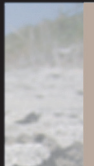
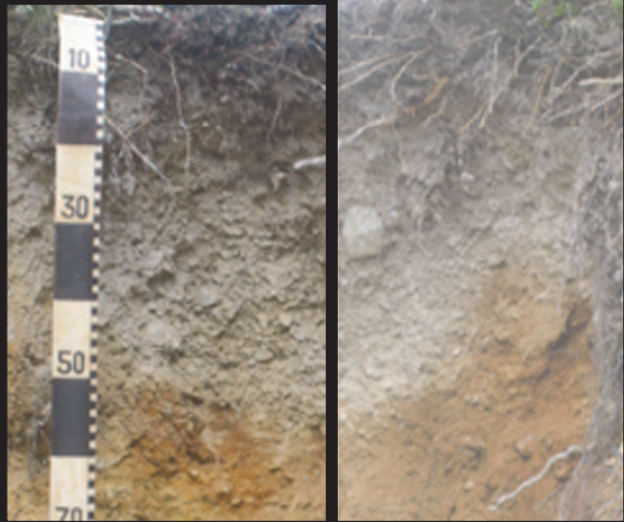


Manual de reconeixement de sòls

Juan M. Gisbert Blanquer
Sara Ibáñez Asensio
Héctor Moreno Ramón



Juan M. Gisbert Blanquer
Sara Ibáñez Asensio
Héctor Moreno Ramón

MANUAL DE RECONeixEMENT DE SòLS

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Primera edició, 2012

© d'aquesta edició:
Editorial Universitat Politècnica de València
Tel. 96 387 70 12
www.editorial.upv.es

© Tots els noms comercials, marques o signes distintius de qualsevol classe continguts en l'obra estan protegits per la llei.

© Juan M. Gisbert Blanquer
Sara Ibáñez Asensio
Héctor Moreno Ramón

© de les fotografies: l'autor

ISBN: 978-84-8363-940-5
Ref. editorial: 6061

Queda prohibida la reproducció, la distribució, la comercialització, la transformació i, en general, qualsevol altra forma d'explotació, per qualsevol procediment, de la totalitat o de part dels continguts d'aquesta obra sense l'autorització expressa i per escrit dels autors.

Índex

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	5
CARACTERITZACIÓ D'UN SÒL	
2. PLANIFICACIÓ	10
2.1 Caracterització de la zona d'estudi	11
2.2 Cartografia bàsica	11
2.3 Fotointerpretació	12
2.3.1 Metodologia	20
2.4 Densitat de mostratge	27
3. PROSPECCIÓ DEL TERRENY	32
3.1 Equip de camp	32
3.2 Presa de mostres	34
3.2.1 Mostres alterades	34
3.2.2 Mostres inalterades	36
3.3 Descripció del perfil del sòl	37
4. LABORATORI	61
4.1 Preparació de la mostra i elements grossos	63
4.2 Color	67
4.3 Textura	71
4.4 Densitat i porositat	81
4.4.1 Poròmetre	83
4.4.2 Picnòmetre	88
4.5 Conductivitat hidràulica, permeabilitat i infiltració	92
4.5.1 Auger Hole	95
4.5.2 Infiltròmetre de doble anell o anells de Muntz	99

4.5.3	Permeàmetre	105
4.5.4	Simulador de pluja	110
4.6	Humitat	115
4.7	pH	122
4.8	Salinitat [Conductivitat 1/5]	125
4.9	Carbonats	129
4.10	Matèria orgànica	132
5.	INTERPRETACIÓ DE RESULTATS	135
6.	REDACCIÓ D'UN INFORME DE SÒLS	137
7.	BIBLIOGRAFIA	146

Introducció

1. INTRODUCCIÓ

La classificació i caracterització dels sòls presents a la litosfera terrestre és una de les fases més importants en qualsevol projecte d'enginyeria agrònoma, forestal o mediambiental. Per als projectes de transformacions agràries, d'ordenació del territori, de conservació de recursos, de restauració, etc., cal conèixer el sòl i les peculiaritats que té per a disposar de criteris de disseny o ubicació de les diferents instal·lacions.

És per aquesta raó que s'ha redactat aquest manual de pràctiques de sòls, que pretén que l'alumne siga capaç d'arribar a caracteritzar el perfil d'un sòl definint les característiques físiques i químiques dels diferents horitzons i que dispose d'un document de suport o referència en què s'establisquen les pautes, la metodologia i els documents necessaris per a dur a terme un informe de classificació de sòls.

En aquest sentit, aquest manual, dividit en les 5 fases de qualsevol informe de sòls, ofereix les eines necessàries per a poder arribar a caracteritzar un perfil de sòl amb vista a classificar-lo posteriorment.

Les fases d'un informe de sòls de mode correlatiu són les que hi ha tot seguit:

- **PLANIFICACIÓ**
- **PROSPECCIÓ DEL TERRENY**
- **LABORATORI**
- **AVANÇ D'HIPÒTESI**
- **EMISSIÓ DE L'INFORME**



Figura 1. Fases d'un estudi de sòls

Planificació

2. PLANIFICACIÓ

És la primera fase de qualsevol estudi, en la qual s'estableixen:

- els objectius de l'estudi,
- els mitjans materials i humans necessaris,
- la durada.

Inclou el procés de documentació i compilació de les dades existents sobre l'àrea d'estudi (geomorfologia, vegetació, geologia, vegetació i clima) amb l'objectiu de conèixer la realitat de la zona i traçar, si escau, els punts de mostratge partint de la variabilitat espacial de les diferents unitats homogènies d'estudi del sòl.

És la fase de gabinet pròpiament dita i es recomana que els equips d'execució estiguen constituïts per membres que pertanyen a una gamma de branques científiques o d'enginyeria àmplia, ja que això dóna una visió molt més gran del projecte.

La realització d'un cronograma d'activitats és una bona eina de control del procés d'execució de l'estudi i s'ha de plantejar a l'inici d'aquesta fase, quan els objectius, els recursos i el temps d'execució estiguen ben definits.

	SETMANES															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PLANIFICACIÓ DEL TREBALL																
METODOLOGIES																
MOSTREIG																
ANÀLISIS																
RESULTATS																
LLIURAMENT DE L'INFORME																

Figura 2. Exemple d'un cronograma

2.1. Caracterització de la zona d'estudi

La caracterització de la zona d'estudi s'ha de fer utilitzant dades analítiques d'estudis anteriors o dades estadístiques oficials.

Per a definir la zona cal respondre a aquestes preguntes:

- Quina és la seua situació? (a escala estatal, autonòmica i provincial)
- A quina divisió administrativa és? (a escala local)
- Quina extensió té?
- Quina és la geologia de la zona? I la tectònica? I els materials geològics predominants?
- Quina és la geomorfologia de la zona?
- Quin és el relleu principal?
- Quin pendent hi ha?
- Quina és la vegetació natural predominant?
- Quin ús es fa de la terra? Quins aprofitaments agrícoles i forestals hi ha? (superfícies)
- Quin és el clima predominant? (temperatures màximes, mínimes, etc., precipitacions) Dibuix d'un diagrama ombrotèrmic.

En resum, hem de definir la situació, la geologia, la fisiografia, la climatologia, els usos del sòl, etc., de tota la zona, compilant d'una manera especial les àrees que tenen una característica específica.

2.2. Cartografia bàsica

Per a poder planificar bé qualsevol estudi de sòls cal obtenir els mapes que hi ha tot seguit:

Taula 1. Mapes recomanats

MAPA	ESCALA
SITUACIÓ	1/200.000
TOPOGRÀFIC	1/50.000
GEOLÒGIC	1/50.000
CULTIUS I APROFITAMENTS	1/50.000
HIDROGEOLÒGIC	1/50.000
XARXA DE DRENATGE I SITUACIÓ DE POUS	1/50.000
PENDENTS	1/50.000
ALTITUD	1/50.000
MAPA MIXT (ALTITUD/PENDENT)	1/50.000
CARTOGRAFIA DE SÒLS	1/50.000
AVALUACIÓ DE TERRES	1/50.000
ESTAT DE DEGRADACIÓ I CONSERVACIÓ	1/50.000

Les escales són orientatives segons el nivell de detall dels estudis.

2.3. Fotointerpretació

La fotointerpretació es defineix com “l’estudi de la imatge dels objectes fotografiats i la deducció del que signifiquen”. En el cas dels aixecaments de sòls, els objectes fotogràfics d’interès són les diferents formes del relleu i modelatge de la superfície terrestre, les formacions vegetals i altres usos del sòl, els materials rocósos en superfície, les coloracions del *top soil*, i fins i tot, a vegades, el grau d’humitat.

Altres aplicacions d’interès de la fotointerpretació són l’estudi de cursos d’aigua, divisòries i la resta d’“estructures” lineals del terreny, l’avaluació de la degradació del terreny, la realització d’inventaris agronòmics o forestals i els estudis de viabilitat o impacte ambiental.

En el cas concret dels estudis de sòls, la fotointerpretació permet abastar aspectes tan importants com ara la localització de nivells diferents de terrasses fluvials (que normalment passen desapercebudes en l'exploració topogràfica), la determinació de la forma dels vessants i la delimitació d'unitats homogènies del terreny, punt d'una importància vital quan es fa qualsevol tipus de mapa temàtic.

Com sabem, la incertesa associada a l'assignació dels límits entre els tipus o classes cartografiats en un mapa es pot solucionar augmentant la densitat de punts d'observació, però també és possible esmenar-la duent a terme una fotointerpretació prèvia en la qual es determinen unitats homogènies del terreny; la seguretat de no deixar oblidada cap possible zona a l'hora del mostratge disminueix considerablement els punts d'observació, amb l'estalvi consegüent de temps i mitjans que això comporta.

Aquest avantatge deriva del fet que l'exploració general de la zona objecte d'estudi mitjançant l'anàlisi de la imatge aporta informació amb poques paraules de la fisiografia en relació amb la situació geogràfica, geomorfològica i topogràfica del lloc i, en definitiva, de la possible variabilitat dels sòls de la zona. Així, una vegada fet el reconeixement de la fotografia aèria podem marcar els punts més idonis, per la representativitat, on quedaran ubicades les observacions de camp (cales o sondejos en el cas dels estudis de sòls), l'estudi posterior del qual ens confirmarà el grau d'exactitud obtingut en la determinació de les classes feta en comparar paisatges diferents.

Per acabar, cal destacar que tot i que la fotointerpretació resulta d'una gran ajuda no pot substituir mai els estudis *in situ*: basant-nos en la idea que a distints paisatges els corresponen distints perfils podem establir una equivalència entre els sòls i la imatge de la fotografia aèria, però aquesta primera aproximació sempre ha de ser corroborada mitjançant el treball de camp i els resultats de les anàlisis de laboratori.

Principis teòrics

La fotointerpretació es basa en la visió tridimensional o estereoscòpica de fotografies planes de la superfície terrestre preses des d'un avió que vola a altura constant. Per a fer-ho, s'utilitzen com a eines de treball, a més de les fotografies aèries, els estereoscopis.

Les fotografies aèries són imatges planes de la realitat que es prenen des d'una càmera fotogràfica muntada en un avió o en un satèl·lit artificial. Durant el vol, les

exposicions de la pel·lícula fotogràfica es fan a intervals regulars de manera que s'obtinga un cavalcament del 60% entre dues fotos consecutives (figura 3). D'aquesta manera és possible obtenir una imatge tridimensional de tot el terreny observant fotogrames consecutius mitjançant l'ús d'un estereoscopi. Les faixes adjacents entre passades del vol normalment tenen un recobriment o cavalcament aproximat del 25%.

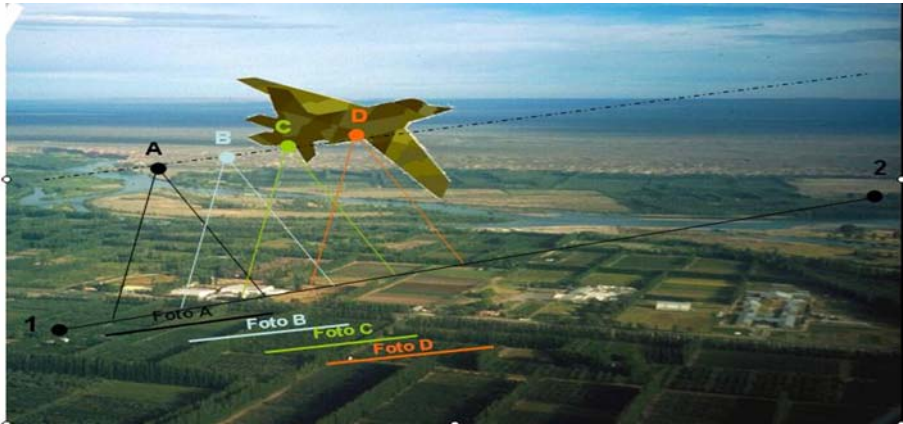


Figura 3. Esquema del procediment per a obtenir els cavalcaments

La visió estereoscòpica s'obté veient alhora dos fotogrames disposats de manera consecutiva: el primer fotograma (per exemple, A) aporta a l'observador la informació que obtindria el seu ull esquerre en una visió directa, mentre que el segon fotograma (B en aquest cas) li aporta informació corresponent a l'ull dret.

Així, si ens fixem, per exemple, en les cases destacades en blanc de la figura anterior, veurem que en el fotograma A apareixen pràcticament del tot i estan situades a la part dreta de la imatge. D'altra banda, en el fotograma B, la construcció està centrada i sí que apareix totalment. Respecte al punt d'observació A, la construcció queda a un angle i una distància, mentre que respecte al punt d'observació B, la mateixa construcció es troba a un angle i distància diferents.

Amb les fotografies es pot fer una adaptació composta anomenada "fotomosaic", "mosaic" o "directori" de vol. Els mosaics poden preparar-se en fulls semblants a mapes topogràfics per tal de facilitar la localització sobre el terreny de les superfícies fotografiades en cada fotograma.

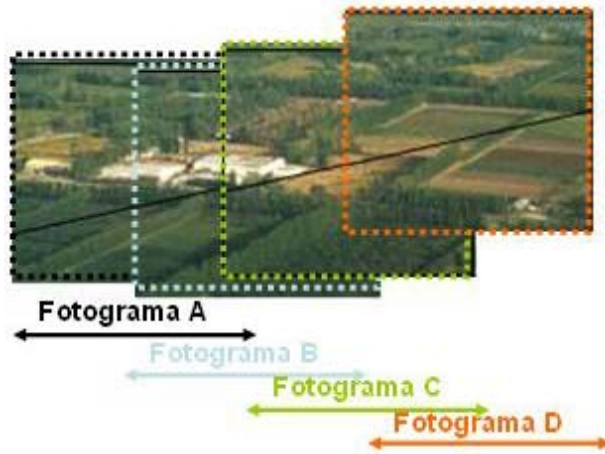


Figura 4. Mosaic o directori de vol

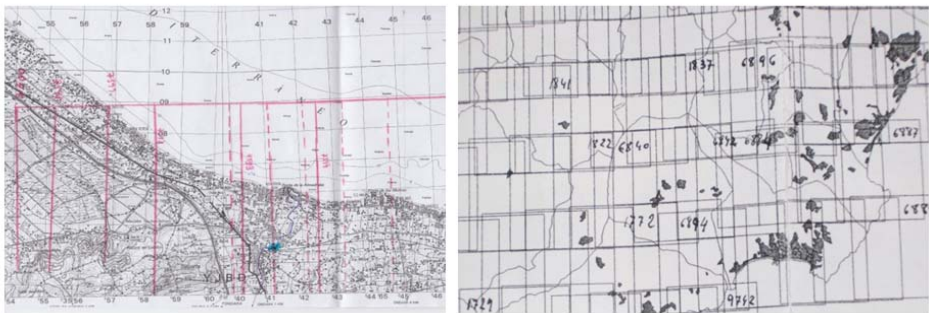


Figura 5. Exemples de directoris de vol

Un estereoscopi és un instrument òptic utilitzat per a obtenir una imatge estereoscòpica o tridimensional a partir de l'observació simultània de dos fotogrames aeris plans. En el mercat n'hi ha diversos models, i el tipus més senzill és el conegut com a estereoscopi de butxaca el qual amplifica la imatge 2 o 3 vegades la grandària que té i proporciona una imatge estereoscòpica excel·lent del terreny.

Té com a desavantatge que, per a obtenir la visió tridimensional, les fotografies s'han de posar molt juntes tapant-se l'una en l'altra amb la impossibilitat d'examinar tota la fotografia sencera en una operació. D'altra banda, l'estereoscopi de butxaca

no deixa suficient espai lliure per a poder dibuixar sobre la fotografia el que s'està fotointerpretant.

Per als treballs de gabinet és més adequat fer servir estereoscopis d'espills i prismes, els quals en ser de més grandària eviten aquests inconvenients. Hi ha estereoscopis que incorporen lupes i binoculars que permeten amplifícacions de la imatge entre 3 i 8 vegades, ajustant a més la imatge a la visió del fotointerpretador. S'utilitzen especialment per a l'estudi detallat d'una porció del terreny reduïda i per a la mesura de l'altura usant una barra de paral·lelatge.



Figura 6. Estereoscopi d'espills amb joc de lupes i binoculars

Més recents són els mètodes digitals de fotointerpretació per als quals s'han d'instal·lar programes informàtics desenvolupats amb aquest objectiu i fer servir imatges digitals del terreny.



Figura 7. Estereoscopi digital

Característiques de les fotografies aèries

1. Inclinació de l'eix òptic de la càmera fotogràfica

- Vertical: fotografies en què no apareix l'horitzó.
- Oblic: l'angle oscil·la entre 10è i 30è.

2. Escala dels fotogrames

L'escala dels fotogrames depèn directament de l'altura sobre el nivell del mar a què l'avió sobrevola la zona. No obstant això, cal fer notar que, com a conseqüència del relleu del terreny fotografiat, encara que aquesta altura siga constant durant tot el vol l'escala de les fotografies no és la mateixa per a totes, i fins i tot pot variar en una mateixa foto.

Tant les fotos obtingudes en un avió com les fetes pels diferents satèl·lits es poden presentar a diferents escales o grandàries. Les fotografies obtingudes per satèl·lit abracen molt més territori (els satèl·lits són a gran altura) i tenen una escala típica d'1:1.000.000 (1 mil·límetre en la fotografia representa 1.000 metres en el terreny). Les escales de les fotografies obtingudes en vols d'avió són més variables (oscil·len entre 1:30.000 i 1:18.000) i depenen de les càmeres aerofotogràfiques i de l'altura del vol.

3. Color

Per a fer les fotografies es poden utilitzar diversos tipus de filtres i de pel·lícules. En els estudis de geomorfologia i sòls les més habituals són les pel·lícules pancromàtiques, mentre que, per a detectar malalties en les plantes i dur a terme balanços forestals o de recursos hidrològics se n'usen d'infraroges.

4. Punts de control

Una fotografia aèria és una projecció central del terreny i, com a tal, mostra distorsions a causa del relleu. Per a ajustar les fotografies aèries a un mapa s'han d'emprar, per tant, tècniques fotogramètriques.

Para seguir leyendo haga click aquí