

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA
AGRÍCOLA DE BARCELONA

EXPLOTACIONS AGROPECUÀRIES
I HORTOFRUCTICULTURA I JARDINERIA
TREBALL FINAL DE CARRERA
SETEMBRE 2006



**EVOLUCIÓ DEL pH I DE LA CONDUCTIVITAT
ELÈCTRICA DELS SÒLS DEL PARC DE BELLVITGE
REGATS AMB AIGUA FREÀTICA**

Autors: Oriol Catafal Pratginestós
Carla Gimeno Prats

Professora ponent: Núria Cañameras Riba

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA
AGRÍCOLA DE BARCELONA

E.T.A. EN HORTOFRUCTICULTURA I JARDINERIA
E.T.A. EN EXPLOTACIONS AGROPECUÀRIES
TREBALL FINAL DE CARRERA
SETEMBRE 2006

**EVOLUCIÓ DEL pH I DE LA CONDUCTIVITAT
ELÈCTRICA DELS SÒLS DEL PARC DE BELLVITGE
REGATS AMB AIGUA FREÀTICA**

Autors: Oriol Catafal Pratginestós
Carla Gimeno Prats

Professora ponent: Núria Cañameras Riba

Títol

EVOLUCIÓ DEL pH I DE LA CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA DELS SÒLS DEL PARC DE BELLVITGE REGATS AMB AIGUA FREÀTICA

Autors

Oriol Catafal Pratginestós i Carla Gimeno Prats

Professora ponent

Cañameras Riba, Núria

Resum

El present treball analitza l'evolució de la conductivitat elèctrica i del pH del sòl del Parc de Bellvitge (L'Hospitalet de Llobregat) regat, principalment, amb aigua del subsòl d'elevada concentració salina. L'estudi es porta a terme durant el període comprès entre novembre de l'any 2001 i octubre del 2002 (ambdós inclosos).

L'aigua destinada al reg no cal que tingui la qualitat requerida en altres usos, la qual cosa fa possible aprofitar altres recursos hídrics no potables existents a la ciutat. Per aquest motiu es va creure necessari aprofitar els recursos hídrics existents al subsòl de la zona.

En l'esmentat parc hi ha un pou de captació d'aigua de l'aquífer superficial del Delta del Llobregat que es veu afectat per un excés de salinitat provocada tant per la intrusió marina com per l'elevada concentració de sals que porta el riu i que s'infiltra en el subsòl.

Es realitza la recollida de mostres mensualment en set zones del parc sembrades de gespa i a tres profunditats diferents (0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm). La determinació del pH i de la conductivitat elèctrica es fan a partir de la pasta saturada de les mostres el primer paràmetre i del seu extracte el segon.

Els resultats obtinguts indiquen que el pH del sòl es manté estable al llarg del període avaluat. Respecte la salinitat, s'aprecia una major variabilitat segons l'època de l'any i la profunditat de mostreig. En general, s'observa que a major profunditat més gran és l'acumulació de sals, la qual cosa indica que les dosis de reg emprades i/o la precipitació registrada han estat suficients per a mantenir la zona radicular a un nivell de salinitat no perjudicial per a la gespa.

Mots clau: gespa, salinitat, qualitat de l'aigua de reg, aigua del subsòl.

Título

EVOLUCIÓN DEL pH Y DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS SUELOS DEL PARQUE DE BELLVITGE REGADOS CON AGUA FREÁTICA

Autor

Oriol Catafal Pratginestós i Carla Gimeno Prats

Profesora ponente

Cañameras Riba, Núria

Resumen

El presente trabajo analiza la evolución de la conductividad eléctrica y del pH del suelo del Parc de Bellvitge (L'Hospitalet de Llobregat) regado, principalmente, con agua del subsuelo de elevada concentración salina. El estudio se realiza durante el período comprendido entre noviembre del año 2001 y octubre del 2002 (ambos incluidos).

El agua destinada al riego no es necesario que tenga la calidad requerida en otros usos, lo cual hace posible aprovechar otros recursos hídricos no potables existentes en la ciudad. Por este motivo se creyó oportuno aprovechar los recursos hídricos existentes en el subsuelo de la zona.

En el parque hay un pozo de captación de agua del acuífero superficial del Delta del Llobregat que se ve afectado por un exceso de salinidad provocada tanto por la intrusión marina como por la elevada concentración de sales que trae el río y que se infiltra en el subsuelo.

Se realiza la recogida de muestras mensualmente en siete zonas del parque sembradas de césped y a tres profundidades distintas (0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm). La determinación del pH y de la conductividad eléctrica se hacen a partir de la pasta saturada de las muestras el primer parámetro y de su extracto el segundo.

Los resultados obtenidos indican que el pH del suelo se mantiene estable a lo largo del período evaluado. Con respecto a la salinidad, se aprecia una mayor variabilidad según la época del año y la profundidad de muestreo. En general, se observa que a mayor profundidad es más elevada la acumulación de sales, lo cual indica que las dosis de riego empleadas y/o la precipitación registrada han sido suficientes para mantener la zona radicular a un nivel de salinidad no perjudicial para el césped.

Palabras clave: césped, salinidad, calidad del agua de riego, agua del subsuelo.

Title

ELECTRIC CONDUCTIVITY AND pH EVOLUTION SOILS OF THE BELLVITGE PARK WATERED WITH SUTERRANEAN WATER

Author

Oriol Catafal Pratginestós i Carla Gimeno Prats

Tutors

Cañameras Riba, Núria

Abstract

The work hereby analyzes the progress of the electric conductivity and the soil pH in Bellvitge Park (L'Hospitalet de Llobregat), mainly irrigated with water from subsoil, with high saline concentration. The study was carried out over the period as from November 2001 and October 2002 (both included).

It is not necessary that the water set aside for irrigation has the quality as required for other uses, which enables to make the most of other non-drinkable hydric resources of the city. For this reason it was considered necessary to make the most of the existing hydric resources of the subsoil in the area.

In the above mentioned park there is a well for water collection from the superficial aquifer in Delta del Llobregat, which is affected by a salinity excess provoked not only by the marine intrusion but also by the high salts concentration provided by the river and which infiltrates into the subsoil.

The sampling is carried out on a monthly basis in seven areas of the park sown with grass and at three different depths (0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm). The determination of pH and electric conductivity is made from the saturated paste of the samples -first parameter- and from its extract -second parameter-.

The results obtained indicate that the soil pH remains stable during the evaluated period. Regarding salinity, a higher variability is appreciated depending on the year season and the sampling depth. In general, it is observed that the deeper the more salts are accumulated, which indicates that the irrigation dosages used and/or registered rainfall have been sufficient in order to maintain the radicular area at a salinity level non detrimental for the grass.

Key words: grass, salinity, quality irrigated water, water from subsoil.

AGRAÏMENTS

A la Marta per la seva insistència, suport i gran ajut durant la presa i la preparació de les mostres.

A la Núria Cañameras per la seva dedicació i supervisió del treball.

A Antoni Farrero per la seva atenció i informació sobre el parc.

A la família i amistats que m'han animat per a que aquest treball fos una realitat.

A l'Oriol, que m'ha recolzat en tot moment i, malgrat tot, ho continua fent.

A l'Òscar, per què ell sempre va creure, molt més que jo, que aquest dia arribaria.

SUMARI

1	INTRODUCCIÓ	13
1.1	Abastament d'aigua en zones urbanes	13
1.1.1	L'aigua en els espais verds urbans.....	13
1.1.2	Alternatives hídriques.....	13
1.1.3	Problemàtica de l'ús d'aigües freàtiques.....	15
1.2	El parc urbà de Bellvitge	16
1.2.1	Història i localització.....	16
1.2.2	Descripció i característiques	17
1.2.3	Espècies vegetals del parc	18
1.2.4	Característiques climatològiques de la zona.....	35
1.2.5	L'aigua de reg	36
2	OBJECTIUS	40
2.1	Objectiu general	40
2.2	Objectius específics	40
3	MATERIALS I MÈTODES	42
3.1	Zones de mostreig i presa de mostres	42
3.2	Preparació de la mostra per analitzar	43
3.3	Preparació de la pasta saturada	44
3.4	Determinació del pH de la pasta saturada	44
3.5	Obtenció de l'extracte de pasta saturada i determinació de la CE.....	45
4	RESULTATS	47
4.1	Dades meteorològiques de la zona.....	47
4.2	Resultats dels valors del pH en les mostres estudiades	47
4.3	Resultats dels valors de la CE en les mostres estudiades.....	58
5	DISCUSSIÓ.....	72
6	CONCLUSIONS	76
7	BIBLIOGRAFIA.....	78
8	ANNEX I	82
9	ANNEX II	90

ÍNDIX DE FIGURES

Taula 1. Quadre-resum de les característiques de les espècies de gespa.....	35
Taula 2. Quadre resum valors de CE analitzats al llarg de tot l'estudi.....	90

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1: Distribució per usos dels aprofitaments inventariats	14
Figura 2: Hidrant d'extracció d'aigua del subsòl	15
Figura 3: Ermita de Santa Maria	17
Figura 4: Exemplars de <i>Cercis ciliquastrum</i> del parc	19
Figura 5: <i>Brachychiton populneum</i>	21
Figura 6: <i>Olea europaea</i>	22
Figura 7: <i>Pinus pinea</i>	24
Figura 8: <i>Phytolacca dioica</i>	26
Figura 9: <i>Tipuana tipu</i>	27
Figura 10: <i>Iris germanica</i>	28
Figura 11: <i>Atriplex alimus</i>	29
Figura 12: <i>Euriops sp</i>	30
Figura 13: <i>Phyllostachys sp</i>	30
Figura 14: Zona tapissada de gespa del parc	31
Figura 15: Plànol de les zones de mostreig	42
Figura 16: Esquema de les zones de mostreig en les dunes	43
Figura 17: Elaboració pasta saturada	44
Figura 18: Determinació de pH directament de la pasta saturada	44
Figura 19: Rampa de filtració	45
Figura 20: Precipitacions mitjanes mensuals (mm) i dies de precipitació	47
Figura 21: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-1 a diferents profunditats.....	48
Figura 22: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-2 a diferents profunditats.....	48
Figura 23: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-3 a diferents profunditats.....	49
Figura 24: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-1 a diferents profunditats.....	49
Figura 25: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-2 a diferents profunditats.....	50
Figura 26: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-3 a diferents profunditats.....	50
Figura 27: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-1 a diferents profunditats.....	51

Figura 28: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-2 a diferents profunditats.....	51
Figura 29: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-3 a diferents profunditats.....	52
Figura 30: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt D-1 a diferents profunditats.....	52
Figura 31: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt D-2 a diferents profunditats.....	53
Figura 32: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-1 a diferents profunditats.....	53
Figura 33: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-2 a diferents profunditats.....	54
Figura 34: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-3 a diferents profunditats.....	54
Figura 35: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-1 a diferents profunditats.....	55
Figura 36: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-2 a diferents profunditats.....	55
Figura 37: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-3 a diferents profunditats.....	56
Figura 38: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-1 a diferents profunditats.....	56
Figura 39: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-2 a diferents profunditats.....	57
Figura 40: Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-3 a diferents profunditats.....	57
Figura 41: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-1 a diferents profunditats.....	58
Figura 42: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-2 a diferents profunditats.....	59
Figura 43: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-3 a diferents profunditats.....	60
Figura 44: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-1 a diferents profunditats.....	61
Figura 45: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-2 a diferents profunditats.....	61

Figura 46: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-3 a diferents profunditats.....	62
Figura 47: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-1 a diferents profunditats.....	63
Figura 48: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-2 a diferents profunditats.....	63
Figura 49: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-3 a diferents profunditats.....	64
Figura 50: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt D-1 a diferents profunditats.....	64
Figura 51: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt D-2 a diferents profunditats.....	65
Figura 52: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-1 a diferents profunditats.....	65
Figura 53: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-2 a diferents profunditats.....	66
Figura 54: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-3 a diferents profunditats.....	66
Figura 55: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-1 a diferents profunditats.....	67
Figura 56: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-2 a diferents profunditats.....	68
Figura 57: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-3 a diferents profunditats.....	68
Figura 58: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-1 a diferents profunditats.....	69
Figura 59: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-2 a diferents profunditats.....	69
Figura 60: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-3 a diferents profunditats.....	70
Figura 61: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt A.....	82
Figura 62: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt A.....	82
Figura 63: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt A.....	82

Figura 64: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt B.....	83
Figura 65: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt B.	83
Figura 66: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt B.....	83
Figura 67: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt C.....	84
Figura 68: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt C.....	84
Figura 69: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt C.....	84
Figura 70: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt D.....	85
Figura 71: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt D.....	85
Figura 72: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt D.....	85
Figura 73: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt E.....	86
Figura 74: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt E.....	86
Figura 75: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt E.....	86
Figura 76: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt F.....	87
Figura 77: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt F.....	87
Figura 78: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt F.....	87
Figura 79: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt G.....	88
Figura 80: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt G.....	88
Figura 81: Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt G.....	88

INTRODUCCIÓ

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Abastament d'aigua en zones urbanes

1.1.1 L'aigua en els espais verds urbans

Les necessitats creixents d'aigua, especialment en les àrees metropolitanes, vénen impulsades principalment per una demanda hídrica associada no tan sols a l'augment de la població sinó també al desenvolupament econòmic i social de la mateixa.

L'aigua no és un recurs il·limitat i renovable, sinó que en realitat és un recurs finit. D'acord amb el professor Ramon Folch l'aigua és un recurs escàs, però a molts indrets del món es continua tractant com un bé lliure, tot aplicant principis més propis de la ciència econòmica del segle XVIII que no pas del segle XXI. L'escassetat de l'aigua és un factor tant important que es troba en el centre de potencials conflictes internacionals entre estats que, de no canviar de situació, aniran esclatant en els propers 20 anys.

Els espais enjardinats urbans, sobretot els que estan situats a la mediterrània, necessiten ser regats periòdicament per tal de garantir el bon estat de les plantes que hi viuen. Les causes d'aquesta gran demanda hídrica poden relacionar-se principalment amb el tipus d'espècies vegetals ubicades en aquests espais. Sovint les espècies vegetals emprades són grans consumidores d'aigua, com és el cas de les gespes. Una forta pressió social fa que en els parcs públics hi hagi grans zones tapissades de gespa, encara que els parcs estiguin ubicats en zones climàticament temperades, com seria el cas del clima mediterrani, on a més a més de elevades temperatures en el període estival, la precipitació no és gaire abundant i a més a més és irregular.

1.1.2 Alternatives hídriques

Un estalvi important d'aigua es podria aconseguir fent una bona selecció de plantes adaptades al clima mediterrani, un planejament i una instal·lació d'infraestructures de reg adequat que permetessin fer un ús més eficient de l'aigua de reg.

Per tal d'intentar reduir el problema de la disponibilitat d'aigua i/o abaratir-ne els costos, es pot recórrer a utilitzar recursos hídrics no convencionals, com són:

- aigües residuals depurades (regenerades)
- aigües freàtiques (a vegades una mica salobres a la franja litoral, però sovint en zones urbanes aquests aquífers estan infraexplotats).
- aigua de mar o aigües salobres parcialment dessalinitzades (d'elevat preu per ser emprades en parcs urbans)
- aigua de pluja (opció que es feia servir en els països mediterranis i que s'ha perdut).

Pel que fa a l'aprofitament de les aigües freàtiques convé que, els aquífers siguin propers al lloc on és necessària l'aigua i a reduïda fondària. Això permet reduir el consum d'aigua potable en usos que no requereixen una qualitat de l'aigua tan bona, com són determinats serveis municipals, fent un ús més racional i eficient dels recursos d'aigua i energètics disponibles.

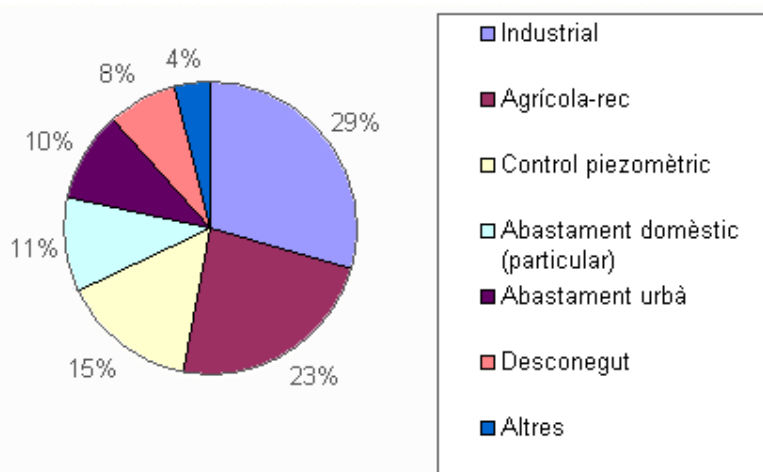


Figura 1. Distribució per usos dels aprofitaments inventariats

Segons Ramon Folch la nova cultura de l'aigua s'hauria de centrar en recuperar les aigües que es llencen. Per exemple Barcelona té una demanda de 160hm³/any (aportats pel Ter i Llobregat). I té 25 hm³/any d'aigua de la pluja que no s'aprofita, 10hm³/any d'aigües freàtiques i 40hm³/any d'aigües que vénen dels aquífers del Besòs i del Llobregat que ara tot just es comencen a fer servir.

La única aigua veritablement consumida és la beguda. Per tant, és necessari reconduir aquestes aigües desaprovitades a xarxa perquè es puguin reutilitzar en altres usos. Cal fer entrar l'aigua en "cicle tancat", és la única sortida (Ramon Folch).

1.1.3 Problemàtica de l'ús d'aigües freàtiques

La qualitat d'una aigua de reg ha d'examinar-se amb molta cura, sigui quina sigui la seva procedència, per tal d'avaluar els efectes que puguin produir-se a llarg termini, tant en el sòl com sobre les plantes, degut a la seva composició.

Les aigües freàtiques disponibles en zones urbanes sovint són aigües amb un determinat grau de contaminació, degut principalment a causes antròpiques lligades a la infiltració de l'escolament d'aigües municipals (pluges o neteges de carrers), a la



Figura 2. Hidrant d'extracció d'aigua del subsòl.

percolació de pèrdues del clavegueram d'aigües negres i, en el cas de zones urbanes properes a la costa, a la intrusió marina deguda a la elevada sobreexplotació de l'aigua subterrània. El litoral mediterrani presenta nombroses àrees on la salinització deteriora de forma notable la qualitat de les aigües subterrànies i n'hipoteca el seu ús com a recursos per a ús domèstic i agrícola.

Els aspectes més importants a tenir en compte quan s'utilitzen aigües freàtiques en el litoral mediterrani són la presència de sals solubles i la seva qualitat microbiològica. A Espanya no existeix cap legislació en relació a l'ús agrícola de les aigües de reg, però si que hi ha establertes certes recomanacions d'ús.

Quant a la qualitat microbiològica cal considerar la presència d'*Escherichia coli*, ja que és el paràmetre microbiològic més estricte en la majoria de normatives existents per al reg en parcs urbans. Un control inadequat en la utilització de les aigües freàtiques pot generar brots epidèmics.

El fet de regar amb aigües freàtiques força salines, pot provocar importants problemes en el desenvolupament de certes espècies vegetals com la gespa, com pot ser menor creixement o l'aparició de zones necrosades degudes a l'acumulació de sals en les zones de màxima transpiració.

La salinitat produeix un efecte osmòtic sobre la planta, ja que en augmentar la concentració de sals en la solució del sòl s'incrementa el potencial osmòtic i, com a

conseqüència d'això, les plantes necessiten fer un major esforç de succió per absorbir l'aigua fins al punt de que la absorció de l'aigua s'aturi, encara que existeixi aigua en el sòl (Fuentes, 1999). Per evitar-ho s'ha de regar amb una quantitat d'aigua superior a la de la pròpia demanda del cultiu, és a dir, cal pensar en una dosi de lixiviació, de manera que es realitzi un rentat de sals que restableixi aquesta pressió osmòtica al voltant de la zona radicular (Cabrera, 1989).

La presència de sals solubles també pot produir un efecte tòxic ja que altes concentracions de sals portadores de macroelements, que solen ser les predominants en l'espectre de sals solubles, poden provocar fisiopaties i fins i tot fitotoxicitat letal en virtut de les mateixes i de les combinacions específiques que poden donar-se entre elles.

És per això que les aigües amb un destí pel reg no poden sobrepassar certs límits de salinitat. De forma convencional es consideren aptes les aigües amb 1000 mg/L de sals, és a dir, les aigües que presenten conductivitats inferiors a 1,5dS/m.

Cal tenir en compte també que les aigües de reg amb excés de sals pot provocar un augment de la salinitat en la concentració de la solució del sòl de l'ordre de 1.5 a 40 cops la de l'aigua de reg (Cabrera, 1989) i perjudicar greument es sòl.

1.2 El parc urbà de Bellvitge

1.2.1 Història i localització

La construcció del Parc del Bellvitge es deu principalment a la pressió veïnal recollida per l'Ajuntament de l'Hospitalet del Llobregat durant la dècada dels setanta. L'esmentat consistori arran de la problemàtica mediambiental, cregué necessari fer un parc que s'adeqüés a uns criteris de racionalitat. De fet, això s'està materialitzant en molts espais verds urbans que es remodelen o de nova factura. Això permet que la sostenibilitat global de la jardineria urbana de Barcelona s'incrementi, reduint el consum de recursos naturals i disminuint les necessitats de manteniment.

El parc de Bellvitge, està situat a La Marina, un sector de terres planes que forma part del delta del Llobregat i que fins al 1924 arribava fins al mar. Tot aquest territori havia estat inicialment aiguamolls, conreus i masies disperses, però actualment aquest paisatge històric ha estat substituït per equipaments, infraestructures i grans blocs

d'habitatges. Al 1953 el Pla Comarcal va qualificar les terres de conreu de Bellvitge coma zona residencial, i a partir del 1964 es comença a construir el barri de Bellvitge,



Figura 3. Ermita de Santa Maria

fent enormes blocs de pisos al voltant de l'ermita de Santa Maria. No va ser fins al 1980 que s'atura el procés de construcció, i al 1998 es dignifica i millora el barri fent un parc en un dels espais guanyats pels veïns, gràcies al finançament de la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (M.M.A.M.B.). Tant és així, que la

única cosa de l'antic paisatge que es conserva és l'ermita abans esmentada (figura 3), prop de la qual es troba el parc. Aquest indret aporta una qualitat ambiental i paisatgística a un barri molt necessitat.

1.2.2 Descripció i característiques

El parc és un espai obert, de forma més o menys rectangular de tres hectàrees de superfície. La seva característica principal és aconseguir una certa sensació d'intimitat en un parc sense portes, situat a les terres planes del delta.

L'envolta pel nord-est la rambla Marina, per ponent el carrer de l'ermita i pel sud l'avinguda de la Mare de Deu de Bellvitge.

Un gran passeig central el travessa en diagonal i marca dues zones de característiques diferents. Pel nord el tanca un plaça ombrejada per lledoners i braquiquitons, que l'aïlla dels blocs immediats i protegeix l'interior del parc.

Al sector més proper a la rambla Marina un grup de dunes amb arbres i arbusts i els camins que passen entremig juguen amb la topografia i converteixen un indret totalment pla, en un seguit d'espais amb relleu, que propicien el joc i aïllen del trànsit proper. En alguns punts els camins s'obren i s'eixamplen per donar cabuda a serveis i equipaments.

El passeig central, en direcció nord-sud, va de la rambla de la Marina fins al final del parc prop de l'ermita. L'acompanya una filera de bellaombres, en un lateral per ombrejar bancs i taules, flanquejada per una altra de til·lers a la part central. Cap al

mig del recorregut, el passeig de sorra s'obre i arriba a una plaça empedrada. Aquí les bellaombres cedeixen lloc a una font amb roques i brolladors, on neix un canal d'aigua en moviment, que corre entre les lloses. Prop de l'aigua hi ha dos petits gingolers.

A ponent del passeig la distribució de l'espai és més regular, amb peces de gespa lleugerament elevades. A la primera, la més gran, hi ha acàcies, tipuanes, til·lers, alzines i roures; a la segona dues oliveres, i a la darrera, prop de l'ermita, un petit grup de bellaombres. Molt a prop una l'estructura metàl·lica ret homenatge als veïns i veïnes i que van lluitar per un barri més digne. Tocant al carrer de l'ermita hi ha quatre àlbers en filera, anteriors al parc, un d'ells de dimensions notables

1.2.3 Espècies vegetals del parc

A Arbres

Nom científic: *Acacia dealbata*

Nom vulgar: mimosa

Origen: Sud Est d'Austràlia i Tasmània

Arbre persistent de desenvolupament ràpid, resisteix el fred, però no gelades molt importants. És un arbre de fulles perennes, de fins a 10-12 metres d'alçada, de capçada ampla i irregular. Prefereix els sòls silicis, lliures de calç i suporta bé els sòls pobres.

L'escorça té una coloració blavosa i és força llisa quan l'exemplar és jove, i amb el temps va agafant una coloració més grisosa o fins i tot negra amb esquerdes.

Les fulles són molt grans, d'uns 10-15 cm de longitud i uns 5 cm d'amplada, platejades i piloses. Són alternes, bipinnades (a vegades també tripinnades): a cada costat de l'eix central de la fulla existeixen 10-12 pinnes, que a la vegada presenten cadascuna entre 20 i 30 parells de pínules d'uns 3 mm de longitud, estretes, líniars, amb una fina vellositat platejada que en el seu conjunt presenten una tonalitat verd-grogosa clara i fins i tot blavosa (més blavosa la part superior que la inferior).

Floreix al Gener-Març. Les flors són radiades i simètriques, molt petites, amb nombrosos estams groc clar o groc daurat, agrupats en gran nombre de petites

inflorescències globulars d'uns 3-5 mm d'amplada, que a la seva vegada constitueixen grans inflorescències terminals o a les axil·les de les fulles, són molt vistoses i fan molt bona olor.

El fruit és un llegum. Les beines de $\frac{1}{2}$ cm de diàmetre, de 4 a 10 cm de longitud i 1 cm d'amplada, marronoses i només lleugerament aixafades entre llavor i llavor.

Nom científic: *Cercis siliquastrum*

Nom vulgar: Arbre de l'amor, arbre de Judes, arbre de Judea, garrofer bord

Origen: Mediterrani oriental

Arbre caducifoli de 5-8 metres d'alçada apreciat sobretot per la bellesa de la seva floració. Resisteix el fred però viu millor en ambients càlids i li agrada el sol. També resisteix la sequera i prefereix sòls calcaris i lleugers. La forma i la capçada de l'arbre són irregulars .

El tronc és irregular i generalment retorçat, l'escorça té un color gris fosc, quasi negra, i és finament clivellada, qualitats que s'accentuen amb el temps.

Les fulles són molt característiques: arrodonides i en forma de cor o ronyó a la base. Tenen de 7 a 12 cm, i són de color verd fosc. Són simples, alternes i enteres i de la base en surten 7 nervis.

Les flors són petites, de color lila rosat. Apareixen abans que les fulles en gran quantitat, cobrint quasi per complet totes les branques adultes en les axil·les de les fulles caigudes d'anys anteriors o directament sobre el tronc. Després s'assequen i romanen a l'arbre de 3 a 4 mesos.



Figura 4. Exemplars de *Cercis siliquastrum* del parc.

El fruit és una tavella, de 6-10 cm i plana, subjectes per un peduncle en

ramells de fins a un màxim de 6. Dins de cada tavella hi ha una dotzena de llavors.

En jardineria es fa servir l'arbre de l'amor per les seves flors, plantant-los grans i de forma arbòria (poden tenir forma arbustiva) i també com a arbres d'alineació en carrers estrets.

Nom científic: *Celtis australis*

Nom vulgar: Lledoner

Origen: Regió mediterrània

És un arbre caducifoli de forma esfèrica irregular, amb una escorça llisa i plana, de color gris i sense esquerdes vistoses, que es desenvolupa bé i amb rapidesa en sòls lleugers i calcaris fins a altituds de 900 metres, però també en sòls silicis del litoral. Es troba estès per tot l'àmbit mediterrani de forma aïllada, mai formant boscos. Pot fer fins a 20 metres d'altura. Resisteix bé la sequera i la calor i gelades mitjanes .

Les fulles són oval-lanceolades de 10 a 15 cm de llarg, amb el marge molt dentat, de color verd fosc, rugós l'anvers i pàl·lid i pubescent el revers. L'àpex de la fulla és allargat i prim i la base és arrodonida. Un caràcter molt distintiu del gènere és la presència de tres nervis que surten de la base de la fulla. Les fulles són peciolades, amb un pecíol de 1-1.5 cm de longitud.

Les flors són grogues i apareixen cap a l'abril a les axil·les de les fulles.

El fruit és una drupa esfèrica i carnosa de 0.5 cm de diàmetre verda que al madurar es torna groga i finalment negra. Madura a finals d'estiu i roman a l'arbre fins ben entrat l'hivern. És comestible i fins i tot se'n fan confitures.

Nom científic: *Quercus ilex*

Nom vulgar: Alzina

Origen: Regió mediterrània

És un dels arbres més característics i representatius de la regió mediterrània. Sol viure a les planes i a les muntanyes de fins a 1000 metres d'altitud formant boscos anomenats alzinars. Viu en sòls de naturalesa variada, fins i tot en secs i pedregosos, però prefereix els sorrencs i silicis. Resistent al fred, s'adapta als climes més rigorosos però el que més li agrada és el mediterrani. És de capçada arrodonida irregular, densa i ombrívola. Pot fer uns 15 metres d'altura i a vegades el tronc està dividit des de la base. L'escorça és de color marró fosc, finament clivellada. Té un creixement lent i la seva fusta és molt resistent.

Les fulles són petites i dures, estan endurides per l'anvers i són piloses pel revers, sovint amb punxes al marge que li permeten reduir les pèrdues d'aigua per transpiració

i, per tant, l'estalvi en èpoques d'escassetat. Són alternes i tenen un color verd que s'enfosqueix amb el temps. En un mateix exemplar es poden trobar fulles de formes diferents i variables segons l'edat o l'ambient (el·líptiques o ovalades amb els marges llisos o ovalats o petites i punxents).

Floreix a la primavera i les flors són monoiques, amb certa tendència a la dioecia (solen haver-hi peus oligocàrpics, peus que tenen molta flor masculina i poca de femenina). La flor masculina és grogosa i s'agrupa en les branques d'un any, donant una tonalitat grogosa a la capçada. Les flors femenines són grogues, poc vistoses i formen petits penjolls.

El fruit és la gla, de forma oblongo-cilíndrica, de 2 a 3.5 cm de llarg i d'1 a 1.5 cm de diàmetre, envoltada per una cúpula fins a la meitat. La gla és un fruit indehiscent, monosperma, dur, llis i brillant. Els fruits maduren al octubre, novembre.

Nom científic: *Brachychiton Populneum*

Nom vulgar: Braquiquíton

Origen: Austràlia

També és anomenat arbre ampolla per la forma cònica del seu tronc. Aquest és recte i llis i d'un color verd fosc. Té un ràpid desenvolupament, pot arribar a uns 10-15 metres d'alçada i, tot i que creix en pocs anys, és de llarga longevitat.

És de fulles perennes, que pot viure bé en tot el litoral mediterrani ja que pot resistir bé els estius calorosos, i també pot viure a l'ombra d'altres arbres. Necessiten sòls tous i profunds i força aigua a l'estiu. La sequedat és un dels principals problemes ja que els fa florir en excés.



Figura 5. *Brachychiton populneum*

Les fulles són ovals i acaben estrenyent-se vers l'extrem en una llarga i fina punta i tenen un pecíol que sovint és quasi tan llarg com la làmina. Però dins un mateix arbre hi ha diferències, n'hi ha amb els marges lobulats. Són de color verd fosc brillant i d'aspecte endurit.

Les flors són d'un color blanc-grogós i vermelles a l'interior formant inflorescències a l'extrem dels branquillons.

Les llavors (groguenques i de la mida d'un pèsol) es troben en càpsules negres de 5 a 8 cm de llarg, que pengen enmig del fullatge. S'obren longitudinalment per una sutura.

Nom científic: *Olea europaea*

Nom vulgar: Olivera

Origen: Àsia

Arbre perennifoli de forma irregular de 5 a 15 m d'alçada que prefereix sòls profunds i ben drenats. Resisteix temperatures de fins a -10°C , però s'estima més climes càlids. Té un creixement lent i pot viure fins a 2000 anys. És l'arbre típic del paisatge mediterrani, molt rústic indiferent en quan a sòls, preparat per resistir fortes calors, sequeres, glaçades de l'hivern, vents i basicitat del sòl.



Figura 6. *Olea europaea*

El tronc pot tenir un gran diàmetre i cavitats i és força curt, és retorçat i envellit igual que les branques. La fusta és molt resistent. Durant tota la vida, desenvolupa nombrosos rebrots molt vigorosos que li permeten, al tronc, viure durant temps quasi indefinit.

Les fulles petites i endurides són capaces de resistir llargs períodes d'adversitat. Aquestes són oposades, de forma lanceolades, de 3 a 8 cm de llarg, i d'un color verd fosc grisós per l'anvers i platejades i piloses pel revers. Tenen un sol nervi, de marge enter i un pecíol molt curt.

Les flors són molt petites, agrupades en llargues inflorescències situades a l'axil·la de les fulles. Floreix a la primavera, principi d'estiu.

El fruit és una drupa molt coneguda per tota l'àrea mediterrània (l'oliva) rica en oli i amb un pinyol dur. Fructifica a la tardor.

Nom científic: *Populus alba*

Nom vulgar: Àlber

Origen: Centre i Sud d'Europa, Àsia menor

Arbre rústic pel que fa a condicions de temperatura i sòls, però que viu millor en llocs baixos i en sòls humits. Requereix llum. Suporta bé l'ambient de mar i una mica de salinitat en el sòl i l'aigua. Té un creixement ràpid forma una capçada ampla i irregular, amb els extrems de les branques penjants. Pot fer de 20 a 30 metres d'altura. L'escorça és llisa és de color blanc i amb el temps es va tornant grisa.

Té un sistema radical fort, molt ramificat; l'eix principal profunditza aviat, apareixent seguidament moltes arrels secundàries llargues, que emeten abundants rebrots.

Les fulles són alternes, de formes variades: palmades, ovalades o en forma de cor. De perfil globalment ovalat amb dents profundament dibuixades al marge i les de rebrots i tiges més allargades amb 3 o 5 lòbuls una mica dentats, de 6 a 12 cm de llarg. Són de color verd fosc per l'anvers i blanc i piloses pel revers. Les fulles estan subjectes a les branques per un llarg pecíol.

Abans de poblar-se la capçada esclaten els borrons florals, cap al mes de març, tenyint l'arbre de verd (en el cas de peus femenins) o de rogenç (en el cas dels peus masculins). Poques setmanes després, apareixen milers de fruits (flocs cotonosos embolcallant una minúscula llavor, en forma de càpsula ovoide de color marró clar).

Nom científic: *Robinia pseudoacacia*

Nom vulgar: Àcacia

Origen: Nord Amèrica (EUA)

Arbre que pot fer fins a 25 metres d'alçada, de llarga longevitat, de forma irregular i molt rústic (molt resistent al fred i en sòls secs i pobres). No és gaire exigent pel que fa a la textura del sòl, tot i que els prefereix argilosos-sorrencs, esponjosos i profunds. Tolerà la contaminació atmosfèrica i la proximitat al mar. És de creixement ràpid i invasor, per la facilitat de treure rebrots de les seves arrels llargues i capaç de reproduir-se massivament per llavor.

El tronc és recte i de fusta fosca i molt dura, encara que en temporals de pluja i vent es trenca amb facilitat. L'escorça és de color marronós-grisós i força clivellada. Les branques joves tenen punxes.

És un arbre de fulla caduca. Aquestes són alternes, amb estípules llenyoses a la base de 15 a 30 cm de llarg. Tenen de 12 a 15 parells de folíols el·líptics o ovalats de 2.5 a 4.5 cm de llarg, marge sencer i de color verd clar, disposats a banda i banda del nervi central amb un de solitari a l'extrem.

Les flors són hermafrodites, blanques i perfumades, de 1.5-2 cm d'ample, en raïms que pengen de 10 a 20 cm de llarg. Se'n produeixen una gran quantitat d'Abril a Juliol.

El fruit és un llegum de color terrós-vermellós d'uns 8 cm de llarg i aixafat que conté de 8 a 12 llavors. Madura a finals d'estiu i es manté damunt les branques nues durant tot l'hivern.

Nom científic: *Pinus pinea*

Nom vulgar: Pi pinyer, pi pinyoner, pi ver

Origen: Regió mediterrània

És un bon representant del paisatge mediterrani. Es troba preferentment en sòls granítics, silícis disgregats i secs, raó per la qual és pròpia d'arenals litorals. És sensible a les gelades. Suporta certa salinitat, però a canvi de reduir el port i vegetar en condicions inferiors. Ofereix gran resistència als vents i a llargues temporades amb humitat d'ambient molt reduïda. Requereix una precipitació mitjana anual superior a 250 mm, rebent la major part de la seva àrea entre 400 i 800 mm. Pot arribar a tolerar menys de 50 mm de precipitació estival en zones amb la capa freàtica accessible. El seu rang de temperatures està comprès entre -19°C i per sobre de 40°C,



Figura 7. *Pinus pinea*

però el que necessita sobretot són situacions assolellades. Creix molt nu fins a desenvolupar una capçada que s'estén gairebé horitzontal, molt compacta i d'un verd intens. Habitualment és un arbre d'altura mitjana, de 25 a 30 metres, encara que amb

sòls frescos, profunds, fèrtils, i amb una adequada espessor, pot sobrepassar els 30 metres.

L'escorça, de color marró, amb profundes escletxes, forma grans plaques que es desprenen periòdicament deixant al descobert zones vermelloses-taronjoses. Les branques joves són de color gris i una mica verdes.

Les fulles són perennes i aciculars, rígides, de 8 a 20 cm de llarg, de color verd brillant i disposades per parelles.

Les flors masculines són oblongo-cilíndriques, agrupades en gran nombre en espigues allargades. Els estams són de color groc viu. Les flors femenines són cons ovoides de 20 mm de llarg, verdosos o grogosos, solitaris o agrupats en poc nombre.

El fruit és una pinya arrodonida i grossa, disposada de forma perpendicular sobre la branca. Les llavors són els coneguts pinyons.

Nom científic: *Tilia sp*

Nom vulgar: Til·ler, Tília, Tell

Origen: Europa

Arbre caducifoli robust, de capçada ampla i ombra densa. És rústic pel que fa a la qualitat del sòl, però requereix humitat tan en el sòl com a l'ambient. Resisteix bé el fred però no la calor excessiva.

El tronc és dret, molt polit i la fusta és tova. L'escorça és llisa i de color blanc.

Les fulles són amples, arrodonides o ovades i amb forma de cor a la base i una punta estreta i allargada ben dibuixada, amb el marge finament serrat i els nervis molt marcats, amb pèls més o menys evidents al revers. Creixen de forma alterna i són de color verd fosc a l'anvers i verd clar al revers. Les fulles del til·ler no pengen, sinó que s'aguanten horitzontals en capes successives, imitant les teules d'una teulada, això fa que deixin passar la llum, tot i que la capçada és molt densa.

Floreix al maig-juny, fa unes flors són petites, de 2 cm de diàmetre, groc pàl·lides, perfumades i amb 5 pètals. Disposades en grups de 3 a 7, penjants. Aquesta inflorescència està proveïda d'una bràctea pàl·lida d'uns 10 cm de longitud, que té

forma d'ala, una mica dura que facilita després la disseminació dels fruits pel vent. Les flors són riques en nèctar i per tant molt visitades per les abelles.

El fruit és ovat, llenyós, gris-verd i d'aproximadament 1.2cm de longitud i de closca dura i llisa. Fructifica al juny-juliol.

Nom científic: *Phytolacca dioica*

Nom vulgar: Bellaombra

Origen: Sud Amèrica (NE Argentina, Perú, Uruguai)

Arbre de clima càlid i sòls humits, de creixement ràpid, fins a 10-15 metres d'alçària. És una espècie que resisteix molt la proximitat del mar.

Té el tronc i les arrels molt i poden arribar a sobresortir a la superfície, aixecant llambordes, voreres i paviments. Pel que fa a la capçada, aquesta és ampla i de fullatge dens i en climes càlids es manté verda tot l'any, en canvi, amb fred o gelades, les fulles cauen parcial o totalment. Els peus mascles mantenen més temps les fulles que els peus femelles.



Figura 8. *Phytolacca dioica*.

L'escorça és llisa, de color verdós quan la branca és jove, i grisa quan és més adulta. La fusta és trencadissa, molt poc consistent. Els troncs tallats transversalment presenten capes llenyoses alternades amb altres més esponjoses.

Les fulles són alternes, el·líptiques, d'extrem agut i marges llisos, amb el nervi central ben ressaltat i peciolades.

Les flors són unisexuals, blanques i petites, reunides en penjolls. Aquestes apareixen a finals de la primavera.

Els fruits que maduren a la tardor, són baies carnosos i petites que passen de color verd a color groc intens. Estan agrupats en raïms.

Nom científic: *Tipuana tipu*

Nom vulgar: Tipuana

Origen: Sud Amèrica (Bolívia, Brasil, Argentina)

Arbre caducifoli de 10 o 15 metres d'altura, tot i que en el seu lloc d'origen pot arribar a fer més de 40 metres, i de creixement ràpid. Perd la fulla molt tard, ben entrat el mes de febrer o març. Fins a últims d'abril o primers de maig no reprèn la vida activa. No



Figura 9. *Tipuana tipu*

tolera les gelades extremes. Prefereix sòls rics, frescos i certa humitat a l'aire, però resisteix períodes secs, persistint les fulles perfectament fins i tot en fortes calors i sequeres.

La fulla té nombrosos folíols, d'11 a 21, llargs i el·líptics, oposats o alterns d'uns 3-5 cm de llarg, amb un petit escot a la punta, de color verd-groguenc al revers i verd fosc a l'anvers.

Floreix al juny-juliol, i tot l'arbre queda recobert de moltes flors grogues, agrupades en grans raïms terminals de 30 cm, molt vistoses que en caure tapissen completament el sòl.

El fruit és una tavella d'una a tres llavors. El llegum és alat, d'uns 8 cm de color verd clar a la tardor i es va tornant marró clar cap a la maduresa. Va madurant durant l'hivern fins que l'arbre reprèn la seva vida activa, a finals d'abril, això el fa característic.

Nom científic: *Ziziphus jujuba*

Nom vulgar: Ginjoler

Origen: Regions temperades de l'hemisferi Nord, alguns d'ells rústics del mediterrani. Galilea,...

De creixement lent, va bé en qualsevol qualitat de terra, però per créixer bé necessita sòls profunds. És de clima temperat i resisteix bastant bé les gelades suaus. També resisteix llargs períodes de sequera. Fa de 6 a 8 metres d'altura.

El tronc és fosc amb esquerdes profundes. Branques distintives perquè creixen en forma de ziga-zaga i estan armades d'espines pronunciades.

Les fulles són caduques, alternes, abundants, de forma oval, de color verd fosc i lluents. Tenen el pecíol curt i el limbe finament dentat.

Les flors, que apareixen els mesos de maig i juny, són grogues, petites, axil·lars i en grups de 2 o 3.

El fruit és una drupa que al principi és vermellosa i quan madura, a la tardor, és negra. És de la grandària d'una oliva i penja. La polpa és carnosa, groga i comestible. Antigament s'utilitzava per fer confitura.

B Arbustos i plantes herbàcies

Nom científic: *Iris germanica*

Nom vulgar: lliri blau, gínjol blau (a Menorca)

Origen: Mediterrani

Planta herbàcia perennifolia de 40 cm a 1 m d'alçada, que generalment no requereix de terres especials encara que viu millor en sòls frescos i humits, tot i que tolera la sequera. Necessita una terra assolellada i molt ben drenada (neutra o alcalina). L' *iris germanica* se'l troba en estat natural en zones rocoses i en prats secs.

Les fulles basals són glauques, planes, de 2 a 5 cm d'ample. Les tiges, més llargues que les fulles, són ramificades i acaben en dues o tres flors grosses, oloroses, de fins a 10 cm de diàmetre, formades per tres tèpals externs de color porpra, amb nerviacions groguenques i tres tèpals interns de color lila. En els tèpals inferiors hi ha unes barbes de pelets. La flor té tres estams i es pot veure de març a maig. Ofereix una floració abundant durant dos o tres mesos seleccionant bé les varietats.



Figura 10. *Iris germanica*

Nom científic: *Atriplex halimus*

Nom vulgar:

Origen: Sud d'Europa

Subarbust o arbust semiperennifoli dret amb nombroses branques, de 1-2 metres d'altura. Necessita un bon drenatge del sòl, millor els sorrencs lleugers i que sigui humit. És molt resistent per viure a prop de la costa i a ple sol; també resisteix el fred. Es reproduïx per esqueix o per llavor



Figura 11. *Atriplex alimus*

Les fulles són platejades, i en forma de rombe, breument peciolades, de 1.5-5 cm de llarg, per 0.7-2 cm d'ample, senceres o amb dents anguloses a la base i acabades en punta curta.

Floreix a l'estiu i les flors, de color gris-vermellós, són en espigues axil·lars i terminals..

Nom científic: *Hedera helix*

Nom vulgar: heura, heurera, hedra, gedra

Origen: Sud d'Europa

Liana polimorfa de tija llenyosa que pot arribar a fer 30 metres. Les arrels, extenses, competeixen per l'espai amb altres plantes que tenen a prop, i el creixement vigorós, pot ofegar fins i tot arbres alts. La poda primaveral estimula el fullatge verd clar. Es reproduïx fàcilment per esqueixos llenyosos o semillenyosos. Donada la seva rusticitat creix en tota mena d'hàbitats forestals, roquissars, murs, etc.

Les fulles són persistents, peciolades, palmejades, llises i enteres o formant tres lòbuls, de to verd fosc per la part superior i més grisós per sota.

Floreix de juliol a octubre amb flors molt petites, pedunculades i en forma de pomell.

Fructifica d'octubre a febrer uns fruits anomenats heurons, tenen forma de baia globulosa de color fosc violaci quan són madurs, són verinosos.

Nom científic: *Euryops sp.*

Nom vulgar:

Origen: Sud-àfrica

Arbust perennifoli, de creixement ràpid que fa de 0.75 a 1 metre d'altura. Necessita estar exposada a ple sol i en un lloc càlid, no li convenen les gelades. Tot i que admet qualsevol tipus de sòl, millor que tingui un bon drenatge i un reg profund mensual durant els mesos més càlids.



Figura 12. *Euryops sp.*

Les fulles són finament dividides i sovint són platejades. té una floració molt bonica i llarga (de la tardor a principis d'estiu) les flors són de color groc.

Nom científic: *Phyllostachys sp.*

Nom vulgar: bambú, canya de bambú

Origen: Japó, Xina, Himàlaia

Gènere que comprèn unes 30 espècies. Són gramínies perennes, llenyoses o subllenyoses, proveïdes de rizomes que envaeixen la superfície del sòl, i els serveix per propagar-se. De climes subtropicals i temperats. Resisteixen la sequera i prefereixen terres lleugeres, fresques, fèrtils (més en els primers anys de desenvolupament) i ben drenades.



Figura 13. *Phyllostachys sp*

Els brots primaris tenen normalment fulles que cauen, amb làmines reduïdes, mentre que les branques tenen fulles amb làmines lanceolades de 5 a 15 cm de llarg per 1-2 cm d'ample, articulades amb les beines mitjançant un curt pecíol.

La tija és una canya dreta, buida amb entrenusos i de paret gruixuda, molt resistent. Fa de 2 a 4 metres d'alçada amb els 5-10 entrenusos molt curts i els superiors de 10 a 20 cm. L'escorça llisa és verda i quan és més madura groga.

C Gespes

Normalment les gespes que veiem en els parcs i jardins són sembrades amb una mescla de llavors de diferents espècies. Això permet acumular les avantatges dels diferents components de les mescles, limitant al mateix temps els seus inconvenients.



Per escollir la mescla idònia s'han de seguir una sèrie de pautes en relació al clima del lloc, el sòl, les toleràncies, i característiques diverses (rapidesa d'implantació, densitat, finor, ús que se'n vulgui fer, persistència, tipus de creixement, índex de competitivitat entre diferents espècies, etc..).

Figura 14. Zona tapissada de gespa del parc.

Les espècies de gramínies són les més utilitzades i quasi sempre es troben en més o menys proporció en la creació de gespes. També es poden fer servir algunes espècies de la família de les lleguminoses com el trèvol.

Al parc de Bellvitge originalment es va fer servir la següent barreja:

- 10% *Festuca rubra*
- 10% *Festuca ovina*
- 10% *Agrostis tenuis*
- 30% *Poa pratensis*
- 40% *Lolium perenne*

A causa entre altres problemes a l'alt contingut de sal en les aigües de reg, la mescla anterior va ser substituïda per aquesta altra que era més adient per les condicions i característiques del parc:

50% *Festuca arundinacea* Cv. Kilimanjaro

35% *Lolium perenne* Cv. Brooklyn

15% *Agrostis tenuis* Cv. Highland

Nom científic: *Festuca arundinacea* Cv. Kilimanjaro

Nom vulgar: Festuca alta

Origen: Europa

La *Festuca arundinacea* s'adapta a sòls diversos, àcids o lleugerament salins i pot tenir o no rizomes. Prefereix els sòls forts als esponjosos, especialment si són rics i humits. La profunditat radicular pot fer de 45 a 90 cm, però aquesta capacitat depèn de fluctuacions estacionals, pràctiques de manteniment, fertilització, reg i naturalesa i compactació del sòl. És una planta molt alta, pot fer fins a un metre. Proporciona una gespa poc densa, però molt resistent. És una espècie agressiva en competència amb d'altres tot i que això pot solucionar-se fent segues més freqüents. Té tendència a formar grups compactes sinó se sega amb prou freqüència.

Les varietats noves pensades per a gespes, han solucionat la major part dels seus defectes, mantenint les qualitats. Aquestes varietats són de tipus Semienantant, i proporcionen un creixement posterior moderat i una alçada de la planta a la maduresa força baix. Les avantatges que podem trobar en aquestes varietats són:

- establiment ràpid al terreny, com a conseqüència d'una germinació força ràpida, encara que sigui a baixes temperatures.
- textura de fulla cada vegada més fina, comparable a varietats de *poa pratensis*.
- alçada de tall mínima més baixa.
- color verd fosc intens de la fulla.
- elevada tolerància a malalties de fulla.
- resistència moderada a la sequedat, una vegada implantada
- possibilitat de ser utilitzada sola, amb els avantatges d'uniformitat futurs.
- toleren bé l'ombra.

La varietat **Kilimanjaro** a l'estiu té un excel·lent comportament resistint molt bé la sequera. Resisteix els fongs: *Rhizoctonia solani* , *Helminthosporium*, *Fusarium nivales*, *Puccinia graminis* i *Puccinia Coronata*. Té una alta persistència i tolera el trepig. És ideal per jardins familiars, parcs, camps d'esports i jocs, rough de camps de golf, àrees d'autopistes,...

Dosis de 35 grams/m². Es pot plantar pura o amb mescla (on ha de ser majoritària, s'aconsella que en general més d'un 70%), a una profunditat de 0.5-0.7 cm. Cal mantenir la humitat. El primer tall es fa al cap d'un mes aproximadament, a una altura de 7.5 cm i després es baixa a 5 cm. Cal limitar l'ús de l'àrea de sembra durant un mes i mig més o menys.

Nom científic: *Lolium perenne* Cv. Brooklyn

Nom vulgar: Ray Grass Anglès

Origen: Àsia i Nord d'Àfrica

Prefereix els sòls fèrtils i frescos, en climes temperats, però pot anar bé en altres climes, com el mediterrani, a condició de ser fertilitzat molt correctament i regat en abundància. La profunditat radicular oscil·la dels 15 als 45 cm aproximadament.

Creix i germina molt ràpidament. És molt vigorosa i resistent a tot tipus de tractaments, malalties i trepig. S'instal·la bé fins i tot en terres fortes. Com a inconvenients podríem destacar que aquests provenen precisament del seu gran vigor: les seves fulles són relativament grans, que aquestes creixen més de pressa que les de les altres espècies que hi puguin haver a la mescla i d'aquesta manera poc després de segar tornen a destacar oferint un aspecte de la gespa poc uniforme. Una gespa però, composta per només *lolium perenne* tindria un aspecte poc dens. Altres inconvenients són que tendeix a desaparèixer quan és a l'ombra i quan se li fan segues intenses.

S'han fet treballs de selecció de varietats d'aquesta espècie per tal de conservar les avantatges del Ray Grass anglès farratger i millorant o suprimint els defectes, i les varietats actuals aconsegueixen les següents característiques:

- rapidesa d'instal·lació.
- color verd fosc intens.
- textura de fulla fina.

- tolerància a segues baixes.
- creixement moderat.
- resistència a les altes temperatures d'estiu.
- elevada densitat.
- rusticitat.
- tolerància a malalties.

La varietat **Brooklyn** és molt resistent al trepig intens, als fongs *Rhizoctonia solani*, *Puccinia coronata*, *Puccinia graminis* i al fil roig (malaltia provocada pel fong *Corticium fusiforme*). Té un creixement lent i unes mides reduïdes. Aquesta varietat produeix una gespa fina i densa, amb una bona qualitat en el tall i verdeja molt aviat a la primavera. També cal dir que **Brooklyn** té una adaptació molt bona en un espectre de sòls i climes molt ampli.

Germina molt ràpidament, uns 6 dies. En dues setmanes ja tenim una planta amb una altura de fulla de 5-6 cm i d'un color verd fosc. Es fa la primera sega cap a les tres setmanes aproximadament. Durant el primer mes no és convenient que es faci servir la zona sembrada. Es pot utilitzar tant en forma de llavor pura com en mescles.

Nom científic: *Agrostis tenuis* Cv. Highland

Nom vulgar: *Agrostis tenuis*

Origen: Europa

Agrostis tenuis és l'espècie d'*Agrostis* més freqüent. És una espècie que té tendència a créixer arran de terra. És d'un color verd grisenc i pot groguejar a l'hivern. La varietat Highland és pràcticament l'única comercialitzada. Té rizomes i/o estolons curts i forma una gespa densa, per això s'utilitza com a component de certes gespes aportant densitat. Es consolida lentament, però mitjançant segues periòdiques forma una mata pulcra i compacta que es barreja amb les altres gramínies de la gespa. Creix en tot tipus de sòls i és molt apropiada per sòls relativament secs i àcids.

Les espècies d'*Agrostis*, així com les de Festuques fines, tenen un paper secundari o irrellevant en qualsevol combinació.

Característiques \ Espècies	<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Lolium perenne</i>
Tolerància baixes temperatures	bona	mitja	regular
Tolerància altes temperatures	regular	bona	regular
Resistència sequera	dolenta	bona	mitja
Tolerància entollament	regular	excel·lent	bona
Resistència salinitat	dolenta	bona	regular
Tolerància ombra	bona	bona	regular
Rapidesa implantació	lenta	bona	excel·lent
Necessitat fertilitat	alta	baixa	mitja
Densitat	bona	bona	excel·lent
Finura	excel·lent	mitja regular	bona
Trepitjat	regular	excel·lent	bona
Persistència	bona	bona	bona

Taula 1. Quadre-resum de les característiques de les espècies de gespa

Font: Agro System

1.2.4 Característiques climatològiques de la zona

La climatologia d'aquesta zona correspon a un tipus mediterrani, també denominat temperat càlid de les costes occidentals, es dona principalment al litoral del mar Mediterrani. Aquest tipus de clima combina una sequera estival més o menys llarga amb una gran variabilitat interanual de precipitacions, uns estius calorosos i uns hiverns moderadament freds.

En general, les pluges es registren a l'hivern (des de l'octubre fins a l'abril) i a l'estiu es produeix un període de sequera de durada variable. No obstant, aquest regim de pluges pot variar molt en funció de les característiques específiques de cadascuna de les diferents regions.

A l'estiu, les temperatures són càlides (el mes més calent registra temperatures superiors als 21°C) i els hiverns són suaus, amb temperatures per sobre dels 6°C, essent molt excepcional que aquestes estiguin per sota dels 0°C. Les zones de clima mediterrani tenen un fort nivell d'insolació, sobretot a l'estiu.

Les pluges tendeixen a ser curtes i intenses, i la seva periodicitat és força irregular, la disponibilitat d'aigua per a la seva vegetació és molt limitada. En les zones de clima

mediterrani, durant els 5 o 6 mesos de més calor només cauen un 10% del total de pluges anuals.

1.2.5 L'aigua de reg

El parc de Bellvitge disposa de dues fonts de subministrament d'aigua: aigua del subsòl i aigua de xarxa.

A Aigua del subsòl

L'aigua del subsòl que s'utilitza des del gener del 1999 per a regar el parc està localitzada en l'aqüífer superficial del Baix Llobregat. La qualitat d'aquesta aigua està condicionada per la salinitat provocada tant per la intrusió marina com per l'elevada concentració de sals que porta l'aigua del Llobregat i que s'infiltra a l'aqüífer.

Aquesta aigua presenta la següent qualitat:

- **Qualitat fisico-química**

Les aigües del freàtic es caracteritzen per (Savé et al., 2001):

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| ▪ pH: 7'12 | Adequat per a ser utilitzat en el reg |
| ▪ C.E.: 2.82 dS/m | Salinitat elevada |
| ▪ RAS: 3.59 meq/L | Apte per a reg |
| ▪ Bicarbonats: 707.6 mg/L | No hi ha problemes |
| ▪ Concentració de bor: 0'24mg/L | No és perillós |

Aquesta aigua és, tenint en compte la CE, del tipus C4: "Aigua de salinitat molt elevada que no hauria de ser emprada per a reg. Sols han d'utilitzar-se en sòls molt permeables i amb bon drenatge, utilitzant volums en excés per a rentar les sals del sòl i utilitzant cultius molt tolerants a la salinitat." (Normes Riverside). I tenint en compte el SAR del tipus S1: "Aigua amb baix contingut en sodi, apta per el reg en la majoria de les ocasions. Tanmateix, poden presentar-se problemes amb cultius molt sensibles al sodi."(Normes Riverside)

Es pot utilitzar l'aigua sempre i quan es vigili la taxa d'infiltració, ja que requereix sòls de textura gruixuda o sòls orgànics de bona permeabilitat i amb un drenatge adequat. Tenint en compte que l'aigua és del tipus S1, és a dir, que hi ha més concentració de calci que de sodi no s'hauria de tenir cap problema ja que permet que el sòl es mantingui permeable. El seu ús comporta l'aplicació d'un excés d'aigua per aconseguir un bon rentat (dosi de lixiviació).

Tenint en compte que la textura del sòl del parc presenta un elevat percentatge d'elements fins (Merino 2001), aquesta aigua inicialment és desaconsellable per a ser emprada per a regar i el seu ús només és possible si es prenen precaucions i/o accions determinades per tal d'optimitzar el seu ús com són:

- Sistema de reg subterrani per a evitar formació d'aerosols salins, l'evaporació i concentració de sals sobre les fulles i evitar escorrentia pels talussos.
- Desinfecció de l'aigua.
- Gestió acurada del reg.
 - Filtrar l'aigua per evitar obturacions
 - Aplicar un 20% més d'aigua per rentar sals
 - Regar que no hi hagi usuaris al parc
- Implementar mesures de seguretat i prevenció pels jardiniers.

- **Qualitat microbiològica**

D'acord amb Savé et al.(2001) en els recomptes microbiològics realitzats amb les aigües del parc s'observà una variació important al llarg del temps de coliformes totals, fecals, clostridis sulfit-reductor i heterotrofs (bacteris aerobis), essent en èpoques estivals més elevades (sobretot de pseudomonas i aeromonas), degut a la temperatura. Amb els resultats obtinguts per l'esmentat grup, en la majoria dels casos es compleixen els mínims marcats per la normativa pel reg en parcs urbans.

El fet de regar amb aigües freàtiques va comportar greus problemes de salinització el primer estiu del seu ús, a part d'altres problemes afegits: problemes de falta de pressió del sistema de reg (colmatació del filtre per l'excés de ferro d'aquesta aigua), drenatge deficitari per ésser un sòl compacte.

B Aigua de la xarxa

Durant l'estudi anterior similar a aquest, es va regar en diverses èpoques de l'any amb aigua procedent de la xarxa pública degut a que la bomba d'extracció de l'aigua freàtica va patir diverses avaries, i durant el temps que van durar les reparacions no es tenia accés a cap altre subministre. Probablement aquest fet va contribuir a rentar el sòl del parc.(Merino, 2002).

Aquesta aigua presenta la següent qualitat físico-química (Aquaplan, 2006):

- | | |
|--|--|
| ▪ pH: 7'69 | Adequat per a ser utilitzat en el reg. |
| ▪ C.E: 1.64 dS/m | Salinitat moderada |
| ▪ Alcalinitat: 239 mg CaCO ₃ /L | Apte per a reg |
| ▪ Calci: 107 mg Ca/L | No hi ha problemes |
| ▪ Magnesi: 35 mg Mg/L | No hi ha problemes |

OBJECTIUS

2 OBJECTIUS

2.1 Objectiu general

L'objectiu general de l'estudi és analitzar la influència de l'ús d'aigua del subsòl en l'evolució del pH i de la salinitat del sòl de les zones del parc sembrades amb gespa.

2.2 Objectius específics

- valoració de la conductivitat elèctrica dels sòls al llarg del temps.
- valoració del pH dels sòls al llarg del temps.
- estudiar l'evolució de la salinització en profunditat dels esmentats sòls.

MATERIAL I MÈTODES

3 MATERIALS I MÈTODES

3.1 Zones de mostreig i presa de mostres

L'estudi es centra en les zones del parc tapissades amb gespa (Figura 16):

- 6 zones amb presència de dunes (2 zones amb pendent pronunciada (E i F) i 4 amb pendent més moderada (A, B, C i G))
- 1 zona plana. (D)



Figura 15. Plànol de les zones de mostreig.

En les zones amb dunes s'han recollit mostres en tres punts diferents (un a la part de dalt de la duna, un al mig i un a la part de baix (Figura 15)) i a la zona plana s'han fet dos únics punts. De cada punt es mostrejaven 3 profunditats:

Profunditat 1 : 2-15 cm

Profunditat 2 : 15-30 cm

Profunditat 3 : 30-45 cm

El nombre de mostres total analitzades cada mes fou de 60 i en tot l'estudi 720.

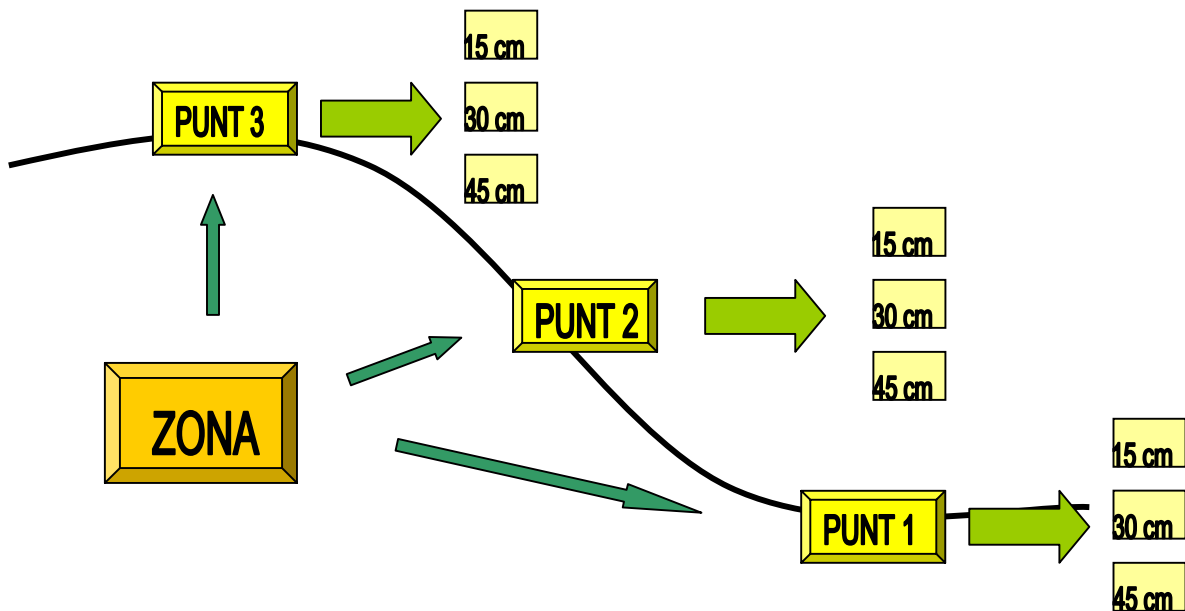


Figura 16. Esquema de les zones de mostreig en les dunes

La presa de mostres es va iniciar en el mes de novembre de l'any 2001 i va finalitzar a Octubre de l'any 2002. El mostreig s'ha realitzat a finals de cada mes, normalment s'ha mostrejat el darrer cap de setmana.

Per fer l'extracció de les mostres s'ha utilitzat una sonda de sòls. Les mostres recollides s'introdueixen en bosses de plàstic resistent i correctament etiquetades. Cada mostra pesava aproximadament un quilogram.

Els forats realitzats com a conseqüència del mostreig s'han tapat convenientment amb sorra, aplicant una lleugera compactació, després de cada presa.

3.2 Preparació de la mostra per analitzar

Les mostres una vegada arriben al laboratori de l'ESAB es col·loquen en safates d'alumini i es deixen assecar. Un cop les mostres estan seques s'estenen damunt d'un paper d'embalar i es piquen amb un pes gran de ferro per tal de deixar-les sense cap terròs. Després es passen les mostres per un sedàs de 2 mm de diàmetre.

3.3 Preparació de la pasta saturada

Per a la preparació de la pasta saturada es posen uns 300 g de mostra preparada en un pot de plàstic i se li va afegint aigua destil·lada, mentre es remenen amb una espàtula fins que s'assoleix el punt de saturació (Figura 17). Un cop preparada la pasta es tapa el pot i es deixava reposar, com a mínim durant una hora. Després es comprova que no ha acumulat massa aigua o al contrari, si



Figura 17. Elaboració pasta saturada.

s'ha assecat en excés. En ambdós cal rectificar la mostra: afegint-hi mostra seca si o afegint-hi aigua respectivament. Després es torna a deixar reposar, com a mínim quatre hores, i si la pasta no té aigua en excés o falta d'aigua es considera adient per a fer-hi les determinacions del pH o de la conductivitat elèctrica.

En funció del tipus de terra amb el qual es treballa a l'hora de fer la pasta, s'observa diferències en el moment d'afegir-hi aigua i de barrejar. Així, en pastes més sorrenques cal poca aigua i en canvi en mostres més argiloses es necessita més aigua.

3.4 Determinació del pH de la pasta saturada



Figura 18. Determinació de pH directament de la pasta saturada.

Per a fer aquesta determinació s'utilitza el pH-metre CRISON MICRO-pH 2001. Un cop comprovat que l'equip està calibrat, es neteja l'elèctrode amb aigua destil·lada i es submergeix directament en la pasta saturada per fer-ne la lectura (Figura 18).

3.5 Obtenció de l'extracte de pasta saturada i determinació de la CE

La pasta saturada es transfereix del pot de plàstic a un embut Buchner de porcellana amb un paper de filtre. L'embut es posa en un kitasato i aquest es connecta a la bomba d'extracció mitjançant un tub de goma. La rampa de filtració permet obtenir extractes de sis pastes saturades diferents a la vegada (Figura 19). Quan ja s'ha recollit prou extracte, es diposita en un vas de precipitats de 50 ml. El temps necessari per a recollir la part aquosa de la pasta depèn de la mostra, així, en mostres més argilenques es requeria més temps que no pas en mostres més sorrenques. Després es submergeix l'elèctrode del conductímetre CRISON MICROCM 220I, que prèviament havia estat calibrat i rentat amb aigua destil·lada, a l'extracte de la pasta, per obtenir el valor de la conductivitat elèctrica.



Figura 19. Rampa de filtració.

RESULTATS

4 RESULTATS

4.1 Dades meteorològiques de la zona

El regim de precipitacions dels mesos que va durar l'estudi va ser força elevat essent l'agost i l'octubre els mesos que presenten una quantitat de precipitacions màxima. Però durant la resta dels mesos que va durar l'estudi va ploure més o menys cada mes (una mitjana de 8 dies/mes), és a dir, que va ser un període molt plujós (Figura 20).

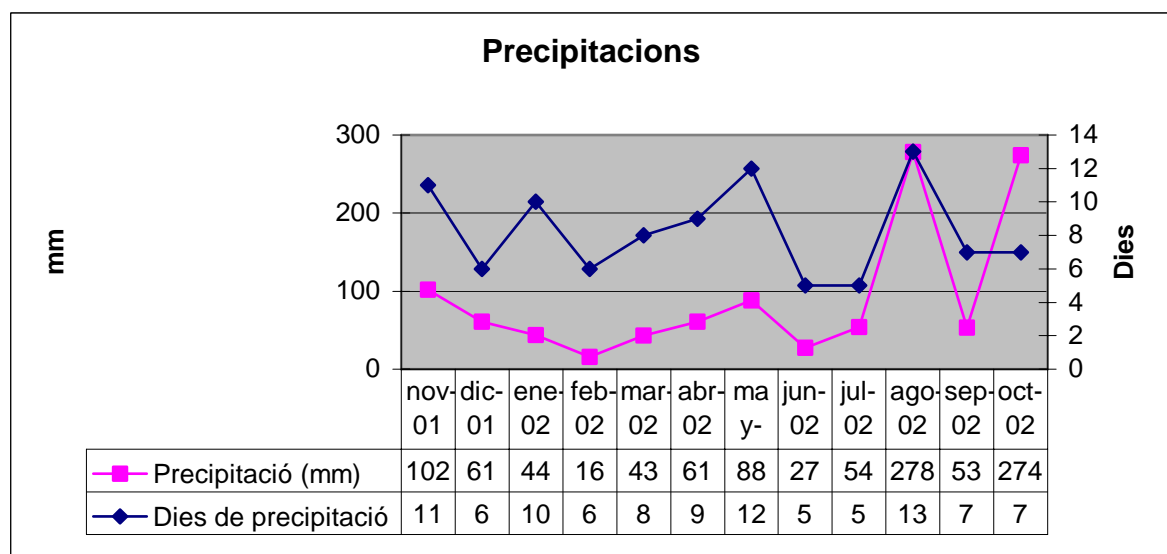


Figura 20. Precipitacions mitjanes mensuals (mm) i dies de precipitació de l'observatori de l'Hospitalet de Llobregat durant l'estudi (novembre 2001 – Octubre 2002).

4.2 Resultats dels valors del pH en les mostres estudiades

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts en les anàlisis de pH fetes a totes les mostres recollides durant l'estudi. D'aquesta manera es podrà veure si el pH del sòl a curt termini pot arribar a convertir-se en un factor limitant per a les plantes.

Punt A1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,11 i 8,12. Aparentment hi ha poca variabilitat de pH. En profunditat 45 cm, s'observa una davallada des del maig a l'agost, i un fort augment a l'octubre. En general s'observa que a mesura que augmenta la profunditat del sòl també ho fa el pH (Figura 21). La major variació de pH és presenta a una profunditat entre 30 i 45 cm.

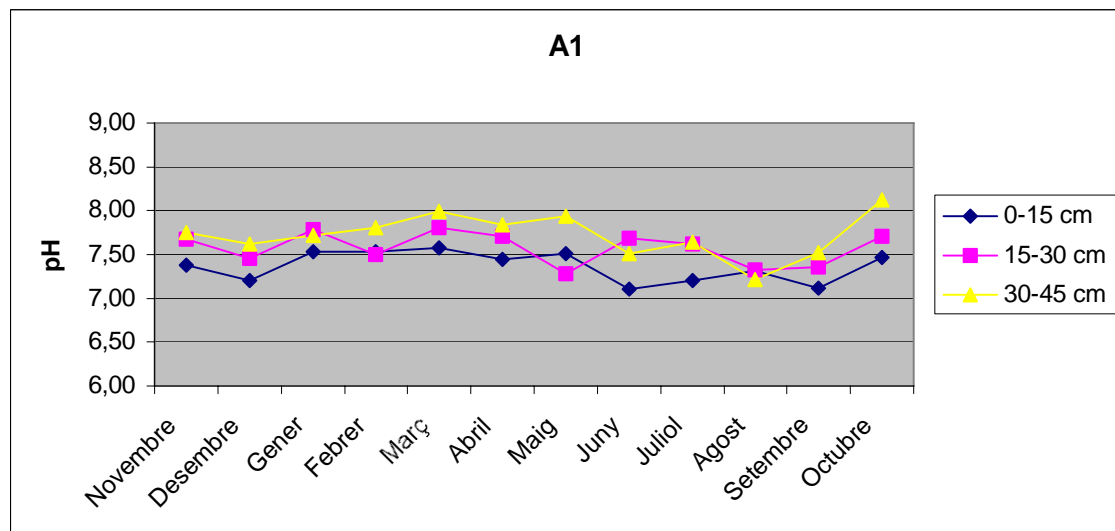


Figura 21. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-1 a diferents profunditats.

Punt A2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,15 i 8,10. En general s'observa un mateix comportament per a tots els punts al llarg del període pel que fa a l'augment o disminució d'aquest paràmetre. Excepte un lleuger augment a profunditat 30-45 cm a l'octubre. A la majoria de les mostres el pH augmenta amb la profunditat (Figura 22).

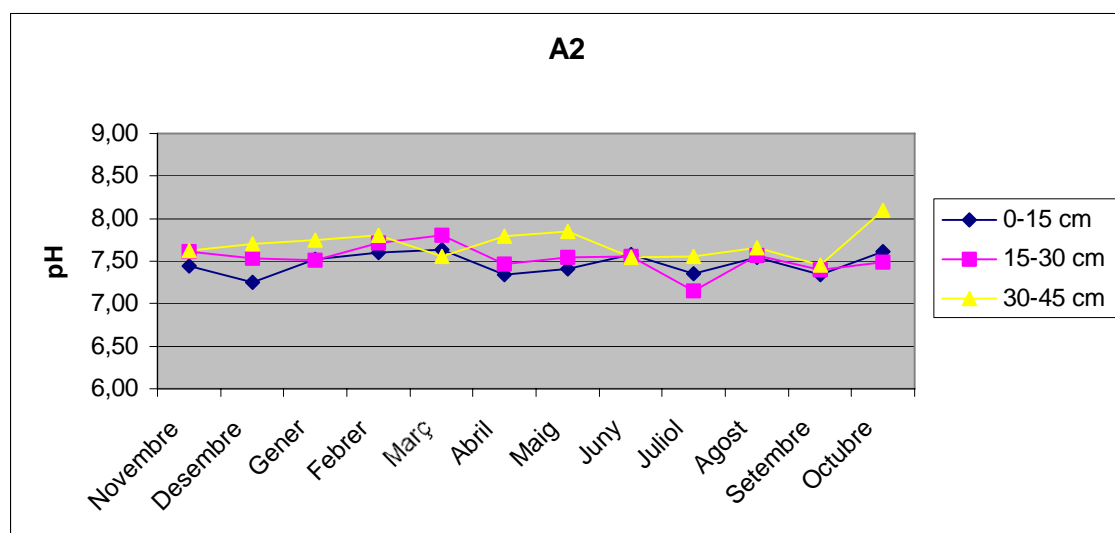


Figura 22. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-2 a diferents profunditats.

Punt A3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,16 i 8,07. No presenta massa variació al llarg de l'estudi, tret d'una lleugera davallada al juliol a profunditat 0-15 cm, però que no arriba ni a 0,5 unitats de pH (Figura 23).

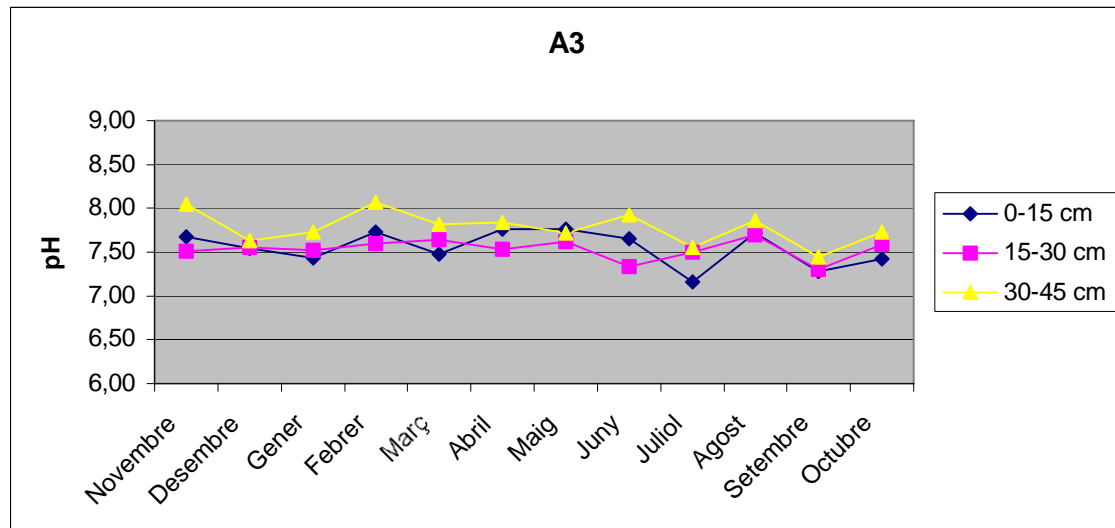


Figura 23. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt A-3 a diferents profunditats.

Punt B1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,03 i 7,91. Aparentment hi ha poca variabilitat de pH, tret d'una petita davallada al juliol a 15-30 cm de profunditat. En general el pH augmenta amb la profunditat (Figura 24).

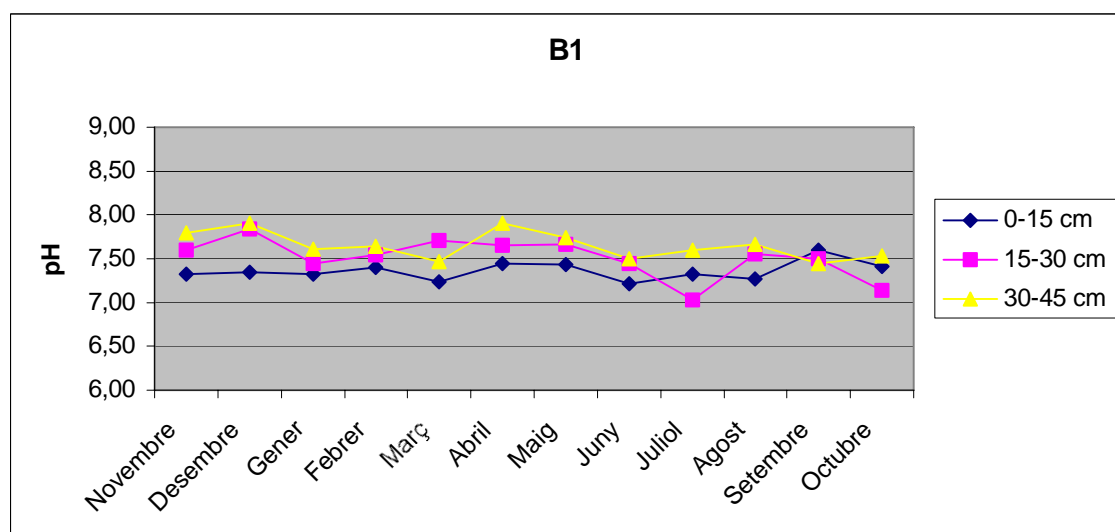


Figura 24. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-1 a diferents profunditats.

Punt B2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,13 i 7,96. Presenta poca variabilitat, tret d'una lleugera davallada al juliol a 0-15 cm de profunditat. A la majoria de les mostres el pH augmenta amb la profunditat (Figura 25).

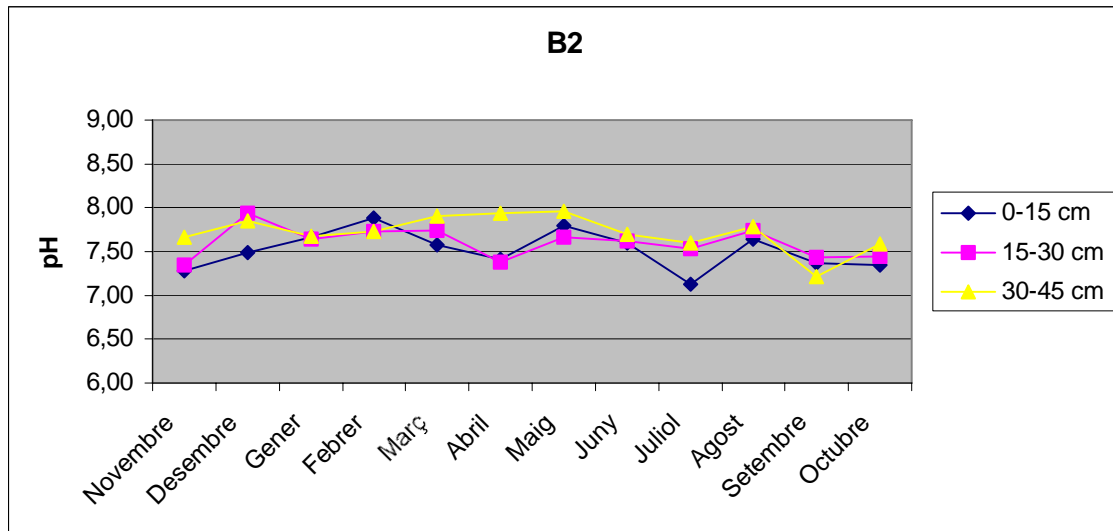


Figura 25. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-2 a diferents profunditats.

Punt B3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,05 i 7,99. S'observa un augment en totes les profunditats al desembre (Figura 26). En general la profunditat entre 30 i 45 cm és la que presenta en valors absoluts major variabilitat de pH.

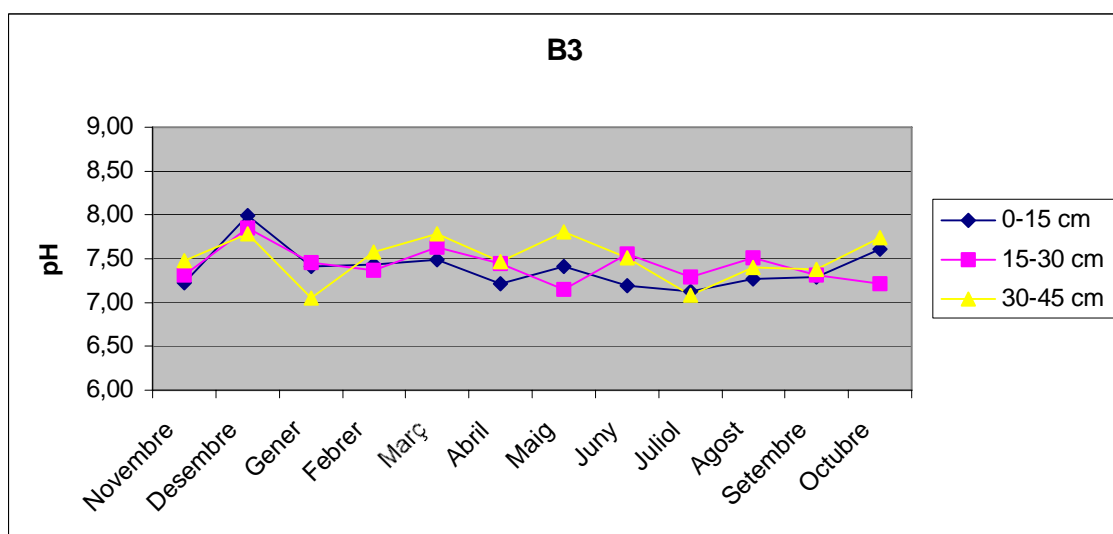


Figura 26. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt B-3 a diferents profunditats.

Punt C1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,08 i 7,84. De les tres profunditats, la que presenta valors de pH més constant al llarg de l'assaig és la de 30 a 45 cm (Figura 27).

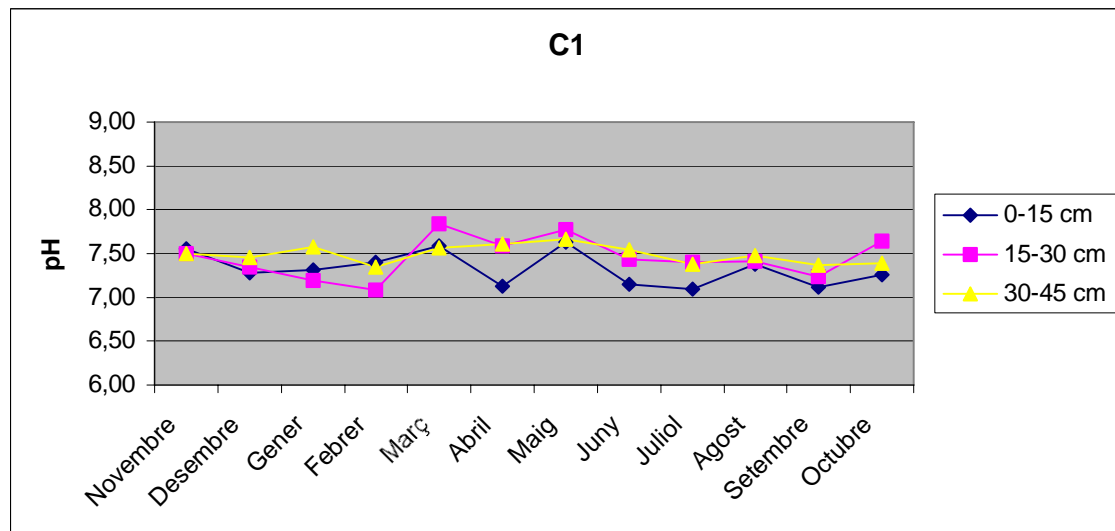


Figura 27. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-1 a diferents profunditats.

Punt C2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,11 i 7,75. No s'observen variacions importants al llarg dels mesos que contempla l'estudi (Figura 28).

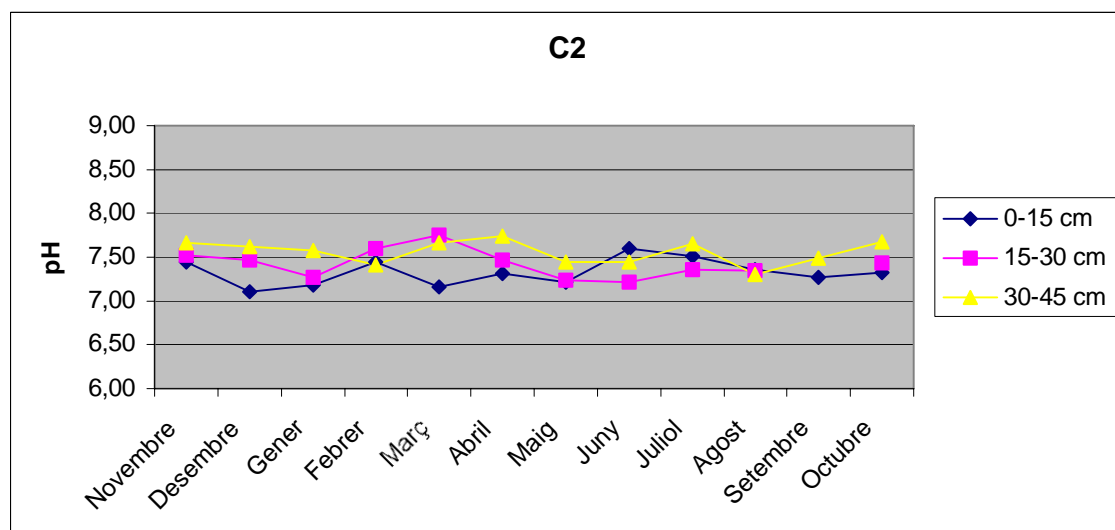


Figura 28. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-2 a diferents profunditats.

Punt C3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,19 i 8,10. Novament en aquesta zona de mostreig la profunditat de 30-45 cm és la més regular (Figura 29).

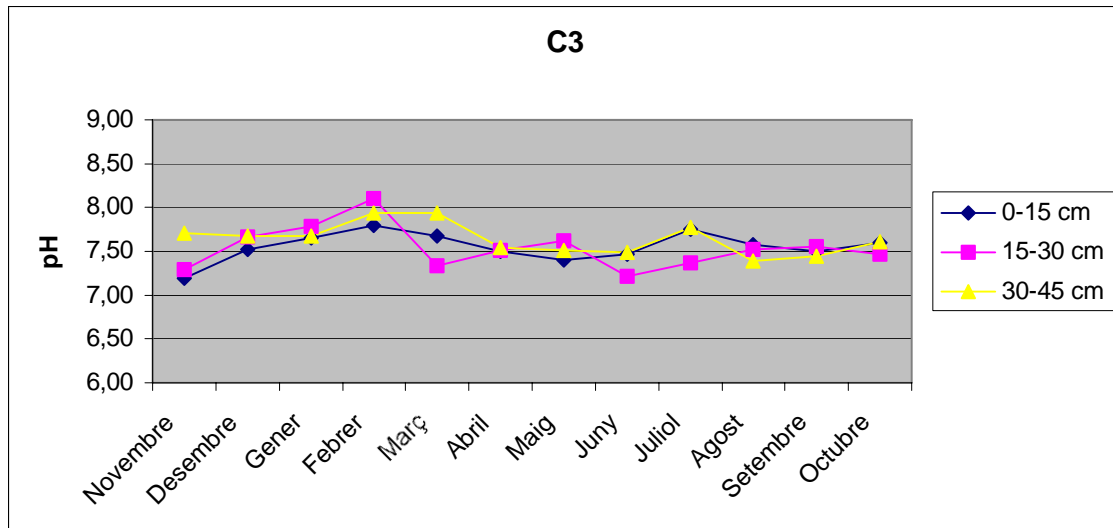


Figura 29. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt C-3 a diferents profunditats.

Punt D1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,25 i 8,00. En aquesta zona de mostreig no s'observa pràcticament variabilitat (Figura 30).

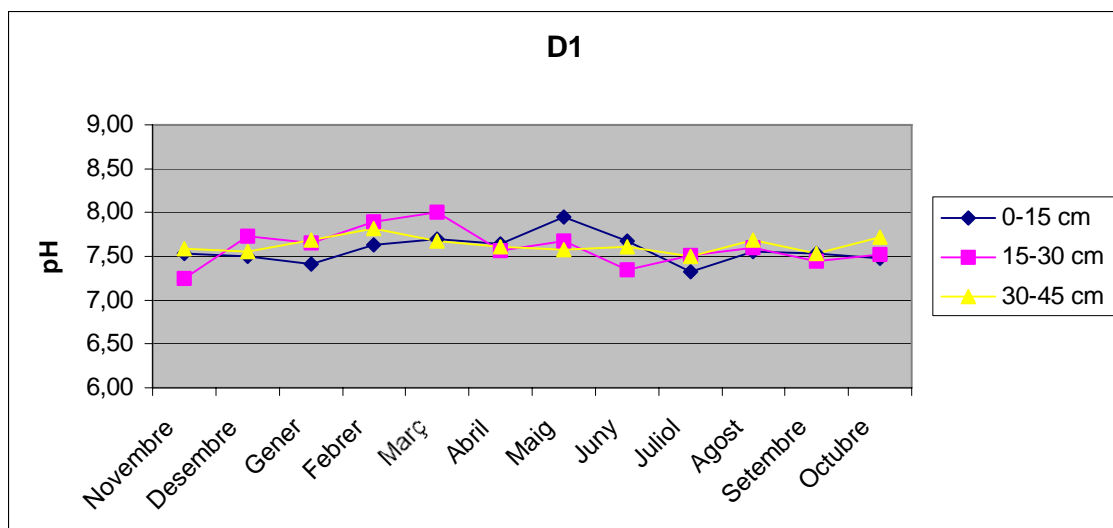


Figura 30. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt D-1 a diferents profunditats.

Punt D2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,12 i 8,03. S'observen algunes oscil·lacions durant els mesos de juliol i agost, especialment pel que fa referència a les profunditats de 0-15 i de 15-30 cm. També en aquest els valors més estables de pH es donen a 30-45 cm (Figura 31).

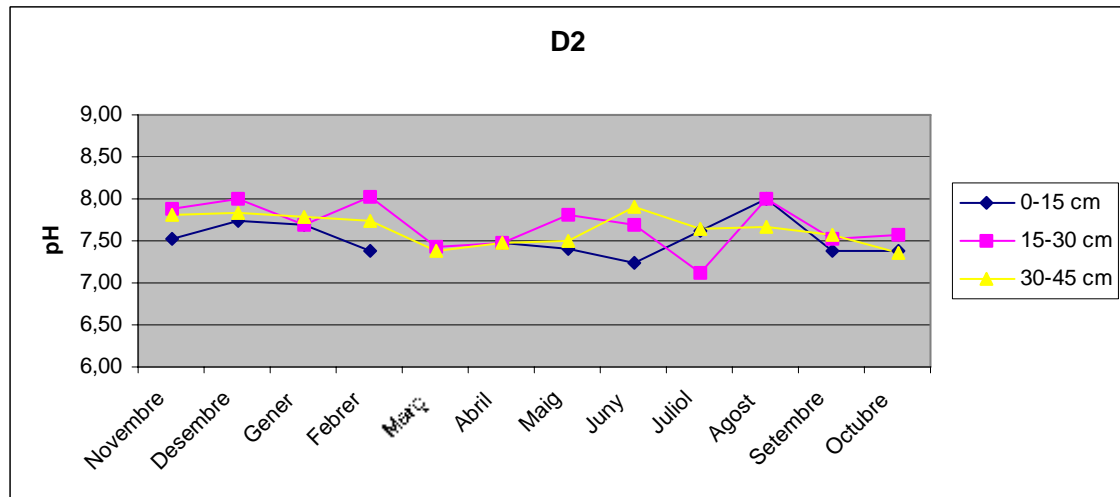


Figura 31. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt D-2 a diferents profunditats.

Punt E1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 6,93 i 7,98. La observació dels resultats ens indica que en el mes de gener i per la profunditat de 30-45 cm el valor de pH obtingut és força anòmal en relació a la resta de l'assaig, on per aquesta profunditat sempre hi ha hagut valors força constants. Durant la resta de l'estudi es mantenen tots els valors de pH per a qualsevol profunditat força similars (Figura 32).

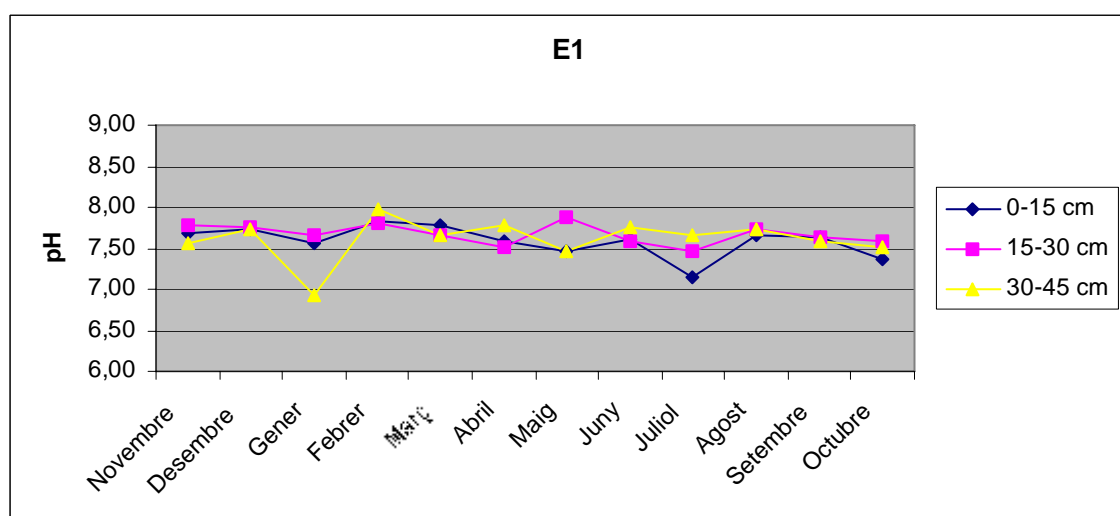


Figura 32. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-1 a diferents profunditats.

Punt E2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,19 i 8,18. En aquest punt es troben certes variacions a profunditat 30cm, en el qual hi ha una davallada al juliol. Pel que fa a profunditat 15cm i 45cm es mantenen regulars i força igualades (Figura 33).

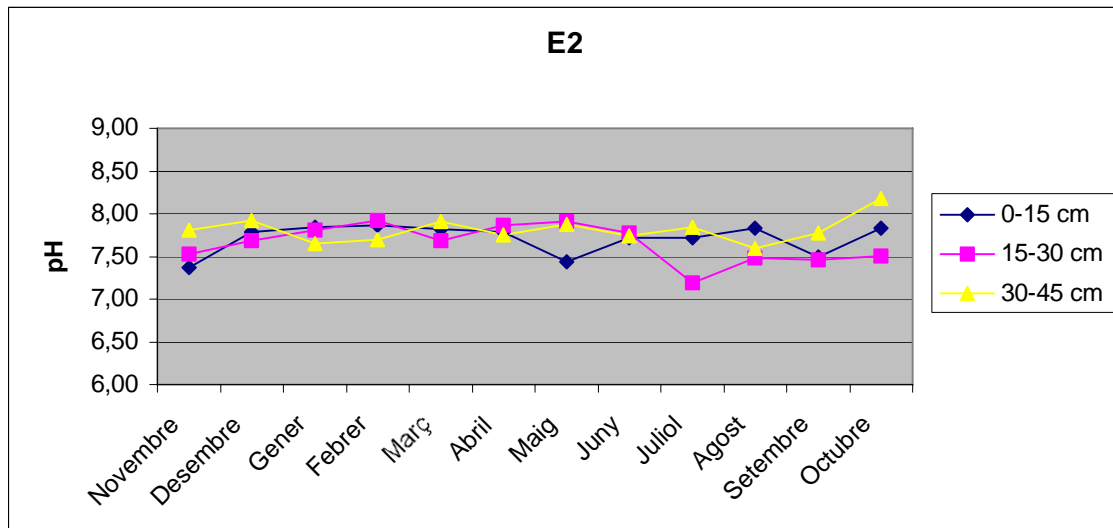


Figura33. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-2 a diferents profunditats.

Punt E3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,24 i 8,16. S'observen petites oscil·lacions de pH a les profunditats més superficials (de 0 a 30 cm). A profunditat de 30-45 cm es manté novament força regular (Figura 34).

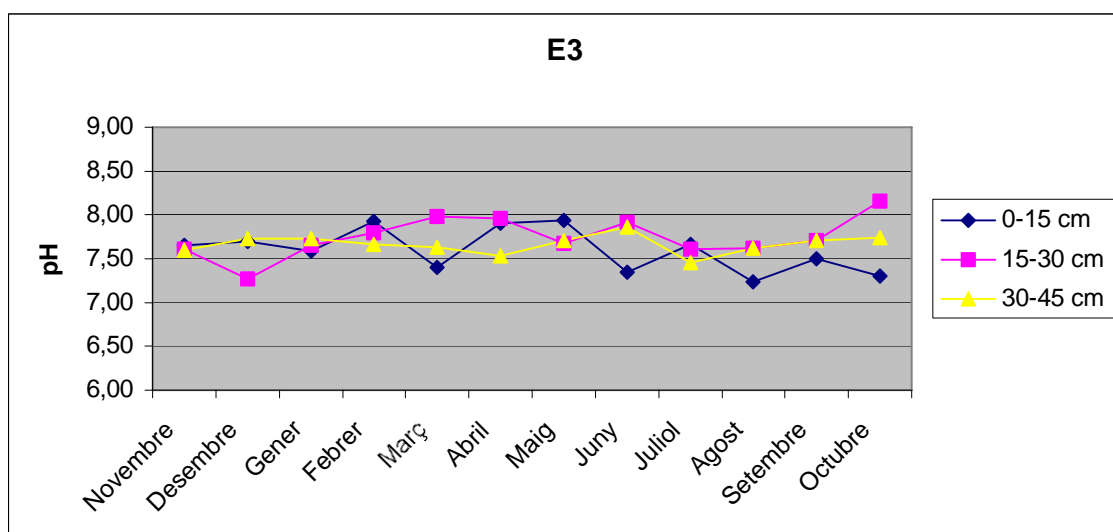


Figura 34. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt E-3 a diferents profunditats.

Punt F1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,00 i 8,15. En aquest punt es troben certes variacions a la profunditat de 15-30cm, en el qual hi ha una lleugera davallada al gener i un augment al febrer. Durant la resta de l'estudi es mantenen totes les profunditats força igualades. Una vegada més el pH més constant és dona a 30-45 cm (Figura 35).

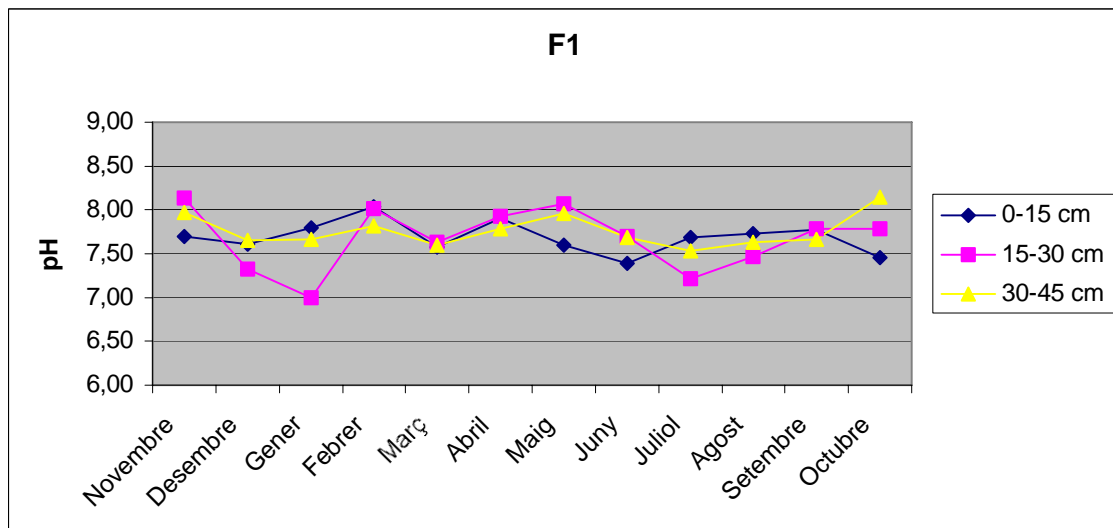


Figura 35. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-1 a diferents profunditats.

Punt F2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,24 i 8,20. S'observen petites oscil·lacions al llarg de tot l'estudi en totes les profunditats (Figura 36).

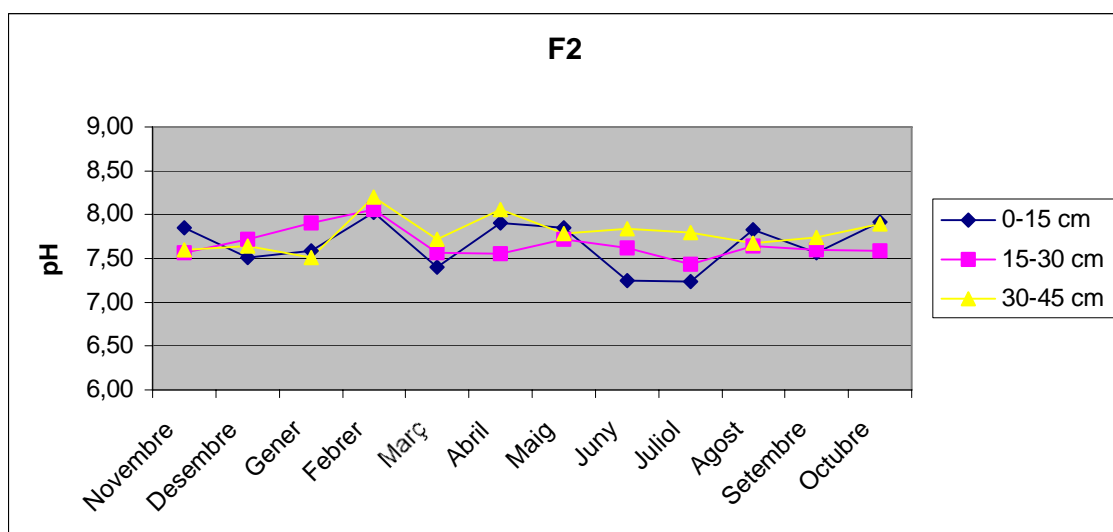


Figura 36. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-2 a diferents profunditats.

Punt F3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,36 i 7,98. En aquest punt els valors de pH són força estables per a totes les profunditats al llarg del temps (Figura 37).

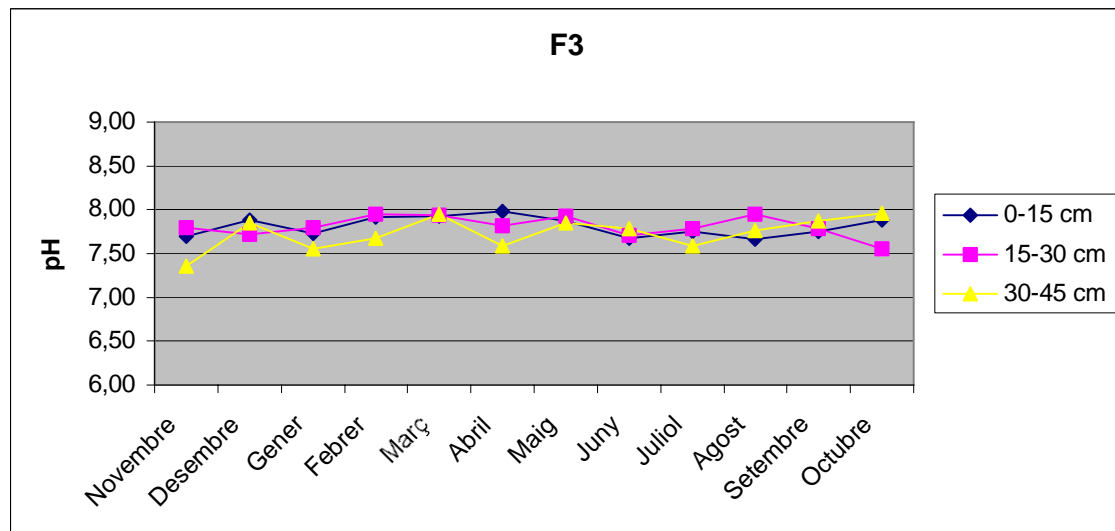


Figura 37. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt F-3 a diferents profunditats.

Punt G1

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,30 i 7,94. S'observa molt poca variabilitat al llarg del temps i per a totes les profunditats, tret d'una petita davallada a l'agost en la mostra més superficial (Figura 38).

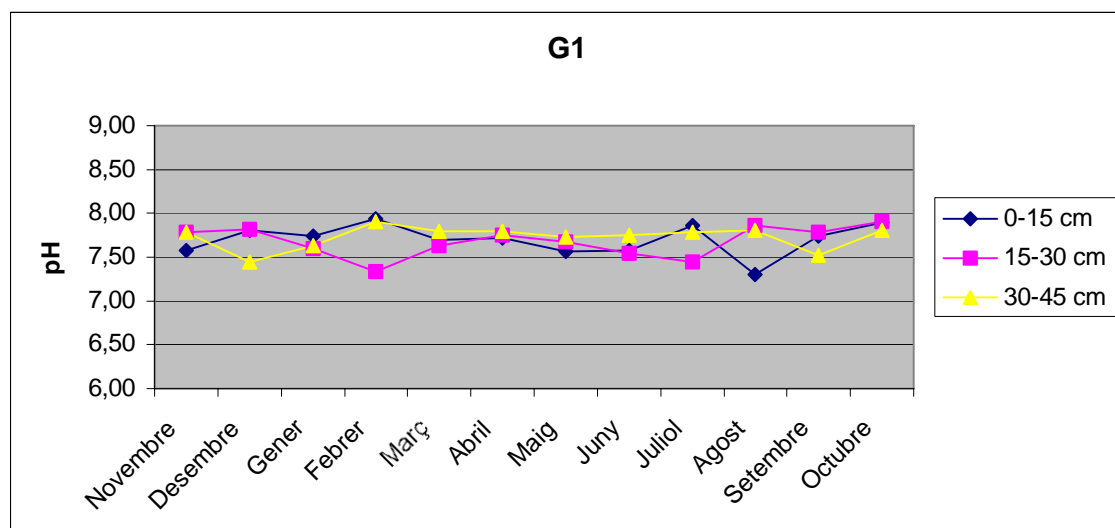


Figura 38. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-1 a diferents profunditats.

Punt G2

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,31 i 8,09. Els resultats obtinguts mostren uns valors de pH per als mesos de gener i març a la profunditat de 30-45 cm lleugerament inferiors als usuals. Pel que fa a les altres dues profunditats es mantenen més regulars i força igualats (Figura 39).

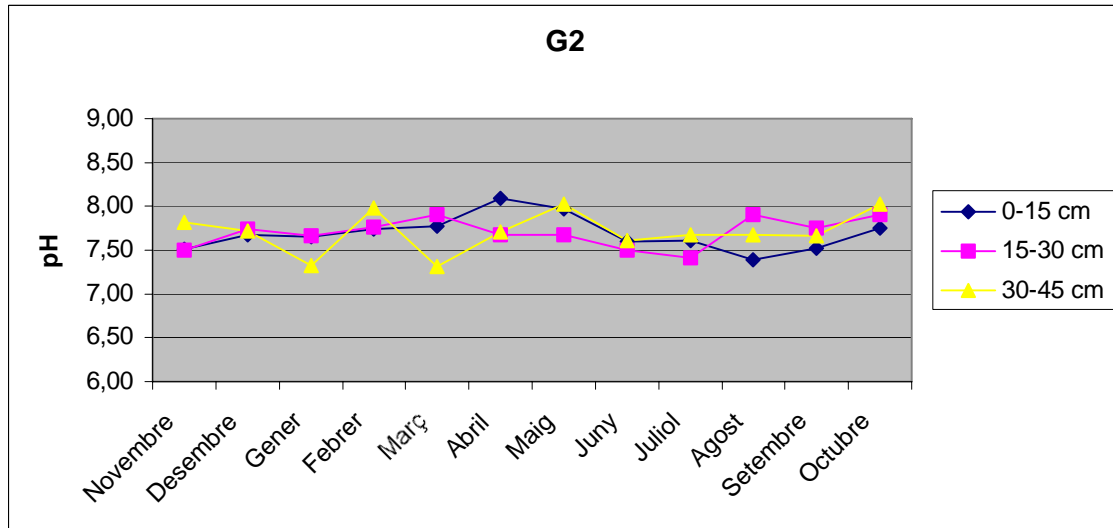


Figura 39. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-2 a diferents profunditats.

Punt G3

Els valors de pH obtinguts en aquest punt es troben en un rang comprès entre 7,26 i 8,08. La major oscil·lació, tot i que no es destacable, s'observa a la zona de mostreig més superficial (Figura 40).

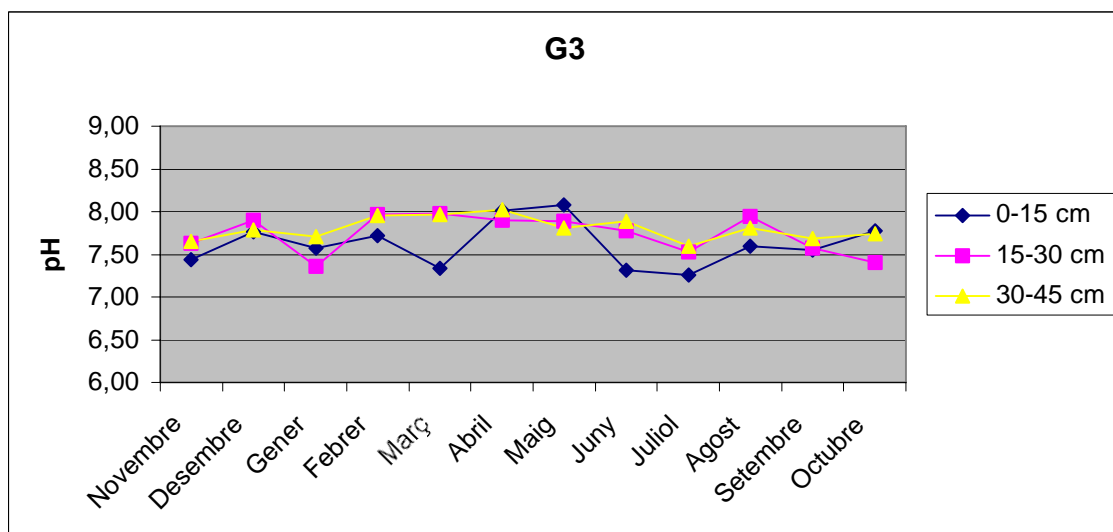


Figura 40. Evolució al llarg dels mesos dels valors de pH obtinguts en el punt G-3 a diferents profunditats.

4.3 Resultats dels valors de la CE en les mostres estudiades

A continuació es presenten els resultats obtinguts en les anàlisis de la conductivitat elèctrica obtingudes mensualment al llarg de l'assaig. Els valors obtinguts es presenten per a cadascuna de les zones estudiades, tenint en compte el punt de mostreig (ubicació en la pendent: dalt, intermig i baix) i profunditat de la presa de mostra (0-15 cm, 15-30 cm i 30-45 cm).

Punt A1

En el punt més baix de la zona A, s'observa un valor màxim de CE de 8,09 dS/m en el mes de desembre en la profunditat més superficial (profunditat: 0-15 cm) i un valor mínim de 1,69 dS/m en el mes d'octubre (profunditat: 30-45 cm). En aquest punt de mostreig, i per a totes les profunditats, l'evolució de la salinitat mostra un comportament força similar (Figura 41). Es detecta, una forta pujada en el mes de desembre amb posterior davallada al gener, seguida d'una estabilització de la salinitat durant els mesos següents (hivern i primavera). Durant aquest període la CE es situa entorn els 2-3 dS/m. En el mostreig de juny es detecta un augment de la salinitat, s'obtenen CE properes a 5 dS/m. A partir del mes de juliol i fins acabar l'assaig, mes d'octubre es produeix un decrement progressiu de la salinitat. Els resultats obtinguts en aquest punt indiquen que a mesura que incrementa la profunditat del mostreig disminueix la salinitat, és a dir, es detecta una acumulació de sals en la zona més superficial del sòl.

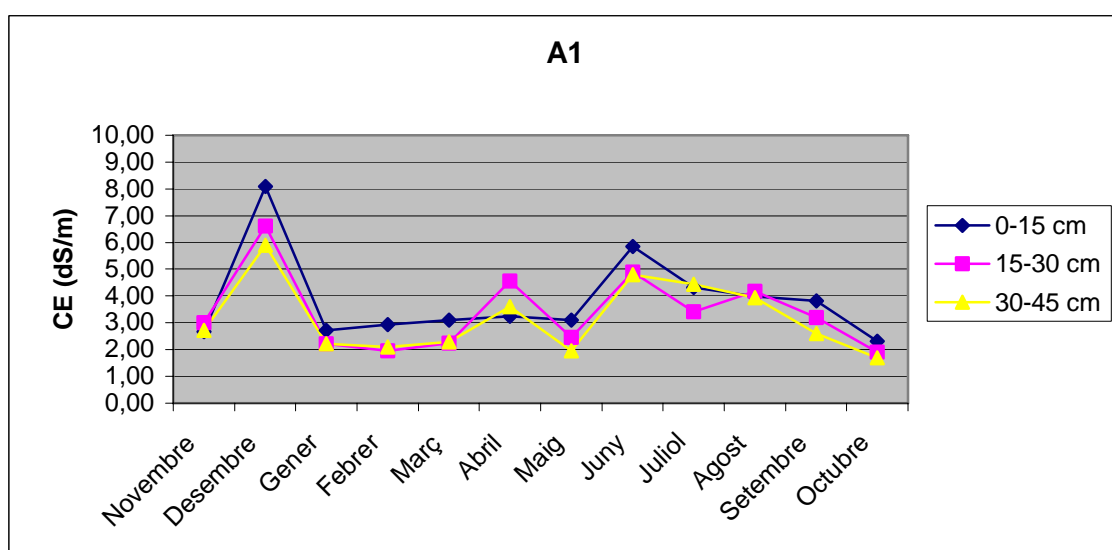


Figura 41. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-1 a diferents profunditats.

Punt A2

En el punt intermig de la zona A, s'observa un valor màxim de ce de 8,27 dS/m en el mes de novembre (profunditat: 0-15 cm), i un valor mínim de 2,02 dS/m en el mes d'octubre (profunditat: 30-45 cm). En aquest punt l'evolució de la CE seguida per qualsevol de les mostres estudiades és molt similar (Figura 42). Per a les mostres de 15-30 cm i de 30-45 cm les concentracions més salines es donen en el mes de novembre, mentre que per a la capa de sòl més superficial el valors més elevat s'obtenen en el mes de juliol, però no difereix gaire dels obtinguts en els mesos de novembre i març. En aquest punt de mostreig s'observa un comportament diferent, pel que fa a la acumulació de sals en profunditat, en relació al punt anterior (A1), en aquest a major profunditat de mostreig es detecta una salinitat més elevada.

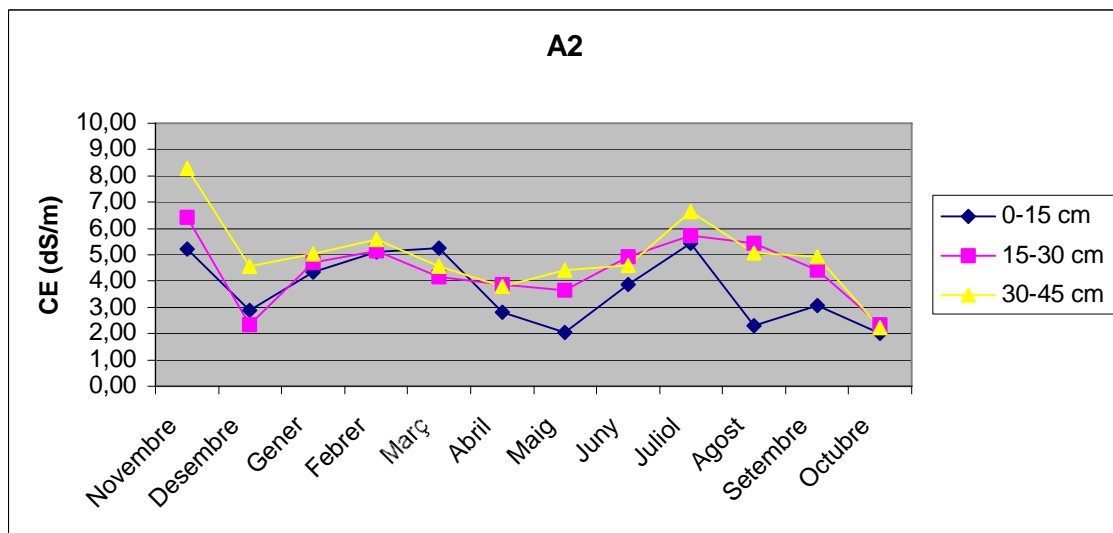


Figura 42. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-2 a diferents profunditats.

Punt A3

En el punt més alt de la zona A, s'observa un valor màxim de CE de 6,96 dS/m en el mes de juliol (profunditat: 30-45 cm) i un valor mínim de 2,63 dS/m en el mes d'agost (profunditat: 0-15 cm). En aquest zona l'evolució de la salinitat per qualsevol de les mostres estudiades és molt semblant (Figura 43). Durant els primers mesos de l'assaig els valors obtinguts són força estables i oscil·len entorn els 4dS/m. En el mes de juliol i pel que fa a les dues capes més profundes del sòl es detecta un important augment de la salinitat. No obstant, a partir del més següent (agost) es tornen a recuperar els valors de CE abans esmentats.

Durant tot el període las mostres de sòl corresponents a la profunditat més superficial són la que presenten menys variació de salinitat.

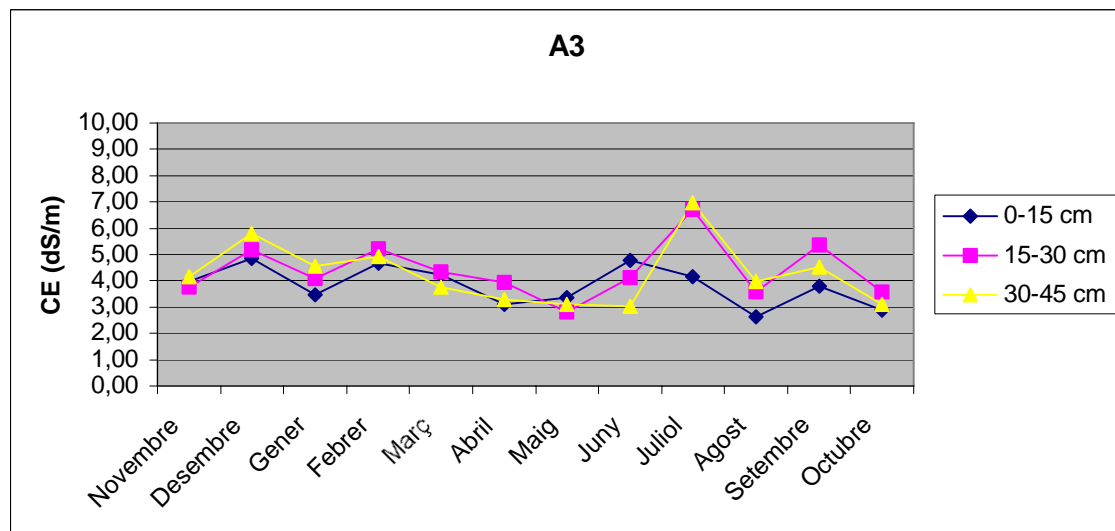


Figura 43. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt A-3 a diferents profunditats.

Punt B1

En el punt més baix de la zona B, s'observa un valor màxim de CE de 8,48 dS/m durant el mes de juliol per a la profunditat 15–30 cm, i un valor mínim de 1,89dS/m al mes de desembre a la profunditat 30-45 cm. La tendència en aquest punt està marcada pels forts augments i disminucions de CE que hi ha al llarg de tot el període avaluat (Figura 44). En general les conductivitats més elevades s'han donat a les profunditats de 15-30 cm i de 3-45 cm. En les tres profunditats, s'observen que les CE a l'inici de l'estudi superen els 5 dS/m, especialment la zona més superficial on arriba a 7,29 dS/m. En el mes de gener també s'obtenen valors de CE bastant elevats (superior a 7dS/m). En els mesos de desembre i abril, i pel global de profunditats, es donen les CE més baixes. Durant el febrer, març i abril la tendència general és de disminuir, a excepció feta per a la profunditat de 30-45 cm al mes de març, on es dona un augment de quasi 2 dS/m en relació al mes anterior. Al maig la CE torna a augmentar, i a partir d'aquí, la capa més superficial de sòl va disminuint lleugerament la seva concentració salina, fins al setembre; per aquesta franja de sòl en el mes d'octubre s'observa una elevació de la concentració.

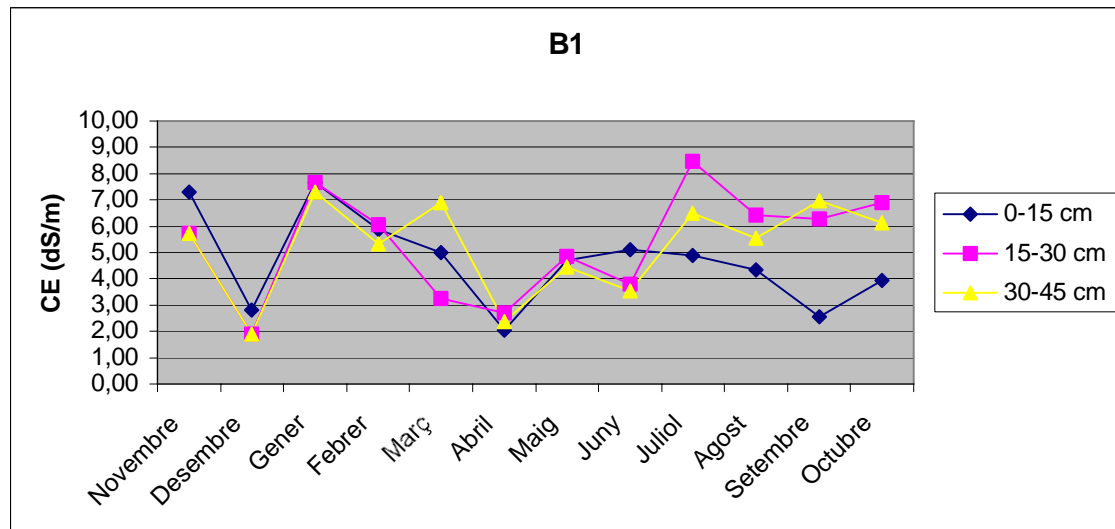


Figura 44. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-1 a diferents profunditats.

Punt B2

En el punt intermig de la zona B, s'observa un valor màxim de CE de 6,66 dS/m durant el mes de desembre a profunditat 30-45 cm, i un valor mínim de 2,25 dS/m al mes de maig a profunditat 15–30 cm. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol profunditat són molt semblants, s'observa una certa oscil·lació al llarg de tot l'estudi, però molt menys extrema de la que es dona en el punt B1 (Figura 45). La profunditat més superficial és la que presenta les oscil·lacions menys marcades.

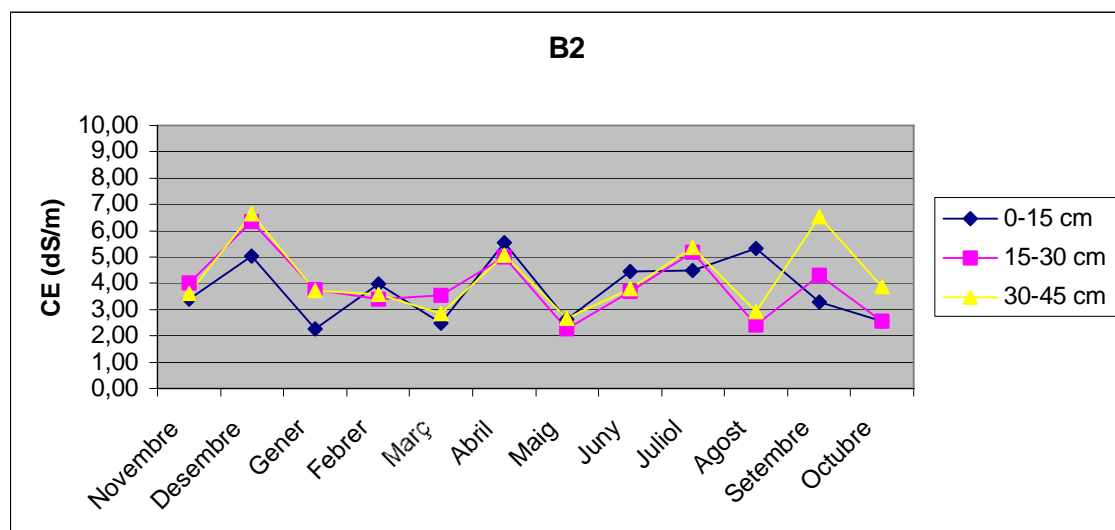


Figura 45. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-2 a diferents profunditats.

Punt B3

En el punt més alt de la zona B, s'observa un valor màxim de CE de 7,10 dS/m durant el mes de juliol a profunditat 15–30 cm, i un valor mínim de 2,49 dS/m al mes d'agost a profunditat 30-45 cm. En aquest punt per a la franja de sòl més superficial s'observen concentracions salines similars que situen una CE en torn els 4dS/m, a excepció feta del mes de desembre amb una menor concentració salina i dels mesos de juny i juliol on es dona una major salinitat (Figura 46). La CE és força més variable pel que fa a la profunditat 30-45 cm, ja que oscil·la força al llarg de tot l'estudi presentant els valors més elevats al novembre, gener, i juliol, i els més baixos al desembre, març i agost.

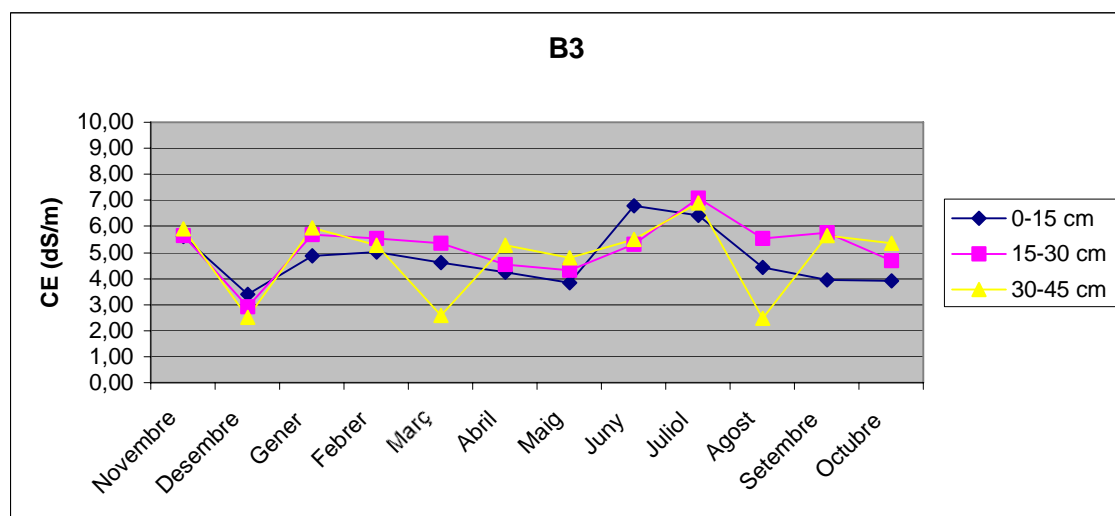


Figura 46. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt B-3 a diferents profunditats.

Punt C1

En el punt més baix de la zona C, s'observa un valor màxim de CE de 16,05 dS/m durant el mes de juliol i un valor mínim de 2,67dS/m al mes d'abril a la profunditat 30-45 cm. Cal destacar que en aquest punt es troben els resultats més alts de CE de tot l'estudi (Figura 47).

Les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són les mateixes, un fort augment al mes de desembre, amb posterior davallada al gener, seguit d'una estabilització fins al març, excepte a la profunditat de 30-45 cm que presenta una davallada durant els mesos de març i abril. A l'abril les franges superficials (2-30 cm i 15-30 cm) presenten un lleuger augment, però tornen a disminuir al maig. A partir d'aquest mes totes les mostres presenten salinitats molt similars fins al final de l'estudi, augmenten entre juny i juliol i disminueixen en els mesos següents.

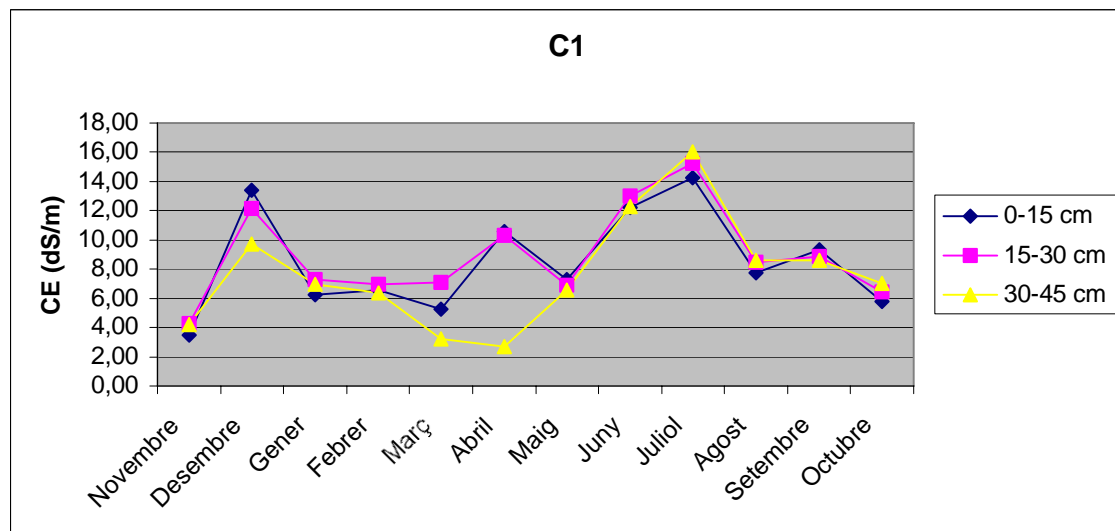


Figura 47. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-1 a diferents profunditats.

Punt C2

En el punt intermig de la zona C, s'observa un valor màxim de CE de 7,09 dS/m durant el mes de juliol a profunditat 30-45 cm, i un valor mínim de 2,38 dS/m al mes d'abril a profunditat 0-15 cm. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són semblants, força estables al llarg de tot l'estudi, excepte unes lleugeres oscil·lacions entre els mesos de març i juliol. En la majoria de mostres, en aquest punt la CE augmenta amb la profunditat (Figura 48).

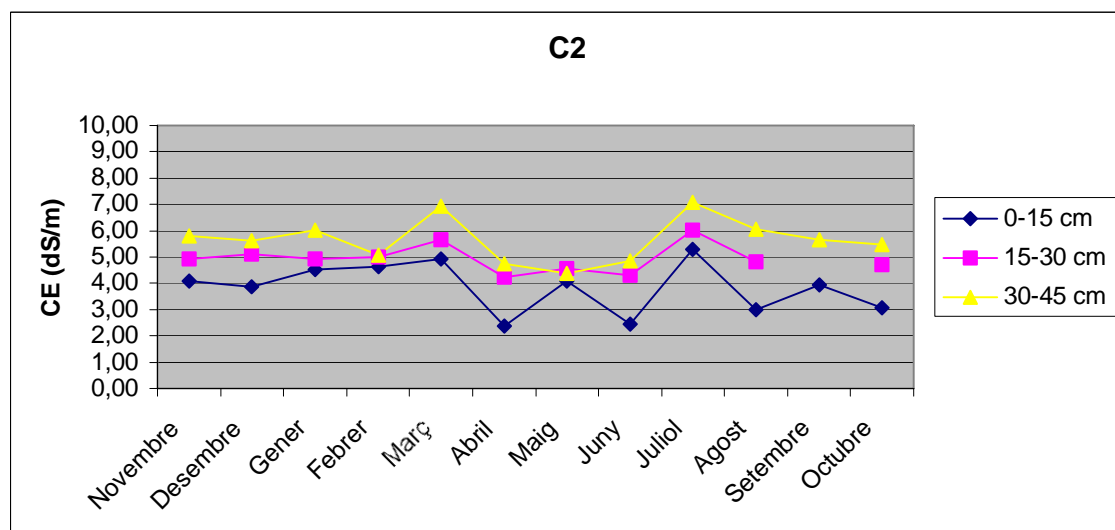


Figura 48. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-2 a diferents profunditats.

Punt C3

En el punt més alt de la zona C, s'observa un valor màxim de CE de 9,07 dS/m durant el mes de novembre a profunditat 15-30 cm, i un valor mínim de 1,54 dS/m al mes de gener a profunditat 0-15 cm. Totes les mostres presenten tendències molt similars. La

concentració salina més elevada es dona a l'inici del període avaluat, donant-se una important davallada en el més de desembre (Figura 49). S'observa una estabilització de la CE amb lleugers augments fins al final de l'estudi, excepte a la mostra de profunditat 0-15 cm que té una pujada al juny i una baixada al juliol.

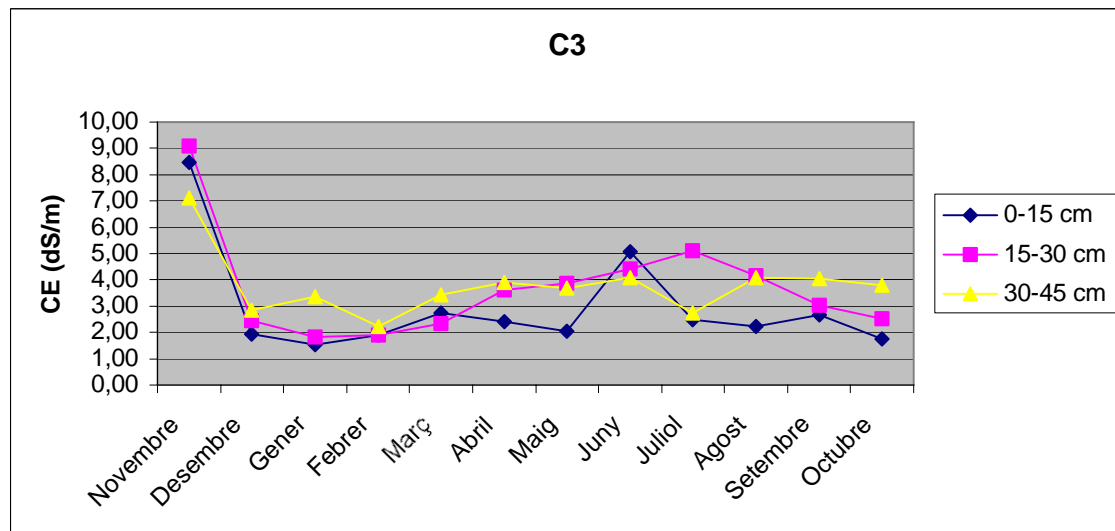


Figura 49. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt C-3 a diferents profunditats.

Punt D1

En un dels dos mostreigs de la zona D (zona plana), s'observa un valor màxim de CE de 10 dS/m durant el mes d'agost, i un valor mínim de 1,98 dS/m el mes de maig. En aquest punt l'evolució salina de qualsevol de les mostres estudiades es força similar. S'observen oscil·lacions marcades al llarg de tot l'estudi (Figura 50). En general les mínimes concentracions salines es donen en els mesos de març, maig i octubre.

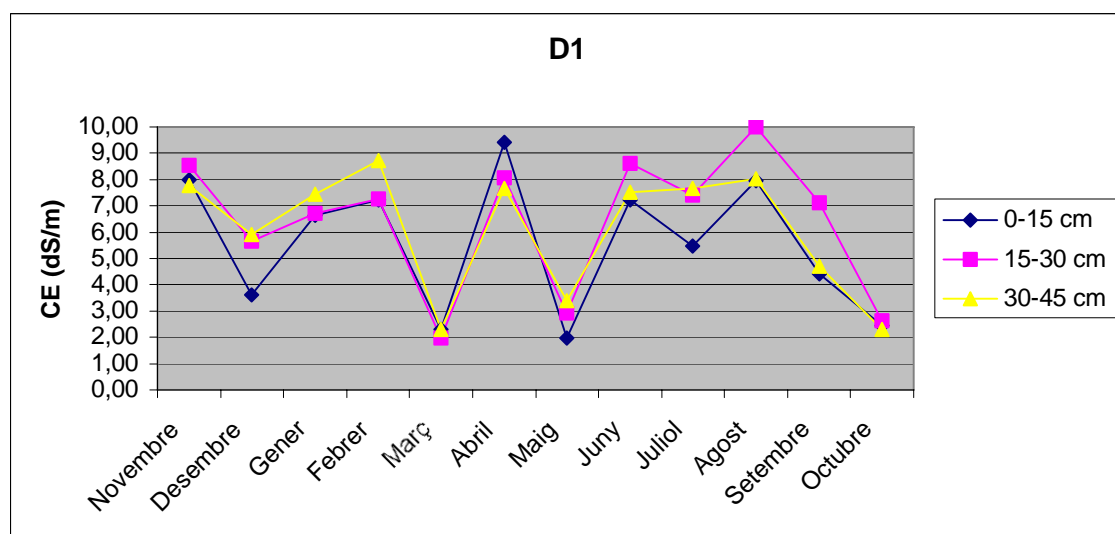


Figura 50. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt D-1 a diferents profunditats.

Punt D2

En l'altra zona de mostreig de la zona D, s'observa un valor màxim de CE de 6,28 dS/m durant el mes d'abril, i un valor mínim de 1,45 dS/m el mes d'octubre. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són les mateixes (Figura 51). Les CE més elevades, però inferiors a les que es van donar en l'altre mostreig de la zona, es detectaren en els mesos d'abril i juliol.

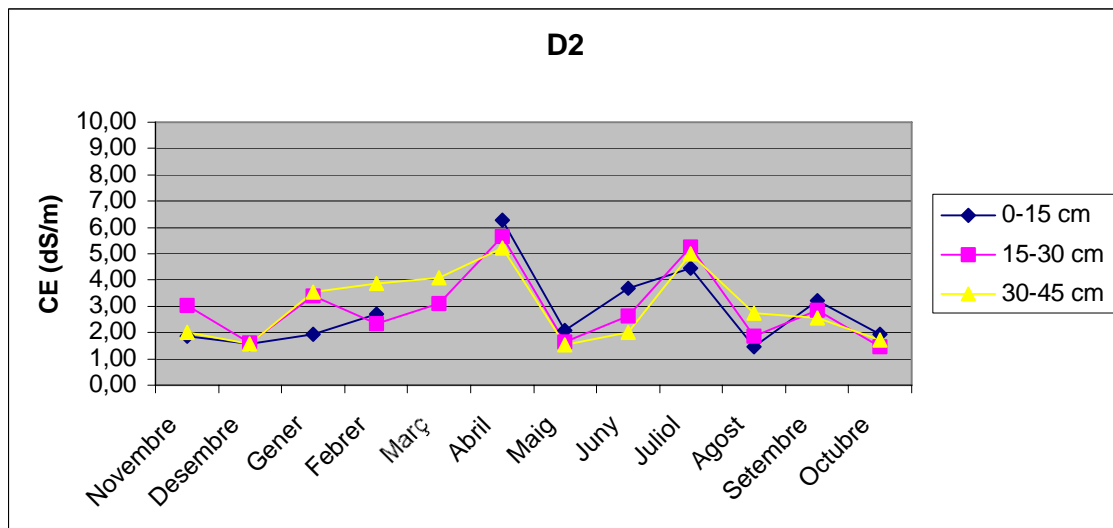


Figura 51. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt D-2 a diferents profunditats.

Punt E1

En el punt més baix de la zona E, s'observa un valor màxim de CE de 5,07 dS/m durant el mes de novembre, i un valor mínim de 1,81 dS/m al mes de març. En aquest punt es donen poques diferències de salinitat al llarg de tot l'estudi. En general la CE augmenta amb la profunditat (Figura 52).

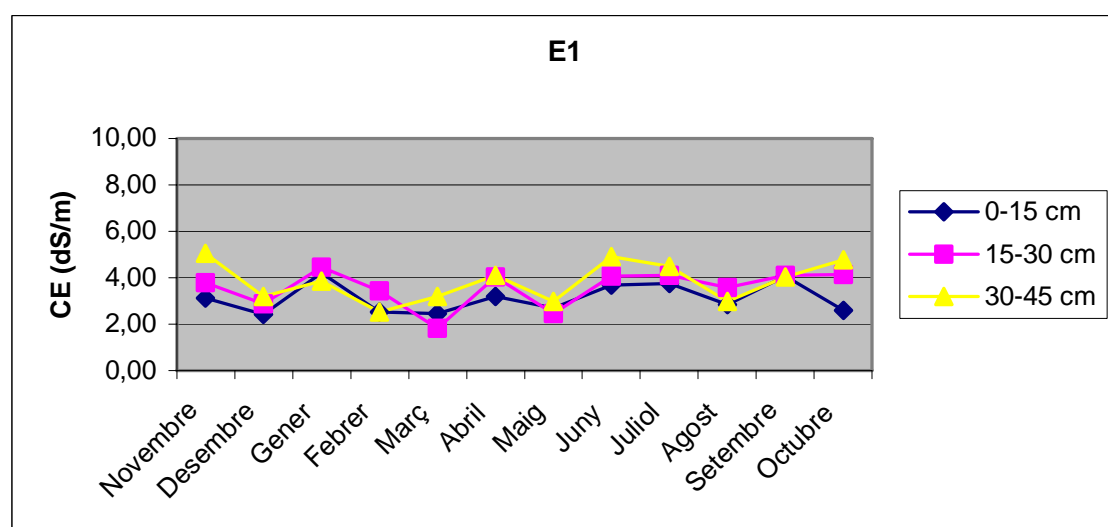


Figura 52. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-1 a diferents profunditats.

Punt E2

En el punt intermig de la zona E, s'observa un valor màxim de CE de 4,45 dS/m durant el mes de juny, i un valor mínim de 1,68 dS/m al mes d'octubre. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són les mateixes. Les variacions de salinitat són petites (Figura 53).

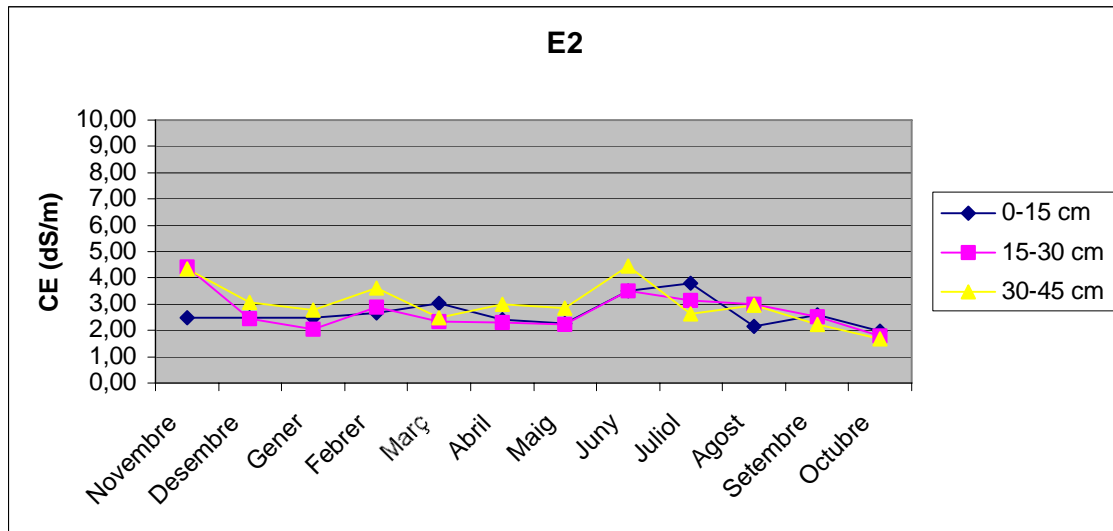


Figura 53. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-2 a diferents profunditats.

Punt E3

En el punt més alt de la zona E, s'observa un valor màxim de CE de 5,77 dS/m durant el mes de juliol, i un valor mínim de 1,51 dS/m al mes de maig. En aquest punt es en el que es detecten majors variacions de salinitat, respecte els altres dos punts mostrejats de la zona (Figura 54). Una vegada més es manifesta que la conductivitat augmenta amb la profunditat de mostreig.

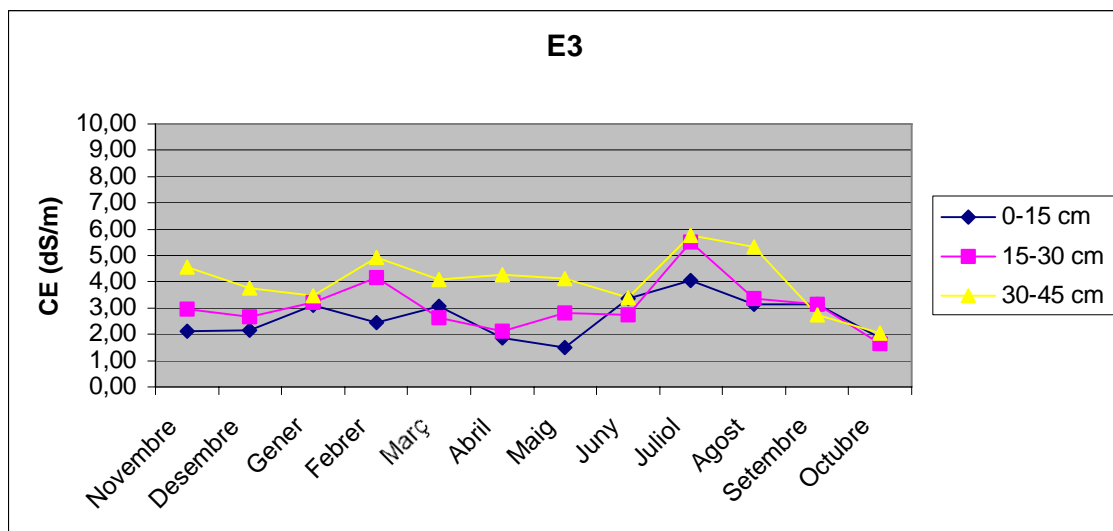


Figura 54. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt E-3 a diferents profunditats.

Punt F1

En el punt més baix de la zona F, s'observa un valor màxim de CE de 5,81 dS/m durant el mes de juliol, i un valor mínim de 1,02 dS/m al mes de maig. En general s'observa un comportament similar de les mostres analitzades de novembre a juny (Figura 55). Durant els mesos d'estiu s'observa una augment progressiu de la salinitat en el mostreig més profund. A partir del mes de juliol (màxima salinitat del punt) la CE de la profunditat intermitja disminueix de forma progressiva. La concentració salina de la capa de sòl més superficial és la que presenta un comportament més erràtic.

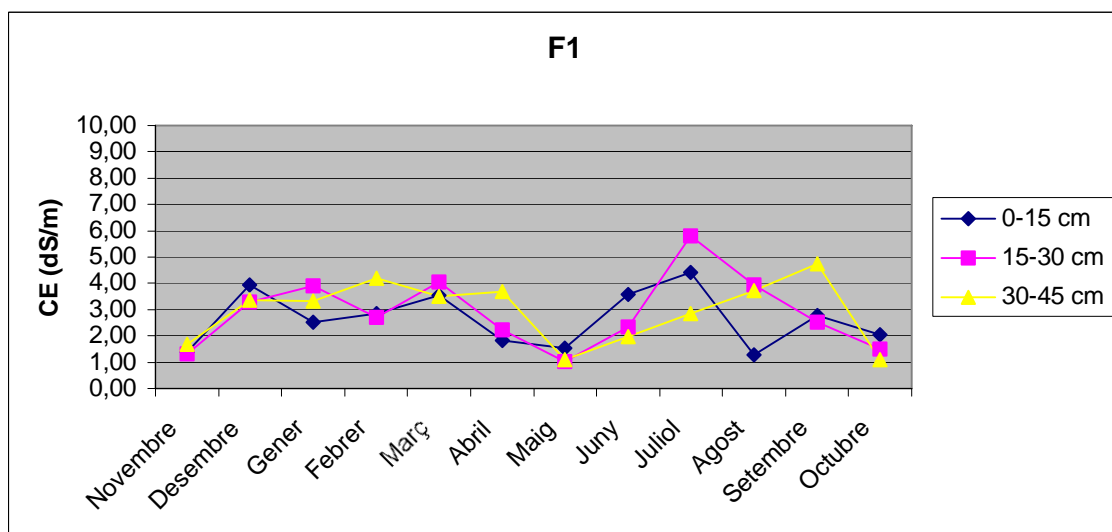


Figura 55. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-1 a diferents profunditats.

Punt F2

En el punt intermig de la zona F, s'observa un valor màxim de CE de 5,14 dS/m durant el mes de juliol, i un valor mínim de 1,33 dS/m al mes d'agost. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són pràcticament les mateixes (Figura 56). Al llarg de l'assaig la tendència es a igualar-se i a establitzar-se les concentracions salines. No obstant, es detecta un punt estrany (capa superficial) en el més de juliol.

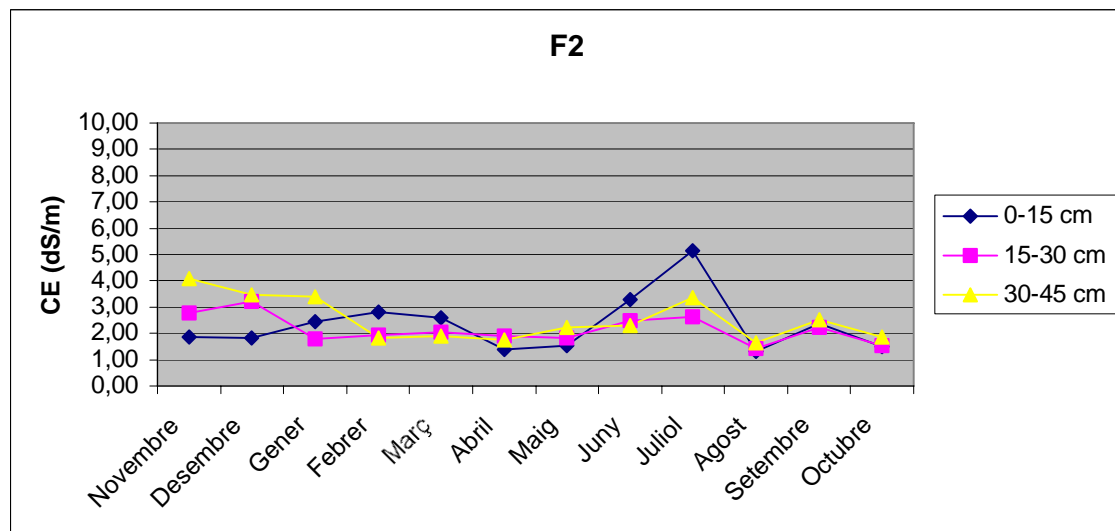


Figura 56. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-2 a diferents profunditats.

Punt F3

En el punt més alt de la zona F, s'observa un valor màxim de CE de 5,15 dS/m durant el mes de juny, i un valor mínim de 1,27 dS/m al mes d'agost. En aquest punt les profunditats de 0 a 30 cm segueixen una tendència similar i són força estables al llarg de tot l'estudi. La profunditat 45cm presenta oscil·lacions marcades al llarg de tot el període i en general és la que presenta màximes concentracions salines (Figura 57).

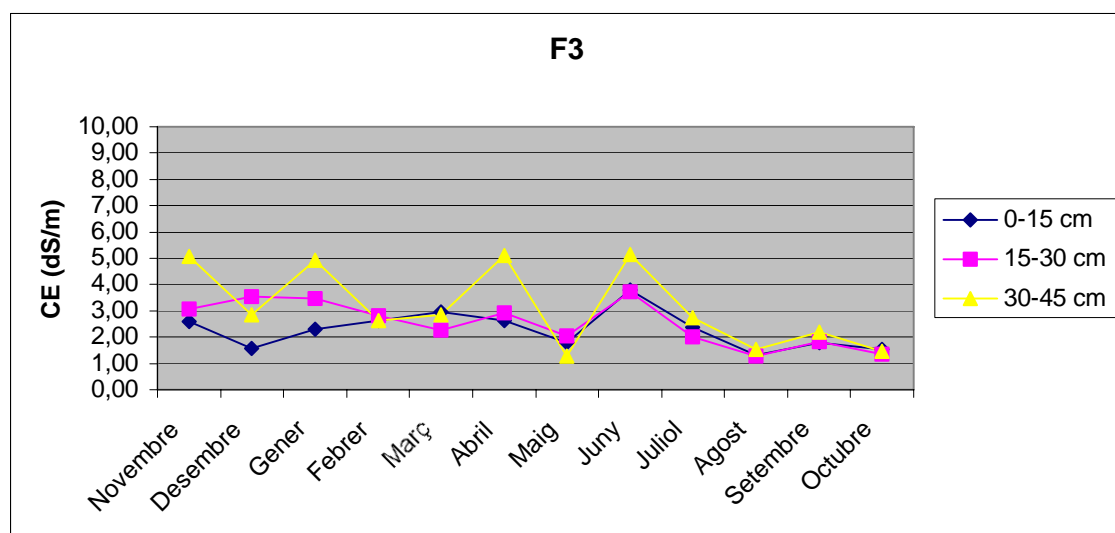


Figura 57. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt F-3 a diferents profunditats.

Punt G1

En el punt més baix de la zona G, s'observa un valor màxim de CE de 7,08 dS/m durant el mes de setembre, i un valor mínim de 1,44 dS/m al mes d'agost. En aquest punt les tendències seguides per qualsevol de les mostres estudiades són les mateixes, una oscil·lació marcada durant al llarg de tot l'estudi, excepte per a profunditat 15cm i 30cm que s'estabilitzen a partir del juliol (Figura 58).

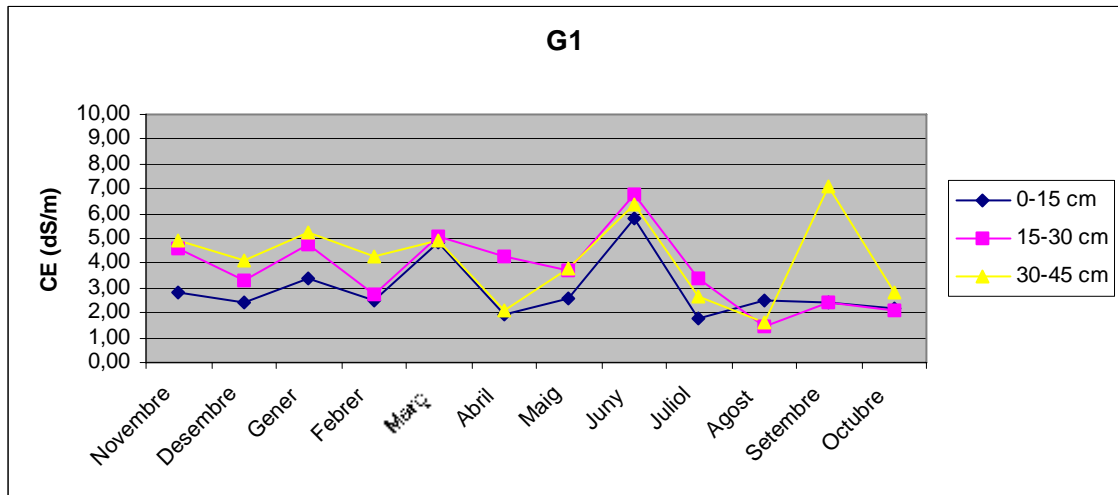


Figura 58. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-1 a diferents profunditats.

Punt G2

En el punt intermig de la zona G, s'observa un valor màxim de CE de 4,79 dS/m durant el mes d'abril, i un valor mínim de 1,70 dS/m al mes d'octubre. A l'inici de l'assaig es donen valors molt similars de CE per a qualsevol profunditat. Les capes de sòl amb major variabilitat de salinitat han estat la intermitja i profunda, mentre que la més superficial presenta una CE més estable (Figura 59).

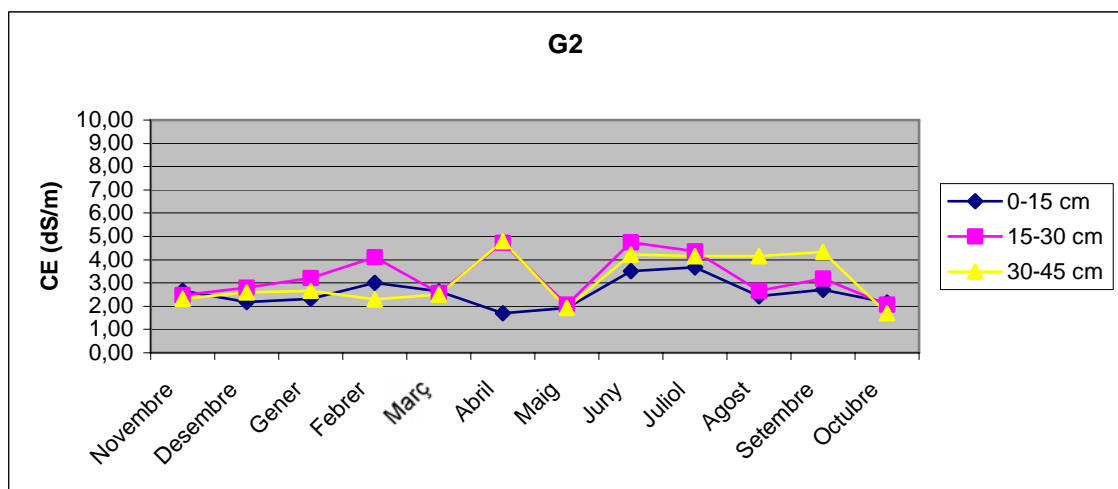


Figura 59. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-2 a diferents profunditats.

Punt G3

En el punt més alt de la zona G, s'observa un valor màxim de CE de 4,32 dS/m durant el mes de setembre, i un valor mínim de 1,13 dS/m al mes de maig. En general s'observa que un mateix comportament salí de novembre a maig per a totes les mostres. A partir de juny la zona intermitja manté un nivell més constant de salinitat que les altres dues profunditats. En alguns mesos s'observa CE més elevades a superfície que a profunditat (Figura 60).

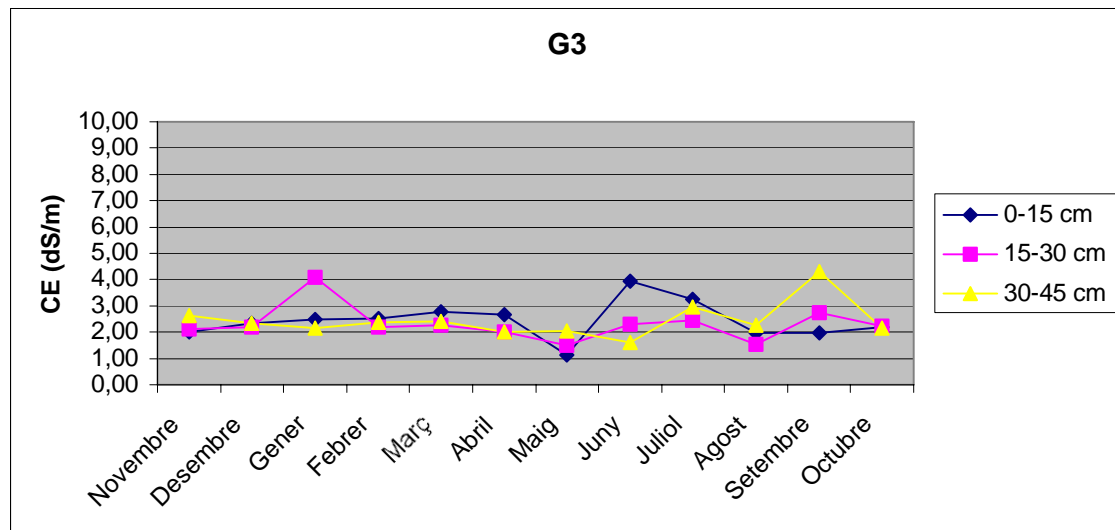


Figura 60. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts en el punt G-3 a diferents profunditats.

DISCUSSIÓ

5 DISCUSSIÓ

El pH trobat a les mostres de sòl extreteres del parc varia dins d'un rang comprés entre 6,93 i 8,20, per tant es tracta d'un sòl entre neutre i alcalí. Els resultats obtinguts en aquest estudi són pràcticament els mateixos que els obtinguts per J.P. Merino (2002) els quals, oscil·laren entre 6,9 i 8,16. Aquest fet indica que el reg amb l'aigua del freàtic no ha incidint en la variació del pH del sòl. El rang de pH obtingut no representa en cap cas un valor limitant pel desenvolupament de les espècies que es desenvolupen en el parc, ja que la major part d'elles són plantes adequades a sòls lleugerament bàsics.

En general una variació important del pH en el sòl és difícil que es produeixi degut a que segueix una escala logarítmica, essent una funció no lineal ($\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$). No obstant, si es considerés la concentració d'ions H^+ la variació seria major, ja que una petita variació en el pH comporta un fort augment en la concentració d'ions H^+ (Angíca et al, 2005). En nombrosos estudis de sòls realitzats arreu s'observa majoritàriament que el pH és la propietat que presenta una menor variabilitat, això fa que sigui més estable en l'espai i permeti fer una predicció més acurada del seu comportament a través del territori i de la seva influència sobre el rendiment (Gho, 2004).

L'anàlisi dels resultats obtinguts pel que fa la salinitat en aquest assaig indica que hi ha més variabilitat al llarg del període estudiat (novembre 2001-octubre 2002) que en l'estudi fet l'any anterior (Merino, 2002). En aquest darrer tots els punts i zones mostrejades seguien un comportament força similar. Tot i aquesta major variabilitat en general el comportament seguit per cada una de les zones del parc continua essent el mateix. Prenent com exemple la zona C, que és la que presenta valors més extrems de CE, en el present treball s'obté una mitjana (5,5 dS/m) força similar a la obtinguda per Merino (2002) (4,8 dS/m).

Pel que fa als valors de la salinitat, en general s'observa una tendència a la baixa respecte el període anterior (Merino, 2002), tot i que hi ha valors extrems.

Aquests fets poden ser deguts a diversos factors:

- Règim de precipitacions molt elevat. Durant l'any 2002 (any del present estudi) es va registrar una precipitació (1100 mm) força superior a la mitjana (600mm), acompanyada d'unes temperatures més suaus, especialment durant l'estiu. Aquestes condicions meteorològiques van comportar:

- Disminució del nombre de regs amb la consegüent davallada d'entrada de sals en el sistema sòl.
 - Augment del rentat del propi sòl. És a dir les fortes pluges van fer que les sals existents fossin arrossegades en profunditat.
- Prevenició sanitària Es va utilitzar més l'aigua de xarxa per al reg que en l'any anterior (Merino, 2002), degut a problemes sanitaris (Savé et al., 2001). Això també representà introduir menys sals en el sòl, ja que l'aigua de la xarxa potable conté menys solubles que l'aigua del subsòl que es pot utilitzar en el parc.
 - Baixa uniformitat en el sistema de reg. En algunes zones del parc sembla ser que hi va haver problemes d'uniformitat en l'aplicació del reg, degut, entre d'altres, a problemes d'obturació d'aspersors, colmatació d'alguns filtres, etc...

La salinitat mesurada a les mostres de sòl extrems del parc té una mitjana de 3,9 dS/m per tant es tracta d'un sòl poc salí segons la classificació de salinitat de la FAO (Eswaran et al, 2003). Es considera que un sòl no s'ha salinitzat si la seva concentració mesurada sobre l'extracte a saturació no arriba a 4 dS/m (P. Urbano, 2002). No obstant, la CE és molt variable al llarg de tot l'estudi i segons la zona estudiada, prenent com valor mínim 1,02 ds/m i arribant fins a un màxim de 16,05 dS/m. Les zones que presenten major salinitat dins el parc són la C i la D (màxims fins a 15,21 dS/m i 10 dS/m respectivament). Per contra, a les dunes i la zona F és on es troba menor CE (màxim 5,81 dS/m).

En el treball precedent (Merino, 2002) s'afirmava que la zona del parc no influïa en quant a la concentració de sals i s'observava que hi havia un efecte de la concentració de sals segons la pendent de la parcel·la i la profunditat de mostreig. Aquesta afirmació també es pot aplicar en el present estudi.

Pel que fa a les zones mostrejades en pendent, al llarg de l'estudi, s'observa que el punt on es produeix més acumulació de sals és el més baix (Punt 1).

Pel que fa a la profunditat, en el present estudi en general la CE del sòl augmenta amb la profunditat (ANNEX I), com ja es veia en el treball de Merino (2002). Això ens indica que es produeix un bon rentat del sòl, fet relacionat sobre tot amb les pluges registrades. Cal destacar que en èpoques de sequera, hi ha hagut una acumulació de

sals en superfície atribuïble a que la dosi de reg no contemplava una dosi extra de rentat de sals. En el treball del Merino (2002) també es posava de manifest aquest fet i en l'estudi realitzat per Mèrida (2006) en gespes regades amb aigua regenerada altament salina i amb dosi de reg deficitària (60% de l'ET_o) també es detectava un augment de sals en superfície. En general es pot parlar que els sòls del parc presenten unes bones condicions de drenatge, facilitats pel tipus textural (franc-argilo sorrenc) i un bon grau de compactació del terreny, ja que en general no s'ha produït acumulació de sals en superfície, tot i ser la zona amb més pèrdua d'aigua per evapotranspiració del perfil del sòl. També es podria atribuir l'augment de sals en superfície en moments en que les pluges fossin de poca quantia o arribés una baixa dosi de reg, ja que aleshores es podrien produir fenòmens de capilaritat (López et., 1990, F. Pizarro, 1996).

Les èpoques de l'any on es donen els valor més elevats de CE són els períodes de juny a juliol i de novembre a gener, que coincideix amb temporades de menys precipitació. El mes en que la salinitat és més baixa és a l'octubre (ANNEX II), que és una dels mesos amb més precipitació (274 mm).

Tot i que en aquest estudi no s'ha estudiat l'efecte de la presència de sals al sòl en el creixement i desenvolupament de la gespa, cal esmentar que durant tot el temps que va durar el mostreig del sòl mai es va observar que aquest presentés símptomes de degradació. Les arrels també es trobaven en bon estat, i en general les zones tapissades amb gespa mai es van veure cremades o amb un creixement afectat.

CONCLUSIONS

6 CONCLUSIONS

- El reg amb 'aigua del subsòl no ha comportat variacions importants del pH.del sòl
- Hi ha acumulació de sals en superfície en el sòl en èpoques de poca precipitació (juny-juliol).
- Les precipitacions estiuenques i de tardor han permès rentar les sals acumulades en les zones més superficials del sòl, és a dir, a més profunditat hi ha hagut més acumulació de sals.
- Tot i tractar-se d'una aigua que tenia un elevat risc de salinització del sòl, no es va observar que el desenvolupament de la gespa es veiés afectat

BIBLIOGRAFIA

7 BIBLIOGRAFIA

- AGRO SYSTEM S.A (2004) Jardineria. Vilafranca del Penedès.
- ANGÍCA SADZAWKA R., RENATO GREZ Z., MARÍA ADRIANA CARRASCO R., MARÍA DE LA LUZ MORA G. Y HUGO FLORES P (2005) Evaluación analítica de laboratorios de análisis de suelos en Chile Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal, www.mingaonline.uach.cl/scielo
- BERTRÁN, J., FERNÁNDEZ-VILLACAÑAS, B., IZQUIERDO, J., MORENO, A. (1993): Els arbres de Mollet, Ajuntament de Mollet.
- BONCIARELLI, F. (1979). Agronomía. Editorial Academia, S.L. León
- BUCKMAN, H., BRADY, N. (1977). Naturaleza y propiedades de los suelos. Tonsa. San Sebastián.
- BURÉS, S. (1993). Xerojardinería. Ediciones de Horticultura, S.L. Reus.
- CABRERA MARCET, E.; SAHUQUILLO HERRANZ, A. (1989). El agua en la comunidad valenciana. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. València.
- CAMARGO, R., QUERALT, M. (1983): Arbres de Barcelona, Kapel S.A. Barcelona.
- CHANES, R. (1979): Deodendron. Árboles y arbustos de jardín en clima templado, Editorial Blume. Barcelona.
- CIRERA, J. (1994). Espècies i varietats de gespes. Adaptació al medi i utilització. IX Jornada Tècnica sobre jardineria municipal. Diputació de Barcelona. Castell de Montesquiu.
- CIURANS, E., CLADELLAS, M., COMPAN, GARCIA, M., LLOBET, N., MARTÍN, M., MUNTAL, N., PREGONA, M., SALVADOR, L., VERGÉS, M. (1986). Els arbres, Ajuntament de Granollers.
- DE BOLÓS, ORIOL (1959): El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva i la Plana de Vic, Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències, XXVI. Barcelona
- DURAN, M., FERNÁNDEZ, E., MONCAL, M., PADERN, M., PUIG, R., SELGA, J. (1999). Bartomeu Cruells. Ajuntament de Sabadell.
- ESWARAN, H., THOMAS, J.R., BOBBY, A. S., ROBERT, J.A. Soil classification, CRC PRESS
- FITÓ, SEMILLAS Césped. guía técnica de cultivo, Edicions II i III. Barcelona.

- FONT I QUER, P. (1979). Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Editorial Labor, Barcelona
- FUENTES YAGÜE, J.L. (1999). El suelo y los fertilizantes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GONZÁLEZ,F., BASSA,O., GEL, J., SERRA, J., (1995): Guia dels arbres d'Argentona, Argentona.
- GHO BRITO, C. (2004): Variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo y su relacion con los rendimientos de maiz (*Zea mays L*) Proyecto FAIF, UC, Chile www.uc.cl
- GUAL, R., RUEDA, F. (1997): Arbres de Sant Just Desvern. Ajuntament de Sant Just Desvern.
- HESSAYON, D.G.(1985): Árboles y arbustos de jardín. Editorial Blume S.A. Barcelona
- HESSAYON, D. G. (1985). Flores de jardín. Manual de cultivo y conservación, Editorial Blume. Barcelona.
- KREMER, BRUNO P. (1986). Árboles. Editorial Blume, S.A. Barcelona.
- LANCASTER, R.(1976). Árboles de ornamento. Floraprint España, S.A. València.
- MARJANEDAS,A. (1987). Els arbres de Sant Andreu. Corporació Metropolitana de Barcelona i Ajuntament de Barcelona, districte de St. Andreu. Barcelona
- MÉRIDA, D (2006) Efectes de l'ús d'aigua residual regenerada en el sòl d'una parcel·la de gespa,TFC EUETAB-UPC
- MERINO J. P. (2002): Evolució del pH i de la conductivitat elèctrica dels sòls del parc de bellvitge regats amb aigua freàtica, TFC EUETAB-UPC
- LANCASTER, R (1977). Plantas mediterráneas. Floraprint España, S.A. València.
- LÓPEZ, J. (1988): Els arbres de Palma. Edicions Cort. Palma de Mallorca.
- LÓPEZ RITAS, J., LÓPEZ MELIDA, J., (1990): El diagnóstico de suelos y plantas, Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 363pp.
- PAÑELLA, J. (1972): Árboles de jardín. Oikos-tau, S.A. ediciones. Vilassar de Mar
- PARCS I JARDINS DE BARCELONA, (1999): Arbres de Barcelona, Institut Municipal. Barcelona
- PARCS I JARDINS, Barcelona verda. 85. REVISTA. Ajuntament de Barcelona.

- PARCS I JARDINS, Barcelona verda. 101. REVISTA. Ajuntament de Barcelona.
- PIZARRO, F (1996): Riegos localizados de alta frecuencia Mundi-Prensa, Madrid
- PRESS, B. (1991): Guía celeste de los árboles, Celeste Ediciones. Madrid
- PRIETO-PUGA, J., (1993). Guía de plantas de jardín. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid.
- THOMAS, R., GUERIN, J. P., Los cespedes. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- URBANO, P (2002) Fitotecia. Ingeniería de la producción vegetal, Mundi-Prensa, Madrid
- VALLÈS, J. (1987): Els arbres de Girona, Ajuntament de Girona.
- WRIGHT, M. (1986). Plantas de jardín. Ediciones del Serbal S.A. Barcelona

Pàgines web consultades:

www.cuadll.org/modules.php?name=dptotecnico).

www.bcn.es/parcsijardins/sos-aigua.htm).

www.amb.es/mmb_cat/natura/parcs.html

www.h2ogeo.upc.es/proyectos/Delta/index.htm

www.bcn.es/agenda21/Diagnosi/fisiologia/fisiologia.htm

www.pangea.org/cepa/trobades/montsalat.html

www.lasequia.org/montsalat/Impactes/Analisi/vicenc.htm

8 ANNEX I

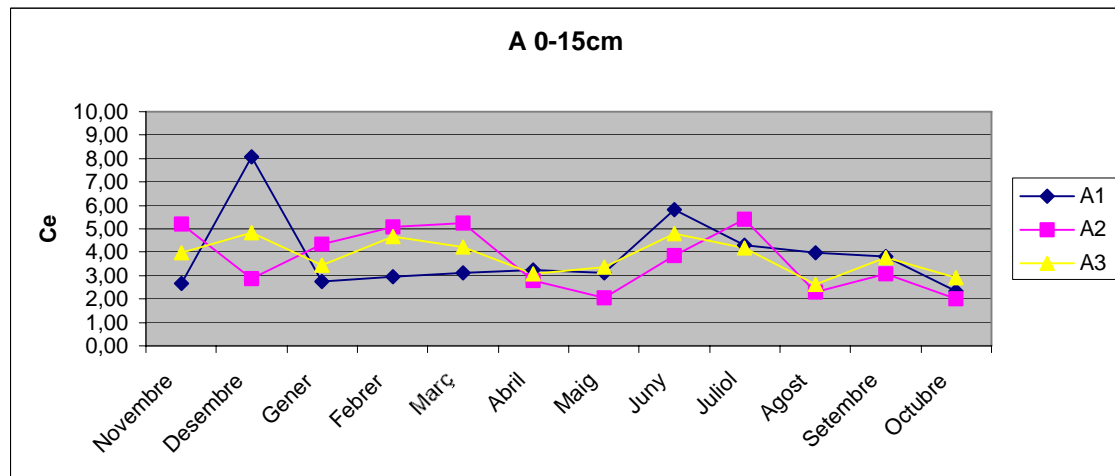


Figura 61. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt A.

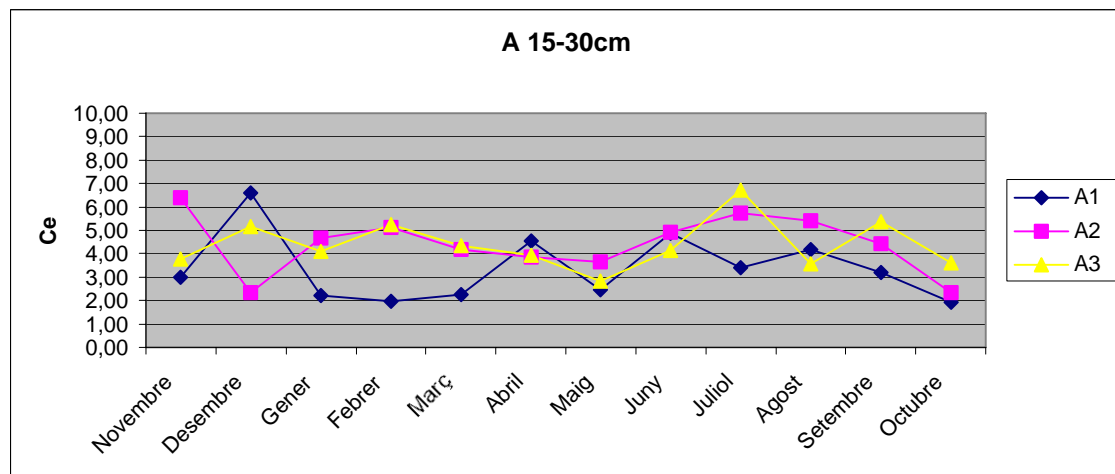


Figura 62. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt A.

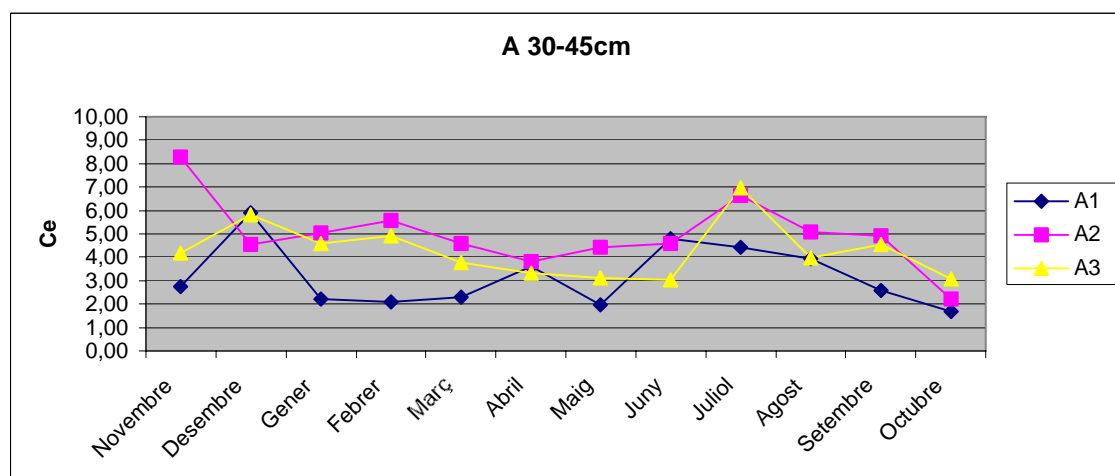


Figura 63. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt A.

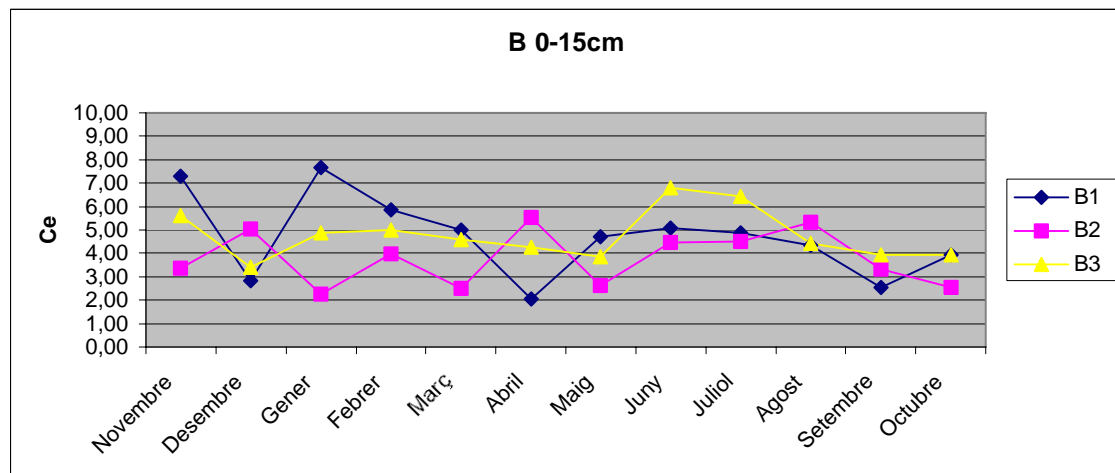


Figura 64. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt B.

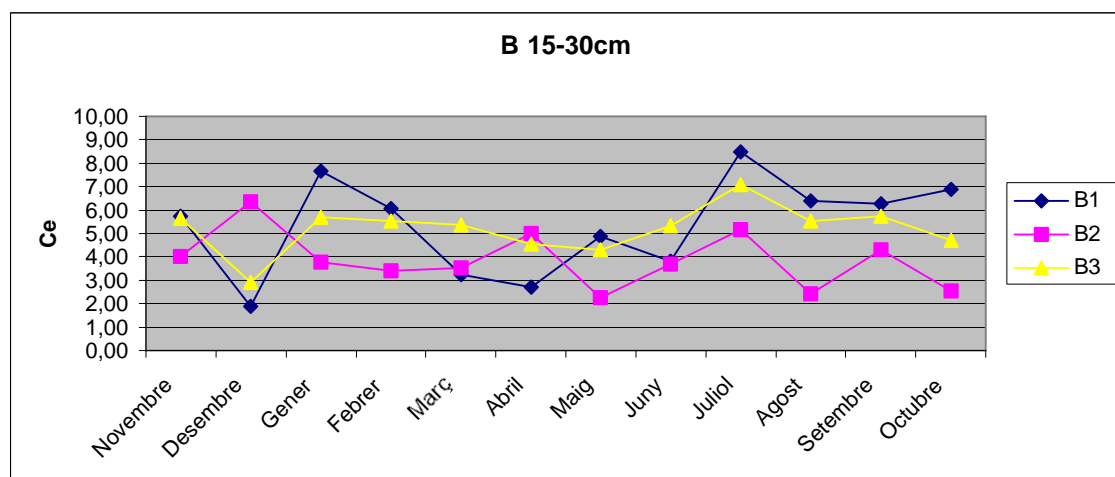


Figura 65. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt B.

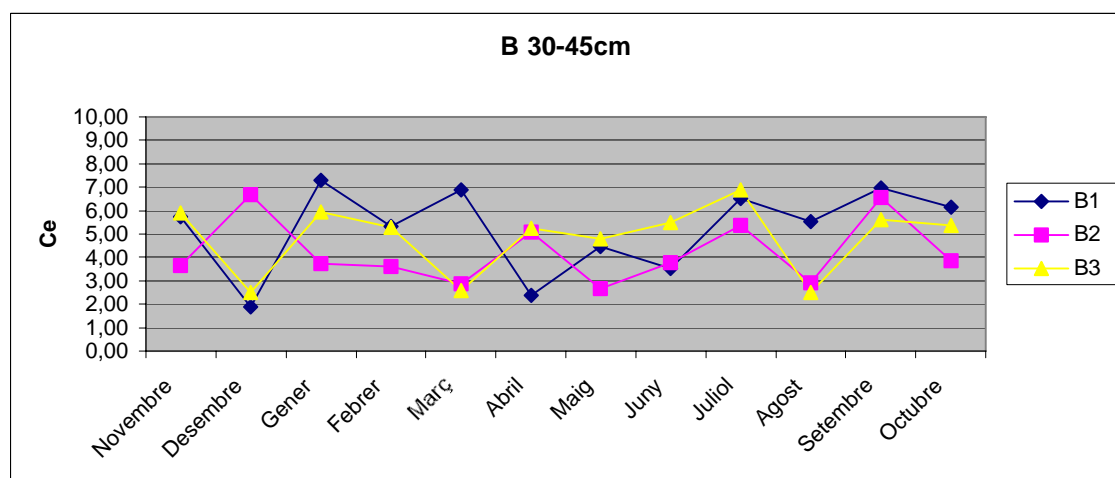


Figura 66. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt B.

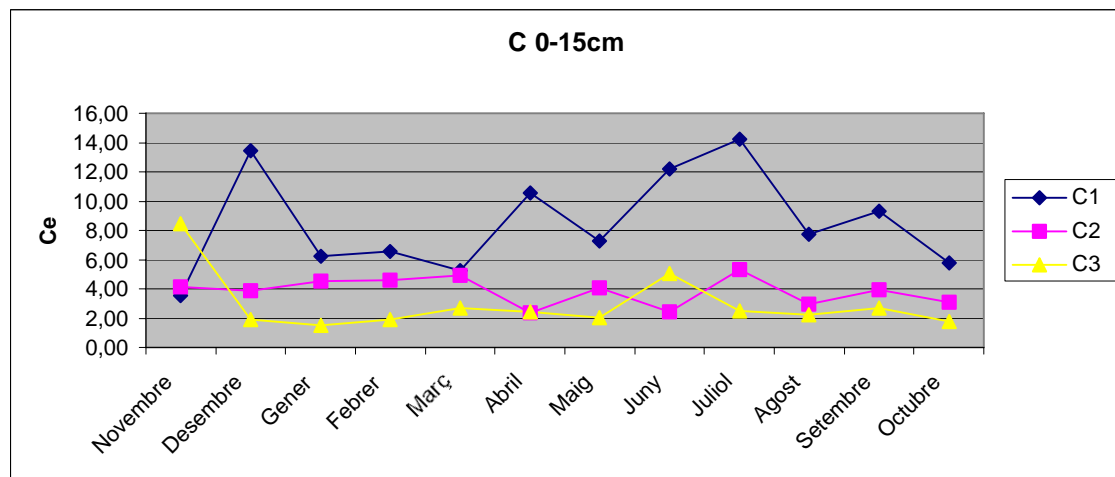


Figura 67. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt C.

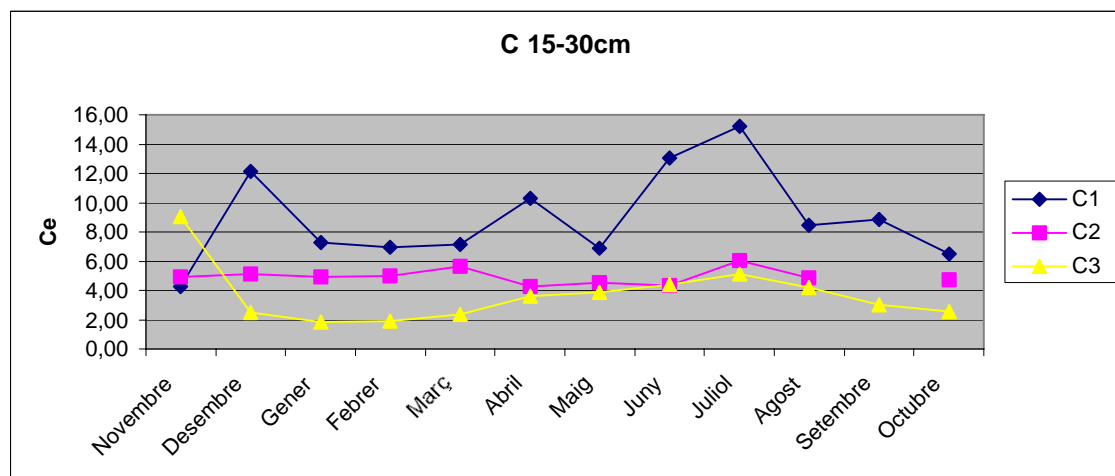


Figura 68. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt C.

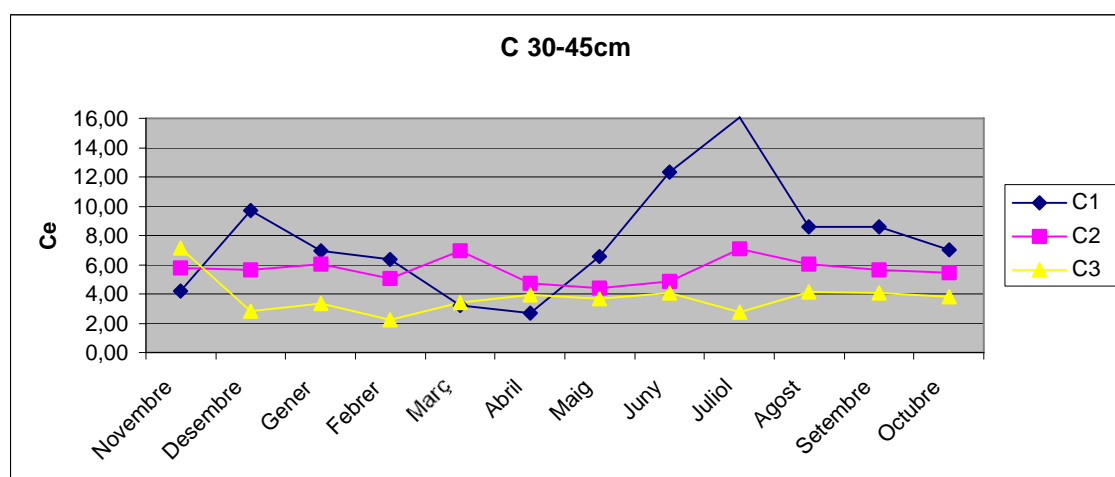


Figura 69. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt C.

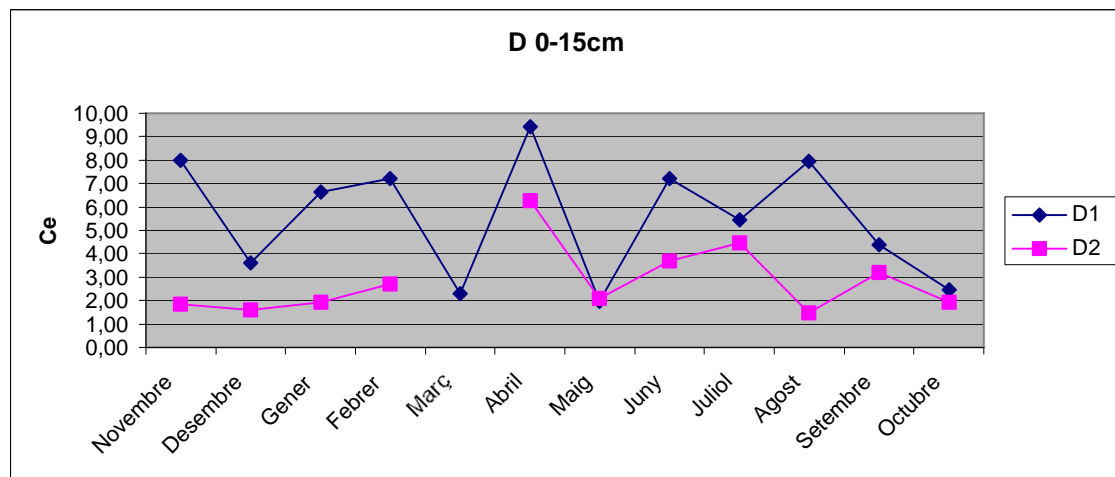


Figura 70. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt D.

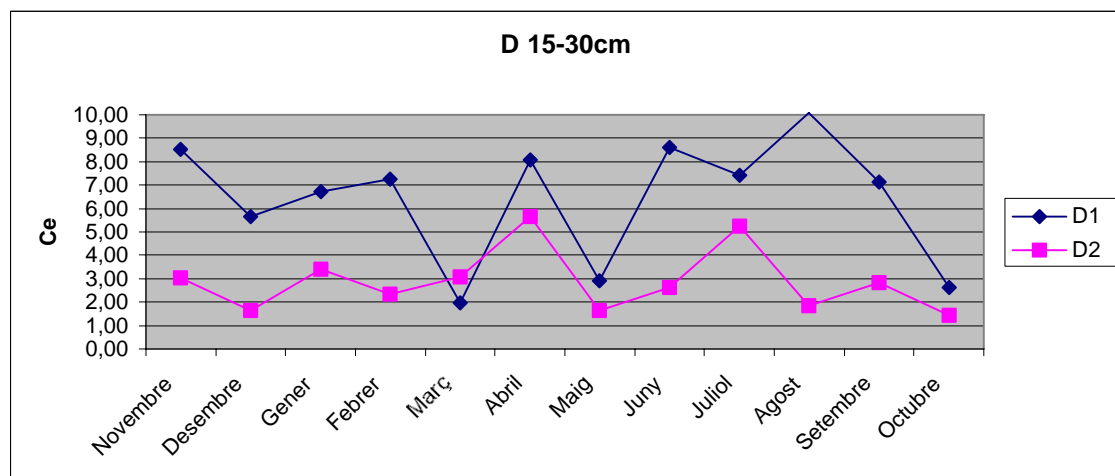


Figura 71. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt D.

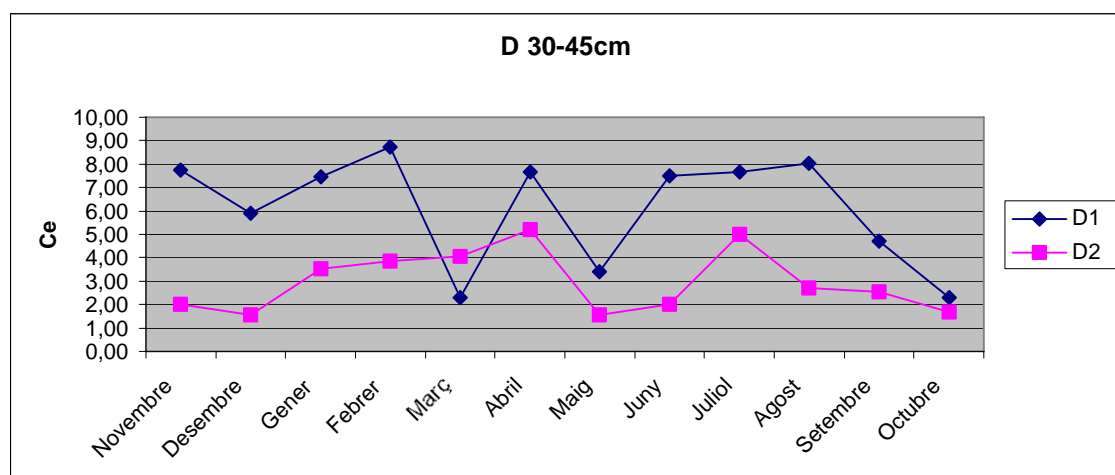


Figura 72. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt D.

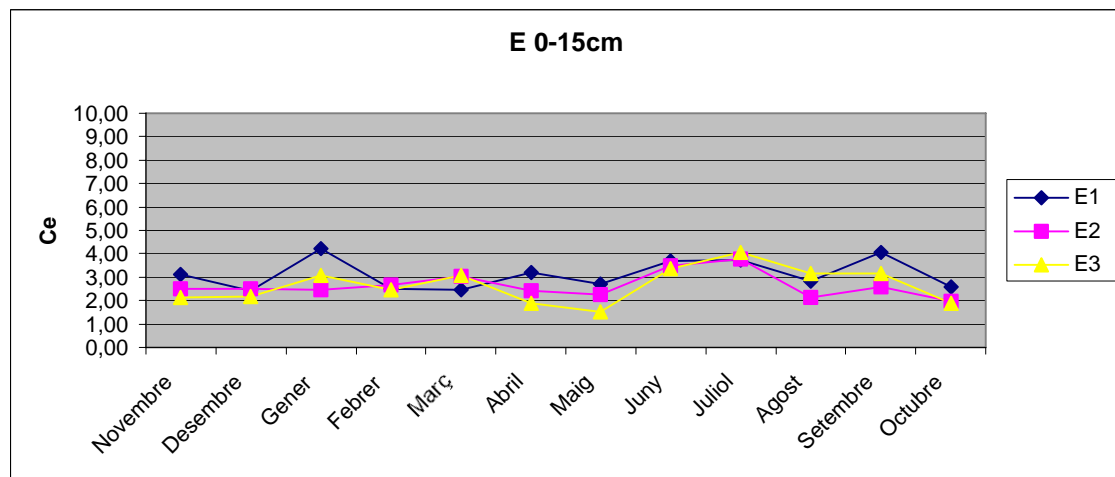


Figura 73. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt E.

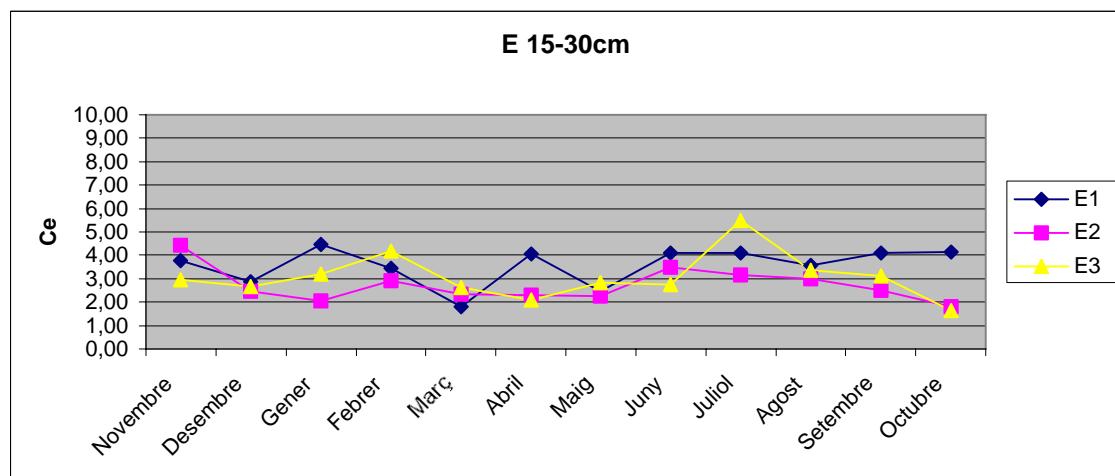


Figura 74. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt E.

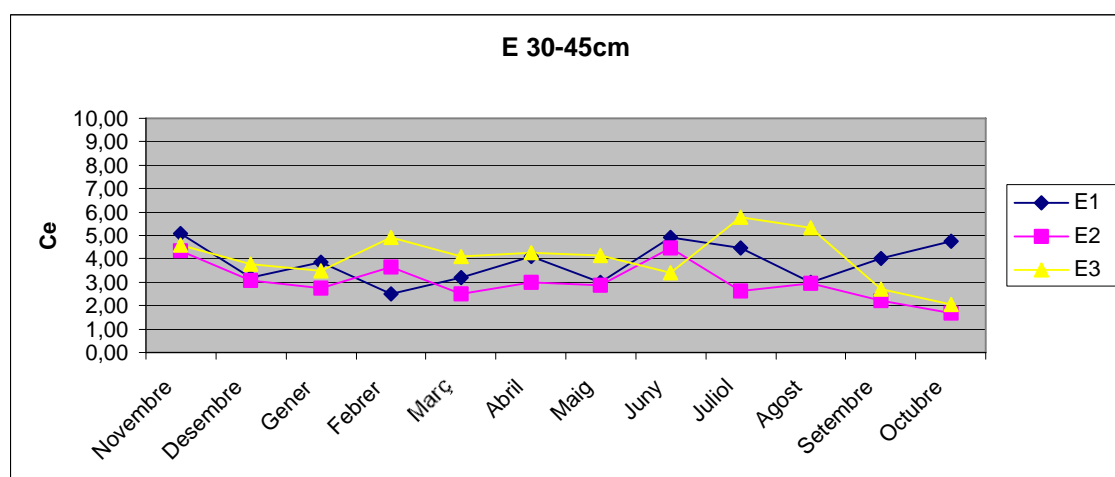


Figura 75. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt E.

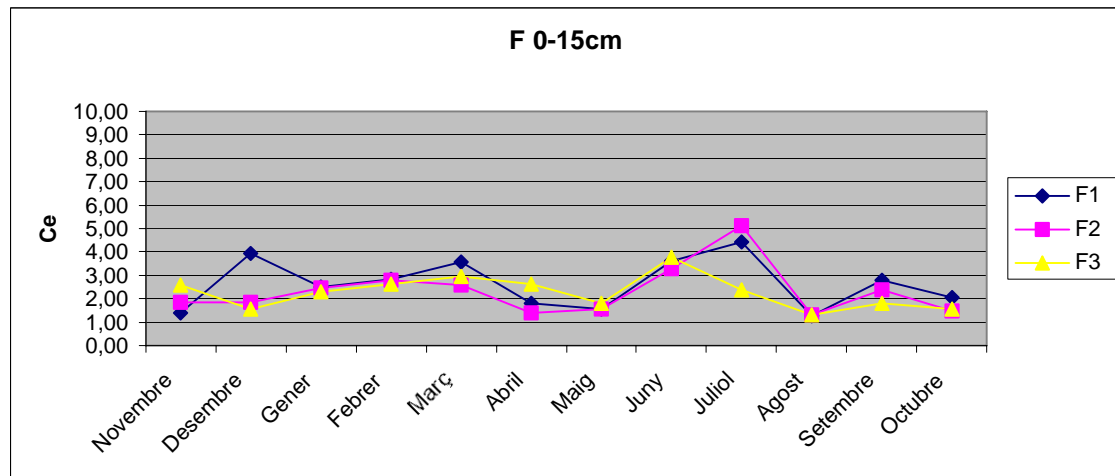


Figura 76. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt F.

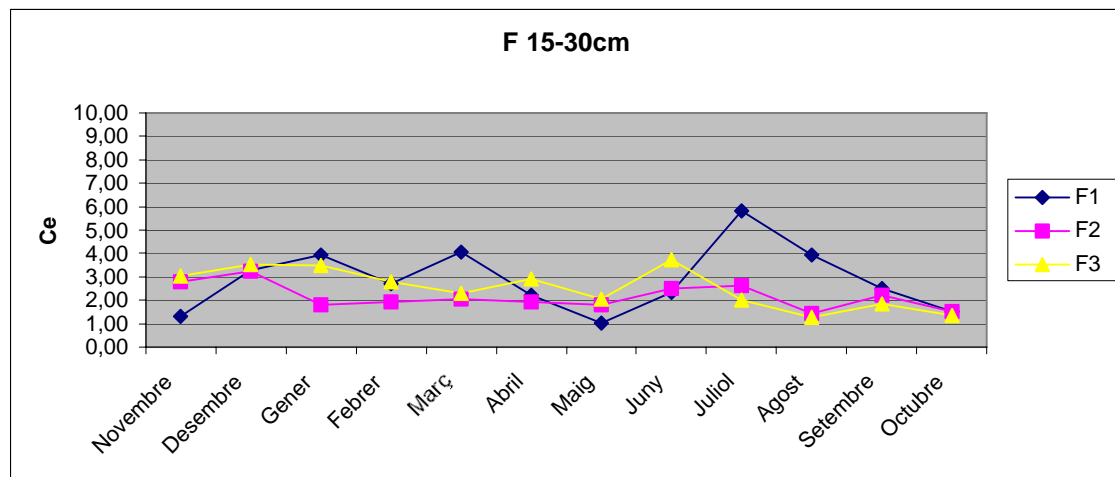


Figura 77. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt F.

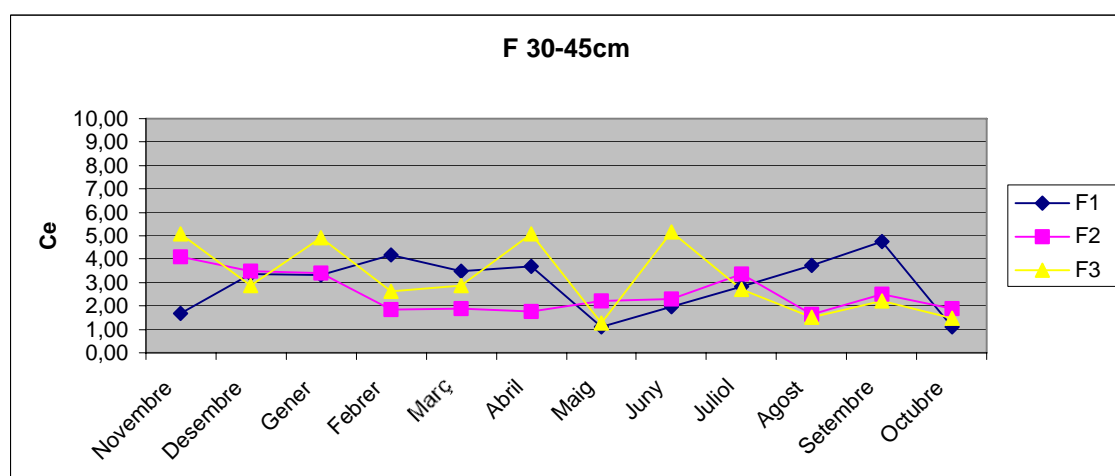


Figura 78. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt F.

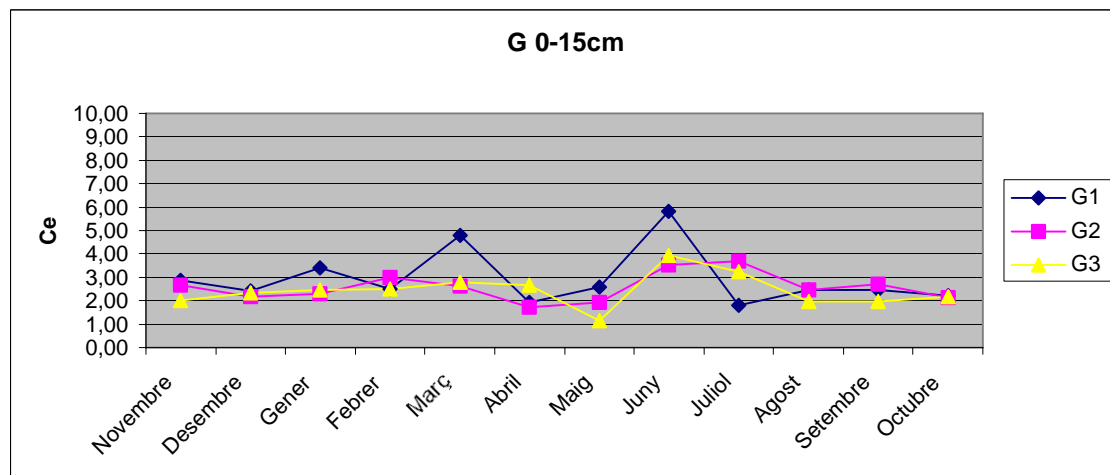


Figura 79. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 0-15 cm en el punt G.

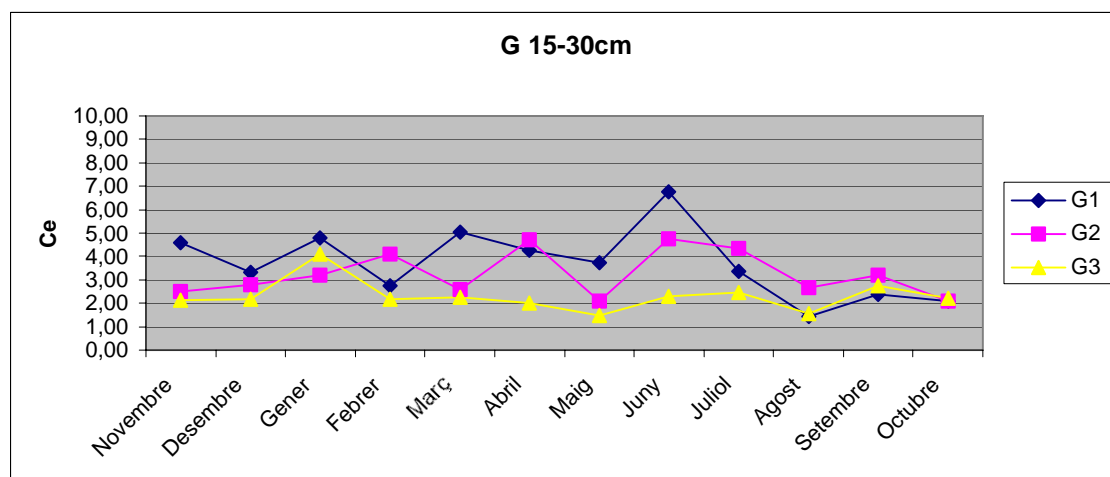


Figura 80. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 15-30 cm en el punt G.

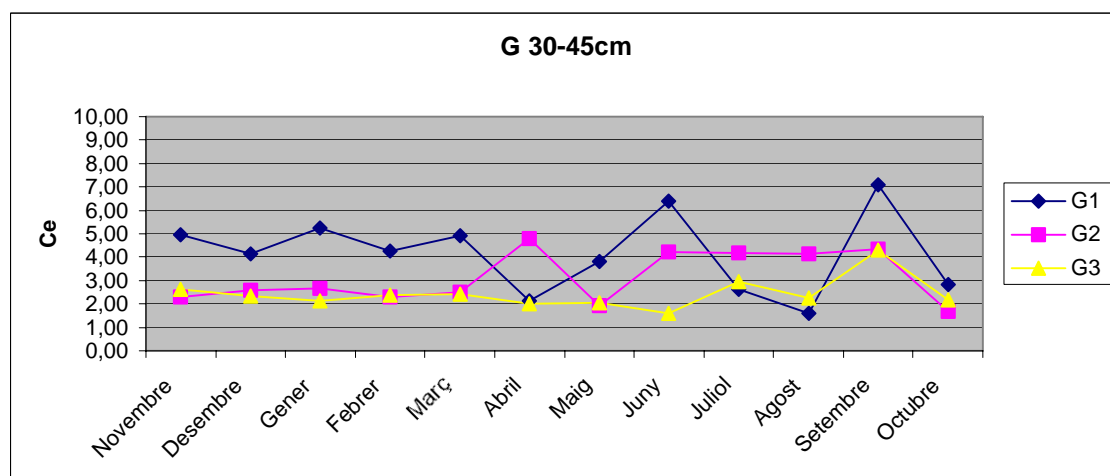


Figura 81. Evolució al llarg dels mesos dels valors de CE obtinguts a profunditat 30-45 cm en el punt G.

9 ANNEX II

Ce	Novembre	Desembre	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre
A1 0-15 cm	2,68	8,09	2,73	2,94	3,11	3,24	3,1	5,84	4,32	3,98	3,83	2,32
A2 0-15 cm	5,21	2,88	4,35	5,1	5,24	2,8	2,04	3,87	5,43	2,3	3,07	2,02
A3 0-15 cm	3,99	4,85	3,46	4,68	4,22	3,09	3,36	4,79	4,17	2,63	3,79	2,9
A1 15-30 cm	3,01	6,61	2,23	1,96	2,24	4,55	2,47	4,89	3,41	4,18	3,21	1,91
A2 15-30 cm	6,41	2,35	4,69	5,13	4,16	3,87	3,66	4,92	5,73	5,43	4,42	2,32
A3 15-30 cm	3,77	5,17	4,09	5,23	4,33	3,94	2,81	4,13	6,71	3,56	5,36	3,59
A1 30-45 cm	2,73	5,9	2,22	2,09	2,28	3,61	1,955	4,79	4,43	3,93	2,59	1,69
A2 30-45 cm	8,27	4,56	5,04	5,58	4,57	3,8	4,43	4,59	6,63	5,08	4,92	2,22
A3 30-45 cm	4,17	5,82	4,57	4,92	3,76	3,3	3,11	3,02	6,96	3,99	4,54	3,09
B1 0-15 cm	7,29	2,82	7,67	5,88	4,99	2,03	4,71	5,1	4,89	4,35	2,55	3,95
B2 0-15 cm	3,38	5,03	2,27	3,98	2,5	5,53	2,61	4,47	4,49	5,33	3,3	2,56
B3 0-15 cm	5,62	3,39	4,86	5,02	4,61	4,25	3,85	6,79	6,42	4,41	3,93	3,92
B1 15-30 cm	5,74	1,89	7,65	6,07	3,23	2,69	4,87	3,8	8,48	6,41	6,28	6,88
B2 15-30 cm	4,01	6,35	3,76	3,39	3,53	4,99	2,25	3,7	5,17	2,41	4,3	2,55
B3 15-30 cm	5,66	2,91	5,7	5,53	5,35	4,54	4,3	5,31	7,1	5,53	5,74	4,7
B1 30-45 cm	5,72	1,9	7,3	5,33	6,88	2,39	4,46	3,53	6,51	5,55	6,98	6,13
B2 30-45 cm	3,63	6,66	3,73	3,59	2,86	5,09	2,67	3,79	5,38	2,92	6,54	3,87
B3 30-45 cm	5,9	2,51	5,94	5,29	2,59	5,26	4,81	5,48	6,89	2,49	5,63	5,35
C1 0-15 cm	3,51	13,43	6,25	6,56	5,27	10,57	7,26	12,21	14,25	7,76	9,33	5,76
C2 0-15 cm	4,1	3,87	4,52	4,62	4,93	2,38	4,08	2,44	5,31	2,98	3,93	3,07
C3 0-15 cm	8,47	1,92	1,54	1,91	2,72	2,42	2,05	5,08	2,49	2,22	2,68	1,76
C1 15-30 cm	4,26	12,14	7,3	6,98	7,12	10,31	6,9	13,04	15,21	8,49	8,87	6,46
C2 15-30 cm	4,91	5,1	4,93	5,01	5,67	4,23	4,55	4,32	6,02	4,83		4,69
C3 15-30 cm	9,07	2,46	1,83	1,9	2,34	3,6	3,88	4,42	5,11	4,17	3,02	2,53
C1 30-45 cm	4,18	9,72	6,98	6,39	3,23	2,67	6,54	12,31	16,05	8,58	8,58	7,04
C2 30-45 cm	5,79	5,63	6,04	5,08	6,93	4,73	4,38	4,86	7,09	6,05	5,65	5,47
C3 30-45 cm	7,13	2,85	3,34	2,23	3,43	3,91	3,7	4,07	2,75	4,1	4,04	3,79
D1 0-15 cm	7,98	3,62	6,64	7,22	2,31	9,42	1,981	7,21	5,47	7,94	4,4	2,45
D2 0-15 cm	1,86	1,58	1,93	2,71		6,28	2,08	3,69	4,46	1,48	3,2	1,95
D1 15-30 cm	8,54	5,65	6,73	7,25	1,98	8,07	2,93	8,61	7,41	10,07	7,13	2,61
D2 15-30 cm	3,03	1,62	3,4	2,32	3,09	5,64	1,646	2,61	5,25	1,86	2,84	1,45
D1 30-45 cm	7,76	5,91	7,46	8,73	2,29	7,67	3,41	7,52	7,65	8,04	4,7	2,31
D2 30-45 cm	1,99	1,57	3,54	3,87	4,07	5,21	1,545	1,99	5	2,72	2,56	1,7
E1 0-15 cm	3,13	2,41	4,21	2,52	2,44	3,2	2,7	3,68	3,75	2,84	4,07	2,58
E2 0-15 cm	2,48	2,49	2,47	2,65	3,04	2,42	2,25	3,49	3,78	2,14	2,58	1,95
E3 0-15 cm	2,12	2,16	3,09	2,44	3,06	1,87	1,509	3,35	4,05	3,14	3,14	1,87
E1 15-30 cm	3,78	2,86	4,45	3,44	1,81	4,04	2,44	4,08	4,11	3,57	4,09	4,14
E2 15-30 cm	4,43	2,45	2,04	2,89	2,33	2,3	2,24	3,5	3,15	2,99	2,51	1,79
E3 15-30 cm	2,97	2,67	3,21	4,16	2,63	2,11	2,81	2,73	5,51	3,36	3,13	1,65
E1 30-45 cm	5,07	3,18	3,86	2,51	3,21	4,11	2,98	4,91	4,48	3	4,03	4,77
E2 30-45 cm	4,36	3,07	2,76	3,63	2,48	3	2,86	4,45	2,61	2,95	2,23	1,68
E3 30-45 cm	4,57	3,77	3,48	4,91	4,1	4,26	4,12	3,4	5,77	5,33	2,72	2,06
F1 0-15 cm	1,39	3,95	2,52	2,84	3,55	1,81	1,55	3,59	4,42	1,26	2,78	2,03
F2 0-15 cm	1,86	1,83	2,46	2,8	2,59	1,4	1,546	3,29	5,14	1,33	2,37	1,49
F3 0-15 cm	2,58	1,56	2,29	2,61	2,94	2,61	1,803	3,78	2,36	1,31	1,793	1,54
F1 15-30 cm	1,3	3,28	3,92	2,7	4,06	2,23	1,021	2,35	5,81	3,93	2,52	1,5
F2 15-30 cm	2,78	3,22	1,79	1,95	2,04	1,91	1,82	2,5	2,61	1,43	2,23	1,53
F3 15-30 cm	3,05	3,54	3,48	2,8	2,28	2,92	2,04	3,73	2	1,27	1,833	1,34
F1 30-45 cm	1,67	3,36	3,32	4,18	3,5	3,67	1,1	1,96	2,83	3,72	4,75	1,09
F2 30-45 cm	4,1	3,47	3,4	1,84	1,9	1,76	2,23	2,3	3,35	1,63	2,52	1,87
F3 30-45 cm	5,07	2,86	4,91	2,64	2,86	5,1	1,275	5,15	2,72	1,53	2,2	1,47
G1 0-15 cm	2,85	2,4	3,39	2,49	4,81	1,93	2,6	5,81	1,81	2,46	2,44	2,2
G2 0-15 cm	2,66	2,18	2,31	3	2,63	1,71	1,937	3,52	3,68	2,44	2,71	2,15
G3 0-15 cm	2,01	2,34	2,47	2,51	2,77	2,65	1,128	3,93	3,23	1,98	1,965	2,19
G1 15-30 cm	4,57	3,34	4,78	2,74	5,05	4,28	3,74	6,77	3,35	1,44	2,38	2,1
G2 15-30 cm	2,48	2,8	3,21	4,11	2,58	4,73	2,07	4,75	4,35	2,66	3,19	2,07
G3 15-30 cm	2,12	2,18	4,09	2,18	2,27	2	1,48	2,3	2,45	1,54	2,74	2,23
G1 30-45 cm	4,95	4,12	5,25	4,27	4,93	2,13	3,81	6,4	2,64	1,59	7,08	2,82
G2 30-45 cm	2,31	2,6	2,67	2,29	2,51	4,79	1,917	4,23	4,16	4,14	4,34	1,7
G3 30-45 cm	2,64	2,35	2,15	2,36	2,4	2	2,03	1,59	2,97	2,25	4,32	2,16

Taula 2. Quadre resum valors de CE analitzats al llarg de tot l'estudi. En blau els valors mínims de cada punt, i en groc els màxims.