl.

Segon: Les mostres s'agafaran tal i com s'indica a les figures 4.9 i 4.10.

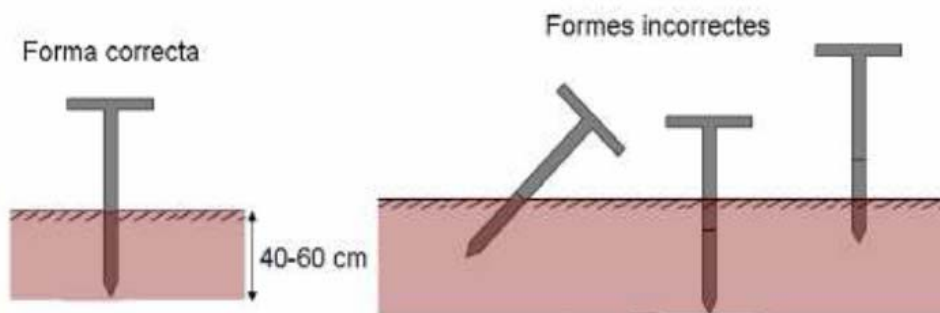


Fig. 4.9: Utilització de la sonda per a la presa de mostres. Adaptació a partir de les il·lustracions del full informatiu núm. 8 de 1991 (DAAM).

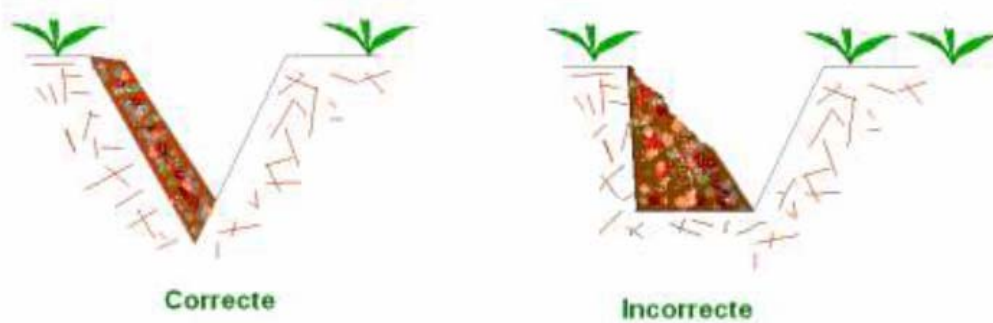
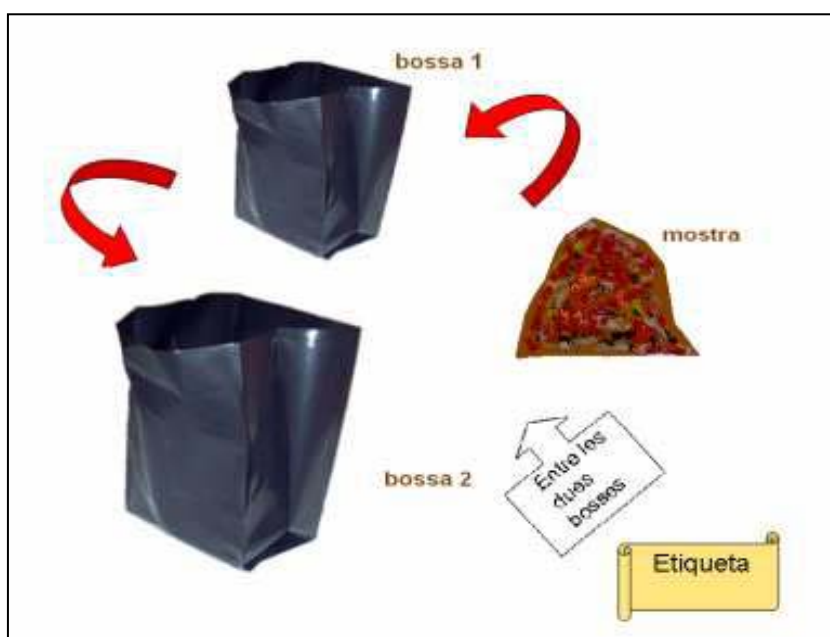


Fig. 4.10: Utilització de la pala per a la presa de mostres. Adaptació a partir de les il·lustracions del full informatiu núm. 8 de 1991 (DAAM).

La mostra composta (0,5 a 1 Kg) s'envia en una bossa de plàstic a analitzar, etiquetada.

1.6. Embalatge i etiquetat

Introduïrem la mostra en una bossa de plàstic i aquesta dins d'una nova bossa; entre les dues bosses posarem l'etiqueta que identifica la mostra. Escriurem la informació amb retolador. Es tanca la segona bossa, procurant que tant l'interior com l'exterior estigui sec.



Les dades mínimes que ha de portar l'etiqueta són:

- Número de mostra o referència.
- Nom i cognoms del remitent.
- Nom o identificació de la parcel·la/ unitat de mostratge.
- Cultiu.
- Profunditat de la mostra.
- Data.

Un exemple d'etiqueta:

A2. ANALÍTQUES DE LABORATORI QUE CAL DEMANAR



Dades referents a la mostra, data i lloc	Referència mostra:	Data:
	Coordenades:	Fondària:
Dades del remitent	Nom i cognoms:	
	Adreça:	Telèfon:
Dades de la parcel·la	Parcel·la:	Superfície:
	Conreu: producció esperada:	Fondària:

2.1. L'ANÀLISI FÍSICA

a. L'anàlisi granulomètrica

A partir de l'anàlisi granulomètrica podem saber la textura d'un sòl, (sorrenc, argilós, llimós, franc, etc), i a grans trets el seu comportament.

b. La calcària total

La presència de carbonats al sòl neutralitza l'acidesa d'aquest; de tota manera, a partir d'un 6-7% de calcària total cal valorar quina d'aquesta calcària és activa.

Carbonats en %	Valoració
0-5	Molt baix
5-10	Baix
10-25	Mitjà
25-40	Alt
Més de 40	Molt alt

Taula 4.1 :Interpretació de resultats. Carbonats valorats pel calcímetre de Bernard.

c. La calcària activa

La calcària activa és aquella capaç d'intervenir en les reaccions químiques que es produeixen al sòl.

El nivell mitjà de calcària activa se situa entre 0-6%.

Els valors entre 6% i 9% es consideren alts i per sobre del 10% molt alts.

Amb valors molt alts es podem presentar problemes (clorosi fèrrica) en alguns conreus.

d. Matèria orgànica (m.o.):

Cal recordar que la matèria orgànica que es valora és la matèria orgànica total, és a dir, la suma de la matèria orgànica fresca, dels productes transitoris i de l'humus.

Un valor mitjà bo de matèria orgànica està al voltant del 3% en regadiu i en terres de secà al voltant del 2%.

e. La mesura del pH s'efectua mitjançant un aparell anomenat pHmetre.

En general:

pH = 7 sòl neutre

pH > 7 bàsic o àlcali

pH < 7 àcid.

De forma molt breu,

a) Els sòls àcids tenen una mala evolució de la matèria orgànica del sòl (acumulació de la matèria orgànica, no hi ha mineralització o és molt lenta). Solubilització d'alguns elements que poden ser tòxics per a la planta (com per exemple l'alumini), mal aireig i mala circulació de l'aigua. La solució és aportar calci al sòl en forma d'esmena càlcica (dolomites, calçs agrícoles).

b) Els sòls bàsics poden ser: Sòls calcaris: El pH és en aquest cas, superior a 7,5 i hi ha reacció a l'àcid clorhídric (salfumant). Possiblement els valors de carbonats i de calcària activa són alts. Hi ha conreus que no s'adapten a la calcària o a pH elevats. En tot cas es recomana augmentar les dosis d'adobament fosfòric (hi ha immobilització d'aquest element en sòls calcaris).

Sòls salins: pH elevats. Gran concentració de sals a l'aigua del sòl. Es recomana augmentar la dosi de l'aigua de rec per tal d'efectuar un rentat de sals al sòl, sempre que l'aigua no sigui salina.

e. Conductivitat elèctrica

Ens indica la salinitat del sòl. El valor de la conductivitat elèctrica s'incrementa quan augmenta la concentració de sals dissoltes.

La unitat per mesurar la conductivitat elèctrica és el siemens/m, en el cas dels sòls s'utilitza el dS/m.

Els valors per sobre de 4 mmhos/cm es consideren sòls salins.

C.E. (dS/m)	Influència sobre els conreus	classe
0-2	Inapreciable	A
2-4	Lleugera (afecta només a conreus molt sensibles)	B
4-8	Mitjà	C
8-16	Intensa	D
16-20	Molt intensa (només plantes halòfites)	E

1 mmhos/cm = 1 dS/m; dS=deciSiemens

2.2. . ANÀLISI QUÍMICA

Els objectius són conèixer:

- ✓ La quantitat d'elements que milloren o destrueixen l'estructura del sòl.
- ✓ La quantitat d'elements nutritius que el sòl és capaç de proporcionar a les plantes
- ✓ i el seu equilibri; d'aquí podem deduir els consells per a millorar la fertilitat del sòl (aportació de fertilitzants).
- ✓ La quantitat en excés d'alguns elements que poden ser tòxics per a les plantes.

Així doncs, mesurem normalment:

- ✓ Les bases canviables: calci, potassi, magnesi, i sodi.
- ✓ Fòsfor i sofre (aquest últim, a vegades).
- ✓ Certs oligoelements poden provocar problemes per carència o bé problemes de toxicitat si es presenten en excés: ferro, manganès, coure, molibdè i bor.

Per als conreus d'horta és freqüent també mesurar el nitrogen (nític i amoniacal).

De vegades, també es mesuren les característiques del complex absorbent: la suma de bases intercanviables (S), la CIC i la taxa de saturació.

2. 2.1. Calci canviable: No s'aprecien deficiències si suposa més del 20% de la C.I.C.

Capacitat d'intercanvi catiònic (CIC): És la capacitat que té el complex argilós-húmic per retenir cations en la seva superfície. S'expressa en meq/100g de sòl.

Extracció en Acetat Amònic 1 N a pH-7.0 en ppm de sòl	
Menys de 700 ppm	Molt baix
de 700 a 2000 ppm	Baix
de 2000 a 4000 ppm	Mitjà
més de 4000 ppm	Suficient

Extracció en Acetat Amònic 1 N a pH-7.0 en meq./100 gr. de sòl	
0-3,5	Molt baix
3,5-10	Baix
10-14	Mitjà
14-20	Suficient

2.2.2. Magnesi canviabla

Les necessitats d'aquest element queden cobertes quan el Mg suposa més del 6% de la CIC. La carència es manifesta pel to groguenc que progressivament van prenent les fulles, primer entre els seus nervis fins ocupar tota el limbe, i pel fet que comença per les fulles velles i després s'estén a la resta de la planta.

Extracció en Acetat Amònic 1N a pH 7. Resultats expres- sats en ppm	
Menys de 80	Molt baix
80-300	Baix
300-600	Mitjà
600-900	Alt
Més de 900	Molt alt

Extracció en acetat amònic 1N a pH 7. Resultats expres- sats en meq/100 gr. de sòl	
0-0,6	Molt baix
0,6-1,5	Baix
1,5-2,5	Mitjà
2,5-4	Alt
Més de 4	Molt alt

2.2.3. Sodi de canvi:

Un excés de sodi dona una mala estructura, problemes de permeabilitat i d'aireig, i un pH molt alt. Pot tenir efectes tòxics per a alguns conreus.

Contingut en sodi. (meq/100 gr de sòl).	
0-2	nivell mitjà
2- 4,5	nivell alt
Més de 4,5	molt alt

2.2.4. Potassi:

Es poden consultar dues taules

En la primera taula els resultats de l'anàlisi de potassi van expressats en ppm (part per milió), que és la forma més habitual de presentació dels resultats. Per a interpretar aquesta taula necessitem saber els grups de sòls.

Grup I	Grup II	Grup III					
Sorrenc	Francs	Franc argilosos					
Sorrenc-franc	Franc-argilo-sorrencs	Franc-argilo-llimosos					
Franc-sorrenc	Franc-llimosos	Argilo-llimosos					
	Llimosos	Agilosos					
	Argilo-sorrencs						
		Grup de sòl	Molt baix	Baix	Mitjà	Alt	Molt alt
			Pastures, cereals, conreus de secà				
		I	20	21-40	41-80	81-160	161
		II	30	31-60	61-120	121-240	241
		III	40	41-80	81-160	161-320	321
			Remolatxa farratgera, patates tardanes, panís regadiu				
		I	30	31-60	61-120	121-240	241
		II	45	46-90	91-180	181-360	361
		III	60	61-120	121-240	241-480	481
			Remolatxa sucrera, patates primavera, fruiters				
		I	40	41-80	81-160	161-320	321
		II	60	61-120	121-240	241-480	481
		III	80	91-160	161-320	321-640	641
			Conreus intensius d'hortícoles, ornamentals				
		I	50	51-100	101-200	201-400	400
		II	75	76-150	151-300	301-600	600
		III	100	101-200	201-400	401-800	800

Exemple: Per a un sòl argilós i un conreu de fruiters un valor de potassi segons l'anàlisi de 90ppm seria un contingut baix; mentre que si el conreu és blat el valor seria mitjà.

Potassi (meq/100 gr. de sòl)	Interpretació
0-0.25	Molt baix
0.25-0.5	Baix
0.5-0.75	Mitjà
0.75-1	Alt
>1	Molt alt

2.2.5. Relació de les bases canviabls amb el CIC

És interessant comparar el continguts de les bases canviabls (cations) amb el valor del CIC, per valorar si hi ha un equilibri correcte. El % recomanable de cada catió seria l'indicat a la taula següent

Catió de canvi	Percentatge de cada catió respecte a la CIC
Ca	60-80%
Mg	10-20%
K	2-6%
Na	0-3%

Cal indicar que:

- La relació Ca/Mg ha de ser 5; si la relació és superior a 10 podem parlar de carència de Magnesi.
- La relació K/Mg té un òptim entre 0,2 i 0,3. Valors superiors a 0,5 indiquen una manca de Mg i els inferiors a 0,1 una carència de potassi.
- Si la relació Na/CIC es més gran del 10% tenim una manca de Ca i Mg. Si és superior al 15% tenim un sòl sòdic.

2.2.6. Fòsfor:

L'anàlisi d'aquest element es realitzada per part dels laboratoris aplicant diferents mètodes segons les característiques del sòl, per això aportem les taules específiques de cada mètode. El procediment més utilitzat al nostre país és el mètode Olsen, recomanable sobretot en sòls calcaris. Els laboratoris especialitzats han de comunicar el mètode d'anàlisi utilitzat, si no és així cal suposar que és el mètode Olsen.

a) Mètode de Troug (per a terrenys no calcaris)

Grup de sòl	Molt baix	Baix	Mitjà	Alt	Molt alt
I i II III	Pastures, cereals, conreus de secà, patata tardana				
	12 7	13-25 8-15	26-50 16-30	51-100 31-60	101 61
I i II III	Remolatxa, patates, fruiters				
	25 15	26-50 16-30	51-100 31-60	101-200 61-120	201 121
I i II III	Conreus intensius d'hortícoles, ornamentals				
	50 30	51-100 31-60	101-200 61-120	201-400 121-240	401 241

b) Mètode de Saunder (utilitzat per a terrenys àcids)

Estima que 100 ppm de fòsfor en un sòl són, per norma general, suficients, 50 ppm són valors molt baixos i 30 ppm donen símptomes de deficiència en gramínies i pastures. Per altra banda, valors de 200 ppm són demostratius d'excés de fòsfor, encara que es poden observar valors superiors.

c) Mètode Olsen (utilitzat per a terrenys calcaris)

Grup de sòl	Molt baix	Baix	Mitjà	Alt	Molt alt
I i II III	Pastures, cereals, conreus de secà, patata tardana				
	4 2	5-11 3-7	15-24 8-12	25-34 13-17	35 18
I i II III	Remolatxa, patates, fruiters				
	8 5	9-18 6-10	19-36 11-20	37-72 21-40	72 41
I i II III	Conreus intensius d'hortícoles, ornamentals				
	16 10	17-34 11-20	35-70 21-40	71-142 41-80	142 80

d) Mètode Bray-Kurt F (per a terrenys àcids)

Valor en ppm mètode Bray Kurt	Interpretació
0-3	Molt baix
3-7	Baix
7-20	Mitjà
20-30	Alt
Més de 30	Molt alt

2.2.7. Nitrogen:

Hi ha diferents tipus de nitrogen al sòl.

Nitrogen orgànic: és el contingut en la fracció orgànica del sòl. No es disponible de manera immediata per les plantes. S'analitza pel mètode Kjeldhal. El seu valor mitjà està comprès entre 0,1 i 0,2%. No és una anàlisi imprescindible per a la fertilització nitrogenada.

Nitrogen mineral: inclou la forma de nitrats o nítrica (NO_3) i la forma amoniacal (NH_4). La forma nítrica és la dominant al sòl amb valors compresos entre 1 a 100 ppm. El nitrogen mineral (sobretot la seva forma nítrica) és molt mòbil al sòl, per la seva alta solubilitat en l'aigua, en cas de moviments ascendants o descendents d'aigua.

La taula següent ofereix una interpretació dels valors de nitrogen total (nítric + amoniacal al sòl).

Resultat en % de Nitrogen	Interpretació
0.05	Molt baix
0.05-0.10	Baix
0.10-0.20	Normal
0.20-0.30	Alt

Resultat en % de Nitrogen	Interpretació
Més de 0,30	Molt alt

A3. ALGUNS EXEMPLES DE INTERPRETACIONS D' ANALÍTQUES DE SÒLS

Al Taller 5 “ El compostatge de les restes de collita a l'hort sostenible. Fertilització mineral i orgànica”, programat pel proper 15 d'octubre, parlarem de les interpretacions de les analítiques i de com poden condicionar el pla de fertilització i la necessitat d'esmenes de les terres

A continuació afegim el resultat de tres mostres analitzades per un laboratori. L'última correspon a la zona del arborètum de fruiters de Can Comas.

Exemple1:

LABORATORIO ESCUREDO
ANÁLISIS, DIAGNOSTICO Y CONTROL
AGRICOLA * ALIMENTARIO * MEDIO AMBIENTE
Acreditación Oficial nº 172
C/ Doctor Domènech, 1, Planta
43203 - REUS (TARRAGONA)
Tel. 34 (9)77 - 31 97 14 - Fax. 34 (9)77 - 31 01 71

Nombre del cliente:
Referencia del cliente:
Nº de Registro:
Fecha de entrada:
Fecha de salida:
Cultivo: PALMERA DATILERA

DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE SUELO

ANÁLISIS	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS OBTENIDOS	NIVELES ÓPTIMOS DE REFERENCIA	DEFICIT	BAJO	ÓPTIMO	ALTO	EXCESIVO
pH (H ₂ O)	-	1:2,5; suelo:agua	7,96	7					
pH (KCl)	-	1:2,5; suelo:agua	7,86	6,5					
Matéria orgánica	%	F. Van Benmelen	1,10	>3					
Nitrógeno total (N)	%	Kjeldahl	0,068	0,150					
Carbono orgánico (C)	%	Walkley & Black	0,64	>1,74					
Relación C/N	-	-	9,41	10					
Carbonatos totales	%	Calcímetro Bernard	34,40	<10					
Caliza Activa	o/oo	Drouineau	90,00	<20					
Fósforo asimilable (P)	ppm	Olsen	5	35					
Conductividad a 25°C	mmhos/cm	1:5; suelo:agua	5,309	0,200					
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO. Extracción con AcONH ₄ , 1N, pH=7,0									
Calcio en Ca	meq/100gr.	AAS	31,29	20					
Magnesio en Mg	meq/100gr.	AAS	11,47	3					
Sodio en Na	meq/100gr.	AAS	26,06	0,1					
Potasio en K	meq/100gr.	AAS	0,62	0,62					
Potasio en K	ppm	-	244	250					
Suma de Cationes (S)	meq/100gr.	Suma de Cationes	69,44	23,72					
Capacidad de Cambio (T)	meq/100gr.	NH ₄ ⁺	11,2	7,6					
Grado de Saturación (V)	%	V= S / T * 100	100,00	100					
Grava-Gravilla (>2mm. de diámetro)	%	Tamizado	23,51	10					
Tierra Fina (<=2mm de diámetro)	%	Tamizado	76,49	90					
TEXTURA CON 5 FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS									
Arena Gruesa (2-0,5mm. de diám.)	%	Tamizado	10,94	40					
Arena Fina (0,5-0,05mm. de diám.)	%	Tamizado	48,40	40					
Limo Grueso (0,05-0,02mm. de diám.)	%	Pipeta de Robinson	9,74	7					
Limo Fino (0,02-0,002mm. de diám.)	%	Pipeta de Robinson	14,92	3					
Arcilla (<0,002mm. de diámetro)	%	Pipeta de Robinson	16,00	10					
Clase Textural	-	U.S.D.A.	FR.ARENOSA	-					
Familia Textural	-	U.S.D.A.	FR.GRUESA	-					

Los resultados obtenidos sólo dan fe de la analítica realizada sobre la muestra remitida a este laboratorio.

** SUELO SALINO. SE RECOMIENDA REALIZACION DE ANALISIS DEL EXTRACTO EN PASTA SATURADA

Exemple 2:



LAF LABORATORI D'ANÀLISI
I FERTILITAT DE SÒLS

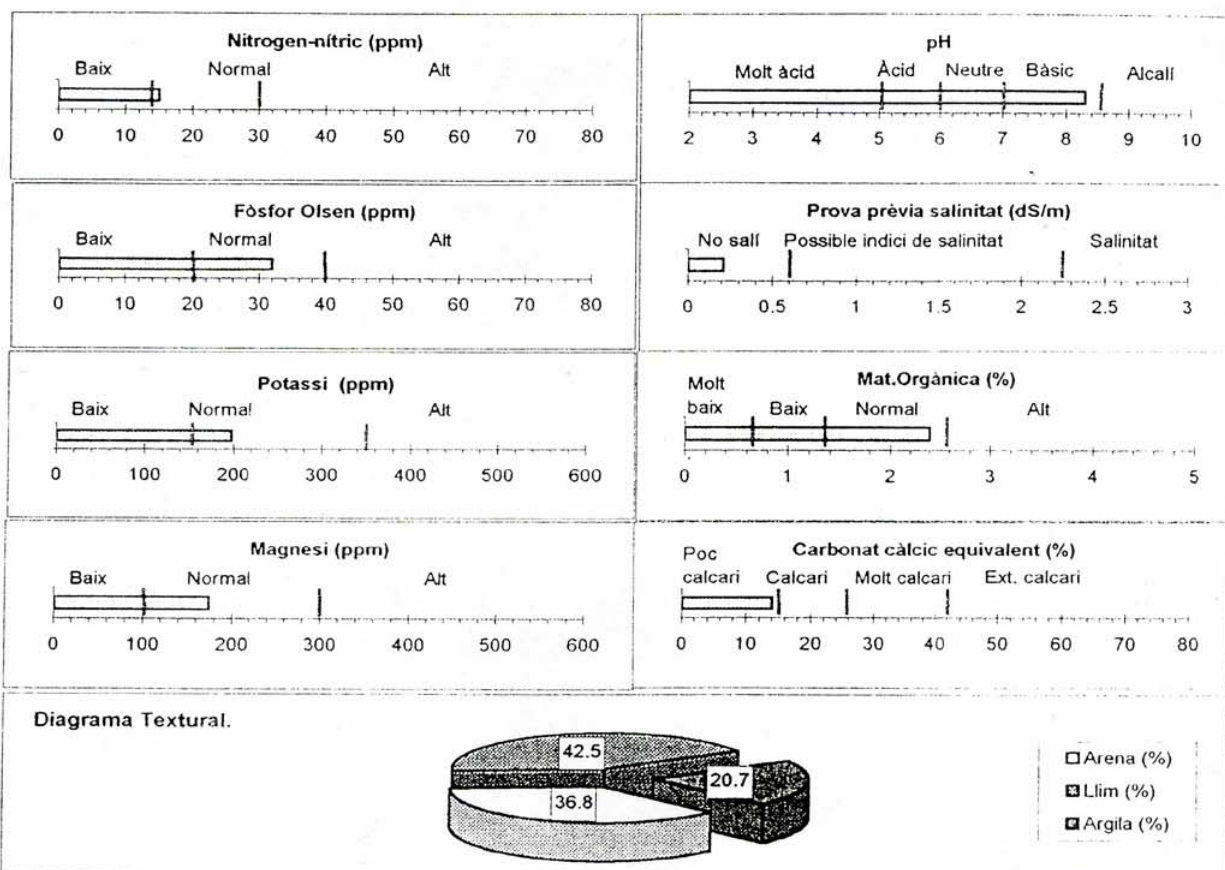
Partida Setsambs, s/n
Tel. 973 71 70 00 - Fax. 973 71 70 33
25222 SIDAMON (Lleida)

Data: 1/12/99

REFERÈNCIA MOSTRA: 3-CAMP DE BAIX

REFERÈNCIA LAF:

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS



FACTORS LIMITANTS

No se'n detecten.

OBSERVACIONS

Tots els nivells són normals.

ORIENTACIÓ D'ADOBAT ANUAL PEL CULTIU:

Dosi a aplicar per hectàrea:

- Nitrogen 48 UF de nitrogen
- Fòsfor: 26 UF de fòsfor (P2O5)
- Potassi: 45 UF de potassi (K2O)

Moment d'aplicació:

Aplicar el fertilitzant durant la primavera.

Vinya

Anàlisi Textural:

L'índex d'estabilitat estructural és de: 1.14
La suma d'argila i llim fi és: 44

Exemple

3:

Laboratori Agroambiental

Applus Agroambiental, S.A.

Partida Setsambs, s/n
25222 Sidamon (Lleida)
T 973 71 70 00
F 973 71 70 33
agroambiental@appluscorp.com
www.appluscorp.com



BUTLLETÍ D'ANÀLISIS

DADES IDENTIFICATIVES DEL CLIENT

NOM: CONSORCI PARC AGRARI BAIX LLOBREGAT (11549)
ADREÇA: MASIA DE CAN COMAS CAMI DE LA RIBERA S/N 08820 EL PRAT DE LLOBREGAT

DADES IDENTIFICATIVES DE LA MOSTRA

TIPUS DE MOSTRA:	Sòls	T.M.:	Sant Boi de Llobregat
S/ REFERÈNCIA:	DAVANT CAL PASTERA	LOCALITZACIÓ:	Canal Dreta/Sequia Superior-16/10/09
CODI MOSTRA:	01164816	POL.:	
DATA/HORA ARRIBADA:	12/11/2009 11:02	PARCEL·LA:	
MENÚ / ANÀLISI:	SDC	CULTIU:	-
PORTADOR:	Comercial	VARIETAT:	-

Anàlisi	Resultat Unitats	Mètode d'anàlisi / PNT	Interpretació
HUMITAT 105 °C *	<1,0 %	Gravimetria/PA-003	
pH (ext. 1:2.5 H ₂ O) *	8,1	Potenciometria/PA-004	Moderadament bàsic
COND.ELEC. 25°C (prova prèvia)	0,62 dS/m	Conductimetria	Lleugerament alta
MAT. ORGANICA (Walkley-Black)	2,28 %	Titulació potenciomètrica	Mitjà
CARBONATS	34 %	Potenciometria	Molt calcari
NITROGEN (N) (Kjeldahl) *	0,12 %	Titulació volumètrica/PA-088	Mitjà
FOSFOR (P) (Olsen)	54 mg/kg	Espectrofotometria UV-VIS	Molt alt
POTASSI (K) (ext. acetat amònic)	556 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	Molt alt
CALCI (Ca) (ext. acetat amònic)	5660 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	Alt
MAGNESI (Mg) (ext. acetat amònic)	208 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	Normal
SODI (Na) (ext. acetat amònic)	130 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	Normal - Alt
ARGILA (D < 0.002 mm)	14,6 %	Gravimetria	
LLIM GROS (0.02 < D < 0.05 mm)	22,5 %	Gravimetria	
LLIM FI (0.002 < D < 0.02 mm)	19,6 %	Gravimetria	
ARENA TOTAL (0.05 < D < 2 mm)	43,3 %	Gravimetria	
CLASSE TEXTURAL USDA	5		Franca
CADMI (Cd) (ext. àcid)	<0,5 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	
COURE (Cu) (ext. àcid)	116 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	
NIQUEL (Ni) (ext. àcid)	15 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	
PLOM (Pb) (ext. àcid)	103 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	
ZINC (Zn) (ext. àcid)	194 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	
MERCURI (Hg) (ext. àcid)	436 µg/kg	Espectrometria fluoresc. atòm.	
CROM (Cr) (ext. àcid)	21 mg/kg	Espectrometria ICP-OES	

BLOC 3. PRÀCTICA SOBRE EL TERRENT

3.1. PRÀCTICA DE RECONeixEMENT D'ALGUNES CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DEL SÒL DEL HORT DIDÀCTIC DE CAN COMAS

la pràctica del dia 12 de febrer només vam encetar alguna de les idees i mètodes per tal de recollir dades sobre les característiques del sòl de la nostra parcel·la. Per la pràctica de camp vam seguir una mica el mètode d'Hyves Herody, un mètode que proporciona una visió "holística" del sòl. De tota manera no es va poder desenvolupar tot aquest mètode donat que hagués exigint molt més temps. Malgrat això vam fer algunes observacions (perfil del sòl) i alguns dels tests que aquest mètode utilitza (test dels carbonats, pH i matèria orgànica fàcilment degradable).

Per tal que tingueu una visió completa del mètode l'afegim en les següents pàgines del dossier.

Juntament amb aquest dossier hem penjat el document en castellà Metodo_Herody.pdf on podrem ampliar informació i tenir un quadern de camp model on podeu fer les anotacions oportunes.

ESTUDI DEL SÒL SEGONS EL MÈTODE HERODY

Mitjançant una observació atenta de les característiques de la terra, i una sèrie de senzilles mesures sobre el terreny, podem arribar a prendre decisions encertades sobre la gestió del sòl.

Les anàlisis convencionals de sòl en el laboratori ens donen informació quantitativa dels nutrients en el sòl però no ens parlen de la disponibilitat d'aquests nutrients, ni dels possibles bloquejos existents en el sòl. Potser un nutrient és present a la nostra terra, i per tant surt a l'anàlisi al laboratori, però es troba bloquejat per algun factor, i els organismes no poden arribar-hi. En aquest cas no serà disponible per a les plantes tot i sortir a l'anàlisi.

Yves Herody va desenvolupar un mètode que tracta el sòl com un medi viu, i té en compte la seva dinàmica. Amb aquest mètode es pretén aconseguir una visió global de la formació i funcionament del sòl, ja que la fertilitat a llarg termini depèn d'aquests processos. No es tracta d'afegir un fertilitzant en una dosi determinada, sinó en gestionar els mitjans per arribar a equilibrar els processos. Aquest mètode consta de diferents fases. Les analítiques al laboratori (ja hem parlat de com s'han de prendre les mostres) només són una de les fases, i tenen la mateixa importància que les altres. Les fases són:

- estudi del medi i observacions in situ
- observacions del perfil del sòl
- test sobre el terreny (la majoria qualitius)
- analítiques de laboratori (dades quantitatives)

ESTUDI DEL MEDI I OBSERVACIONS IN SITU: ROCA MARE, CLIMA, MICROCLIMA, TOPOGRAFIA, CIRCULACIÓ DE L'AIGUA I FLORA ESPONTÀNIA

1.1 La roca mare és el perfil mineral que ha donat origen al sòl. Ens interessa saber la duresa (per conèixer la facilitat de degradar-se), i la naturalesa, principalment si és calcària o no.

Farem les dues mesures sobre alguna roca extreta del perfil. Per saber si la roca és calcària afegim unes gotes d'àcid clorhídric diluït. Si hi ha reacció (bombolles) vol dir que és de naturalesa calcària.

Si som capaços de ratllar la roca amb l'ungla, direm que és tova, fàcilment alterable. Si no la ratlla l'ungla però sí el ganivet, direm que té una duresa mitjana. Si no la ratlla el ganivet, parlarem d'una roca dura, no alterable a curt termini.

1.2. En primer lloc hem de tenir en compte el clima general al qual es troba subjecte el nostre sòl. Com més pluriós sigui el clima, més rentat de sals patirà (serà més àcid). Si les temperatures són elevades hi haurà una descomposició més ràpida de la matèria orgànica que si són fredes.

Per altra banda cal observar el microclima que hi ha a la nostra parcel·la. És convenient observar l'orientació, i la presència de masses de vegetació arbòria important o d'aigua, que suavitzaran les temperatures.

Pel que fa a l'orientació (terrenys en vessant o amb certa inclinació) hem de tenir en compte que, en el nostre clima:

-Orientació sud: és la més favorable a l'hivern i especialment desfavorable a l'estiu, sobretot si hi ha elements artificials al voltant (murs, etc). Si la nostra parcel·la presenta aquesta orientació serà necessari preveure la instal·lació, als mesos més càlids, d'una malla ombrejadora que protegeixi els cultius.

-Orientació nord: És molt favorable durant els mesos de primavera i estiu; les plantes reben llum suficient per desenvolupar-se però conserven la humitat i no suporten temperatures extremes.

-Orientació est: En zones litorals és favorable ja que rep la insolació del matí, que encara no escalfa tant. A partir del migdia arriba la marinada que refresca l'ambient. És favorable tot l'any.

-Orientació oest: A l'estiu és més càlida que l'orientació est ja que suporta el sol de la tarda que escalfa molt i no rep la influència de la marinada.

1.3 El relleu topogràfic juga un paper importantíssim en la formació i conservació del sòl ja que és responsable dels processos erosius que pot provocar l'aigua (arrossegament de partícules i pèrdua de sòl útil).

Podem diferenciar entre un terreny pla, pla al cim d'una pendent, pendent suau, pendent pronunciada.

1.4 La circulació de l'aigua dependrà de la combinació dels factors anteriors: relleu, règim de pluges i característiques de la roca mare. La circulació de l'aigua pot ser per escorrentia (circulació superficial de l'aigua), infiltració, infiltració molt lenta o estancament.

1.5. Flora espontània

És interessant observar la vegetació que envolta la parcel·la, sigui espontània o conreus, així com la vegetació que es troba dins la parcel·la. Donat que la vegetació present es troba relacionada íntimament amb les condicions edàfiques i climàtiques del lloc aquesta serà una bona bioindicadora.

Així una vegetació abundant i diversa és un indicador d'un terra fèril.

Quan domina la vegetació herbàcia en forma de "roseta" (la majoria de les fulles es troben arran de terra) indica que els sòls són pesants i/o compactes i que probablement tenen problemes de circulació d'aigua (manca de infiltració).

El domini de plantes amb port erecte indica sòls ben airejats i sense problemes de drenatge.

2. OBSERVACIÓ DEL PERFIL DEL SÒL (LA CALA O "CALICATA")

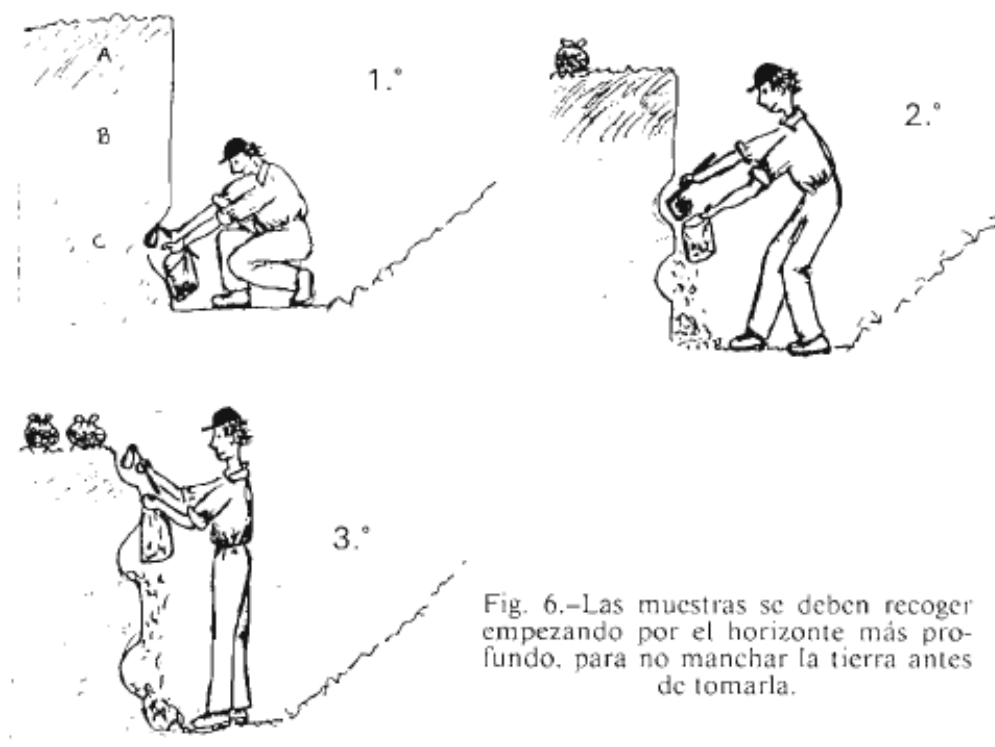
Farem tantes cales com tipus de sòl diferent creiem que hi ha la nostra parcel·la (si hi ha heterogeneïtat). En el nostre cas vam realitzar un de sol donat que les condicions del camp de pràctiques de Can Comes són bastant homogènies.

Recordeu que si el que busquem es detectar la heterogeneïtat de la parcel·la les mostres que hem de enviar a laboratori les enviarem per separat.

Hem de fer un forat o cala (aixada, pala i pala plana són algunes de les eines que necessitareu). Les dimensions del forat han de permetre que el observador es pugui moure còmodament i observar els horitzons, per tant, unes bones dimensions (ample x llarg) són 80 cm x 100 (150) cm. La profunditat mínima de 50 cm i l'ideal són 80 cm a 100 cm.

Quan observem el sòl en profunditat es distingeixen capes diferents, que són el que anomenem horitzons. El grau d'alteració és més gran en superfície, i es fa cada vegada més petit en contacte amb les roques que es troben a la profunditat del sòl. De vegades els horitzons apareixen molt nítids i fàcils de distingir, però d'altres són difosos i amb característiques semblants entre ells.

Farem les diferents observacions i mesures per a cada horitzó identificat. Començarem per mostrejar els horitzons inferiors, per tal de no barrejar la terra.



Profunditat i transició: Profunditat del perfil y amplada de cadascun dels horitzons. La profunditat del sòl és el principal limitant de la producció vegetal

Color: Colors de cada perfil i forma de transició. Si el canvi de color és progressiu o presenta contrastos forts. El color està determinat especialment per la circulació de l'aigua, a través del color que pren el ferro.

Els sòls vermells indiquen una circulació de l'aigua ràpida, que oxida el Fe.

Els sòls grocs denoten una circulació de l'aigua lenta, i les coloracions blavoses indiquen estancament (falta d'oxigen), en aquests casos el Fe es troba reduït.

L'homogeneïtat en la coloració indica l'homogeneïtat amb la que circula l'aigua.

El sòls marrons (en diferents gradients) indiquen presència abundant de matèria orgànica i els colors clars denoten pèrdua de nutrients.

Cal observar si hi ha presència de taques i anotar el color que aquestes presenten i en quin horitzó.

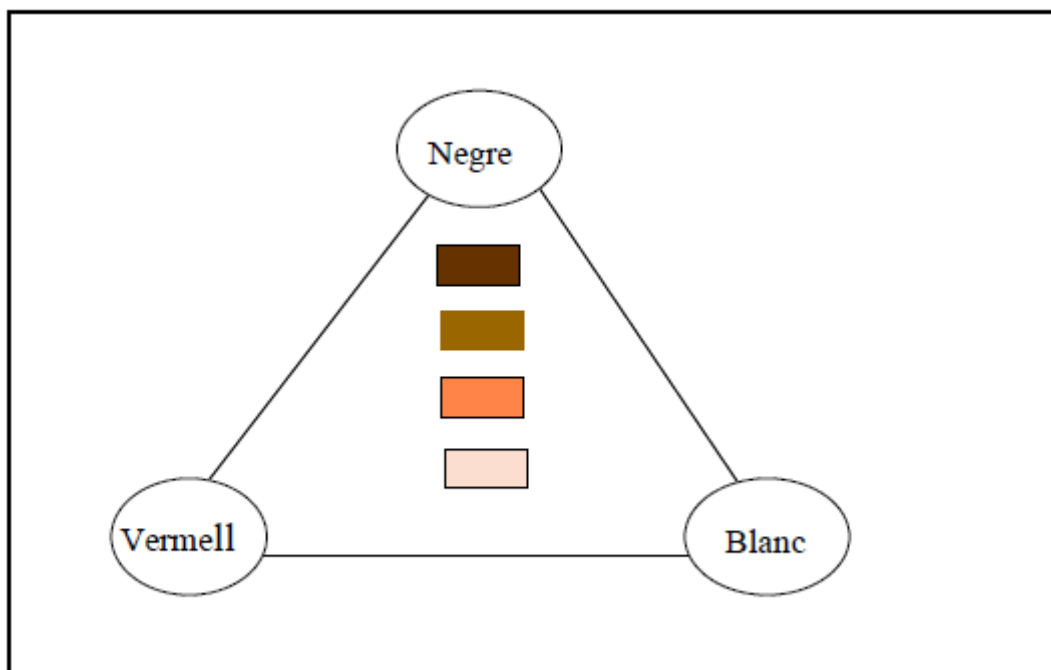


Fig. 1.1: Representació esquemàtica dels colors del sòl. La barreja del blanc, negre i vermell dóna els diferents colors del sòl, sempre que siguin sòls airejats.



Fig. 1.2: Taula de colors de Munsell. Representació esquemàtica de la roda de tons (Font: Soil Manual Survey)

Humitat: tocant els diferents horitzons es determinen les diferències comparatives d'humitat. Podem determinar si la distribució de l'aigua és homogènia o heterogènia.

Presència de pedres: a cadascun dels horitzons, forma, quantitat, etc. Si hi ha moltes pedres estarem davant d'un sòl que perd ràpidament els nutrients i seran necessaris aportaments elevats de matèria orgànica que augmentin la capacitat de retenció dels mateixos.

Estructura:

Anomenem estructura a la manera d'agregació de les partícules (orgàniques i minerals en el sòl). L'estructura determina la distribució dels porus en el sòl. Podem intervenir i millorar l'estructura, sobretot amb aportacions de matèria orgànica.

Grollera: elements visibles, grànuls grollers.

Mitjana: petits glomèruls.

Fina: grans molt fins o en pasta.

Amorfa: aspecte d'un vidre o gel endurit.

Cal també tenir en compte la consistència dels agregats: si es destrueixen fàcilment amb la mà, o si, per el contrari presenten molta resistència.

Textura

Aquesta dada ens la proporcionaran les analítiques de laboratori, aquí nosaltres només calcularem qualitativament la presència d'argiles.

La textura és la composició granulomètrica de les partícules minerals del sòl. Diferenciem entre sorres (de 2 mm a 0,05 mm de diàmetre), llims (de 0,05 mm a 0,002mm) i argiles (<0,002mm).

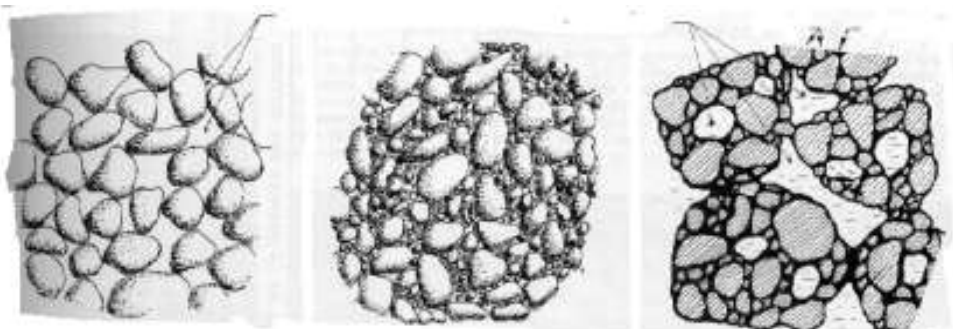
La textura equilibrada (o franca) correspon a l'estat òptim. Un exemple de granulometria favorable per al cultiu : 20-25% d'argila, 30-35% de llim i 40 a 50% de sorra.

La textura d'un sòl no es pot canviar; és una característica intrínseca de cada sòl.

Els materials necessaris per realitzar la prova qualitativa del contingut d'argiles en un sòl són aigua destil·lada i ganivet.

Les passes a seguir són:

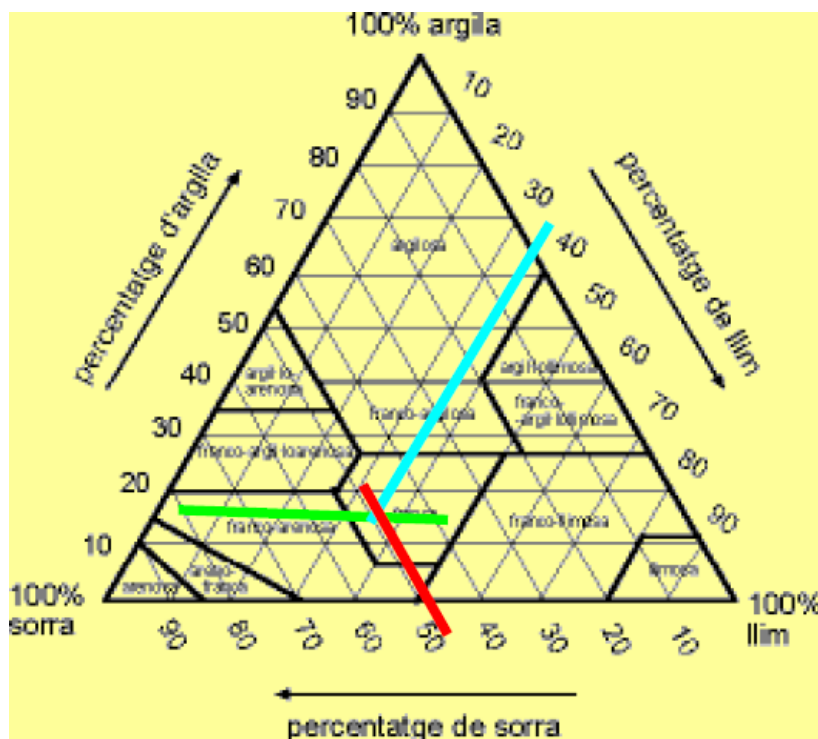
- 1.- Prendre una quantitat de mostra que pugui contenir la palma de mà.
- 2.- Eliminar els elements grollers
- 3.- Humitejar la mostra fins el punt d'adherència, si és necessari.
- 4.- Intentar fer un cilindre de 3 mm de diàmetre. Si no es pot fer, la mostra té menys d'un 10% d'argiles.
- 5.- Si el cilindre de 3 mm. es pot fer, intentar realitzar una mitja lluna. Si no és possible, la mostra presenta menys d'un 15% d'argiles.
- 6.- Si es pot fer la mitja lluna s'ha d'intentar fer un cercle. Si no és possible, el contingut d'argila del sòl està entre 15 -20%. Si és possible, la mostra presenta més del 20% d'argila.



Si les sorres gruixudes dominen, deixen entre elles buits per on circulen fàcilment aire i aigua. Però l'absència de col·loides limita el poder de retenció de l'aigua. El sòl filtra fàcilment.

Si les sorres fines i els llims acompanyen les sorres gruixudes, colmaten els buits deixats per aquestes últimes. El sòl s'embassa d'aigua més fàcilment després d'una pluja intensa. El sòl esdevé un sòl impermeable a l'aigua i a l'aire.

Si hi ha suficient argila i humus, es formen agregats que deixen circular l'aire i l'aigua però, a més, retenen aigua per a les plantes. Els col·loides permeten adquirir al sòl una estructura.



Exemple d'utilització del triangle de textures: si un sòl té un 20% d'argila, un 30% de llim i un 50% de sorra podem dir que la textura d'aquest sòl és franca. Per entrar al triangle, ho fem de manera horitzontal al valor de les argiles, i de forma paral·lela als costats del triangle per a la sorra i el llim, tal i com s'indica a la figura.

Presència d'organismes (o de la seva activitat): Els organismes del sòl constitueixen una xarxa tròfica que transforma l'entorn químicament i físicament. La presència i diversitat d'invertebrats és un bon indicador d'una bona salut del sòl. Els més freqüents, en terrenys amb una certa humitat i presència de matèria orgànica, són els cucs de terra, que milloren l'estructura i mitjançant les seves galeries faciliten la circulació de l'aigua i de l'aire.

La presència i profunditat de les arrels en els diferents horitzons és indicativa d'una bona o mala distribució de l'aigua o de compactació del terreny. De fet si les arrels no penetren en la capa dels 30-40 cm i giren cap a un costat, estem davant d'un "pis de arada")

Presència de M.O visible: es tracta d'observar la presència de matèria orgànica no descomposta. Mida, color i aspecte.

3. TESTS SOBRE EL TERRENY

A les pràctiques us vam ensenyar a fer el test dels carbonats, el de la matèria orgànica fàcilment degradable (MOF) i el del pH en aigua. Aquí us desenvolupem una mica més aquest tests.

Test de carbonats (índex qualitatiu): amb el qual es pretén determinar la presència de calcària i la seva activitat.

Les passes a seguir són:

- 1.- Agafem una mostra de sòl i la posem sobre una placa de porcellana o un altre material resistent, eliminant els elements grollers.
- 2.- Afegim unes gotes d'àcid diluït (àcid sulfúric o àcid clorhídric 1N diluït al 50%).
- 3.- S'observa i s'escolta la reacció, i valorem amb un numero del 0 al 3 en funció de:

Carbonatació 3: Quan es produeix un bombolleig com escuma de sabó.

Carbonatació 2: Quan es produeix un bombolleig com escuma de cava.

Carbonatació 1: Quan no es veuen bombolles però s'escolta la reacció.

Carbonatació 0: Quan ni es veu ni es sent cap reacció.

Quan la carbonatació és 2 o 3, ens trobem amb presència de calcària activa que envolta l'humus i no fa accessible els nutrients pels microorganismes. En aquests casos serà necessari aportar matèria orgànica fàcilment degradable per no obtenir retards en els cultius de primavera.

Test de pH (quantitatiu)

Els valors del pH dels sòls a Catalunya es situen entre 5,5 i 8,5, però podem trobar sòls de pH entre 3,5 i 10.

Materials que necessitarem pel test: tira de pH (escala àcida i escala bàsica amb precisió de 0.2 punts), pots de vidre o plàstic per mesurar el pH dels diferents horitzons observats, aigua desionitzada (destil·lada).

Procediment:

Aplicarem dos volums de terra per 5 volums d'aigua destil·lada. En el nostre cas agafem 2 ml (cm 3) de terra per 5 ml d'aigua.

Remenarem fins aconseguir una dissolució homogènia (fins a 5 minuts), posarem la tira de pH a l'interior del pot (no al sobrenedant) i la deixarem reposar 10 minuts. Després farem la lectura.

< 5,5 Molt àcid. Dificultat de desenvolupament de la majoria dels cultius, dificultat de retenció de molts nutrients. Manca de calci, fòsfor, nitrogen, potassi. Sòls sense carbonat càlcic. Possible toxicitat per excés d'alumini.

5,5-6,5 Àcid.

6,5-7,5 Neutre. Interval òptim per la majoria de cultius. Mínims efectes tòxics.

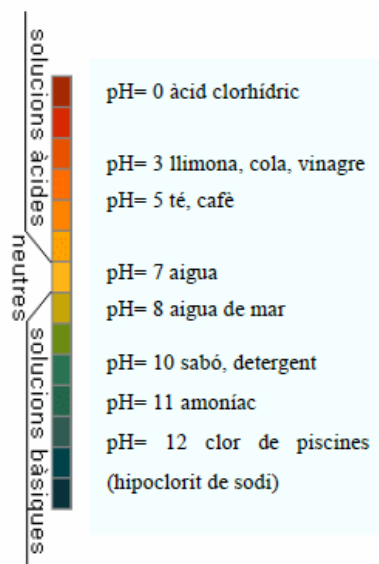
7,5-8,5 Bàsic. Sòls generalment amb carbonat càlcic.

> 8,5 Molt bàsic dificultat de desenvolupament de la majoria dels cultius, deficiència de manganès, zinc, coure, ferro.

Si el sòl és molt àcid és necessari augmentar el pH mitjançant esmenes càlciques com margues, carbonats mols, algues (lithothamme), etc.

Si el sòl és molt bàsic podem baixar el pH aplicant sofre. Les bacteries del sòl el transformen en àcid sulfúric de manera lenta. L'aplicació d'alguns tipus de matèria orgànica, per exemple les acícules de pi, pot ajudar a baixar el pH.

Dels àcids i bases més coneguts, els valors del pH serien:



Test de l'activitat de la Matèria Orgànica (qualitatiu):

Podem trobar dos tipus de MO, les matèries fàcilment degradables (MOF) i l'humus estable (HE). És interessant comptar amb matèria orgànica en forma d'humus (HE) ja que aquest, a banda d'aportar nutrients d'alliberació lenta als cultius, estructura el sòl, augmentant la capacitat de retenció d'aigua i l'airejament. També protegeix el sòl de l'erosió i serà fonamental en aquells sòls que presentin una estructura més fràgil.

Però si comptem amb un humus envoltat de calcària activa (cosa molt freqüent en el nostre territori), l'alliberació de nutrients es trobarà bloquejada i serà necessari aportar regularment MO fàcilment degradable (MOF).

Per conèixer quin tipus de MO tenim en el nostre sòl podem realitzar la següent prova: agafem una mostra de sòl dels diferents horitzons i afegim aigua oxigenada. Quan més gran és la reacció (soroll i calor) més gran és el contingut de MOF. De fet l'aigua oxigenada no dona reacció amb l'HE.

4. MATERIALS PER UN KIT SENZILL D'ANÀLISI DE SÒLS

El material necessari per realitzar la presa de dades del perfil i els test sobre el terreny són:

- ✓ aixada, pala normal i pala plana
- ✓ paleta de jardiner (petita) per recollida de mostres dels perfils
- ✓ ganivet
- ✓ metro
- ✓ aigua destil·lada
- ✓ tires de pH (escala àcida i escala bàsica amb precisió de 0.2 punts)
- ✓ pots de vidre (o plàstic) al menys 6
- ✓ aigua oxigenada
- ✓ àcid fort diluït (àcid clorhídric o àcid sulfúric 1N al 50%)
- ✓ quadern de camp

