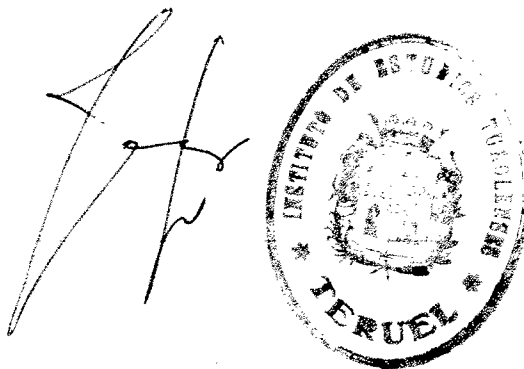


CONGRESO DE BOTANICA
en homenaje a **Francisco Loscos Bernal** (1823 • 1886)

DON FRANCISCO JAVIER SAENZ GUALLAR, SECRETARIO GENERAL DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS TUROLENSES.

CERTIFICO: Que según los antecedentes que obran en esta Secretaría D. R. JOSA
ha participado en el CONGRESO DE BOTÁNICA EN HOMENAJE A FRANCISCO LOSCOS BERNAL, celebrado en la ciudad de Alcañiz (Teruel) durante los días 13 al 15 de noviembre de 1986.
presentando la comunicación titulada "Salinización en suelos de Regadio del Baix Segria (Lleida)", que ha sido aceptada para su publicación en las Actas del Congreso que actualmente están en prensa.

Y para que conste, extendiendo la presente certificación, en Alcañiz, a 15 de noviembre de mil novecientos ochenta y seis.



The image shows a handwritten signature in black ink on the left, and a circular official stamp on the right. The stamp contains the text "INSTITUTO DE ESTUDIOS TUROLENSES" around the top edge and "TERUEL" at the bottom. In the center of the stamp is a coat of arms or emblem.

INSTITUTO DE ESTUDIOS TUROLENSES
Excm. Diputación Provincial de Teruel

SALINIZACION EN SUELOS DE REGADIO DEL BAIX SEGRIA (LLEIDA)

J.BECH (^{1,2}), R.V.VALLEJO (²) Y R.JOSA (¹)

1.- Introducción

Con motivo de la realización del Mapa de Suelos a escala 1:25.000 del Baix Segrià (J.BECH, R.V.VALLEJO, et al., 1.986) se ha estudiado la tipología, distribución y génesis de los mismos. El clima semiárido imperante en la zona se traduce en un régimen de humedad edáfica arídico, en nomenclatura de la Soil Taxonomy (1.975). Si a esto se le añade la riqueza en sales de ciertas lutitas terciarias, originadas ya en condiciones endorreicas, así como la poca permeabilidad de las mismas, se dan en consecuencia, suelos salinos.

Los procesos de salinización se incrementan en ciertas condiciones de antropización, como en algunos casos de puesta en regadío. En esta comunicación se presentan algunas secuencias de suelos, comparándolas entre sí y se discute el porqué de la salinización en unos casos y no en otros.

2.- Situación geográfica

El Segrià es una comarca situada en el borde occidental de la Depresión Central Catalana. Al N limita con la Noguera, al E con El Urgell, al SE con Les Garrigues, al S con La Ribera de Ebro, al SW con El Bajo Cinca y al W NW con La Litera (Fig. 1a).

El area estudiada se halla incluida en las hojas del Mapa a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral, números 388 (Lleida), 387 (Fraga), 415 (Mequinzenza) y 416 (Maials). Abarca 11.848 Ha. de tierras regadas por el Segre, Canales de Cataluña y Aragón y las acequias de Serós. Comprende los términos municipales de Aitona, Serós, Granja d'Escarp, Massalcoreig, Soses, Torres de Segre, Albatarrac, Sudanell y Montoliu de Lleida.

(¹) Laboratorio de Suelos, Escuela de Agricultura de Barcelona
(²) Cátedra de Edafología, Facultad de Biología Universidad de Barcelona.

3.- Geología

El Bajo Segrià forma parte de la Depresión Central Catalana, fosa tectónica rellena de sedimentos del Terciario Superior que en esta zona son predominantemente oligocénicos, aunque en algunos parajes persista una cobertera miocénica.

La disposición general de los terrenos es la de unos relieves tabulares horizontales o subhorizontales, en cuesta, con un ligero buzamiento hacia el oeste en forma de amplia plataforma que desciende suavemente de la Segarra por el E y de les Garrigues por el SE.

El altiplano, de unos 400 metros de altura, de Maials-Almatret-Granadella no es más que una conexión del altiplano excavado por el valle del Segre con el piedemonte de las sierras prelitorales (Tallat, La Llena, Montsant, etc.). Al W del valle del Segre continua la plataforma estructural (La Cervera, Pedregosa 380 m , Coscollar 280 m , Montllobé 246 m, etc.) en suave descenso hacia La Litera, Valle del Cinca y Ribera de Ebro.

Las principales unidades morfológicas del Bajo Segrià son: altiplanos a cada lado del río Segre, que se escalonan hasta el nivel del curso actual mediante coluviones de taludes y glacis conectados con un sistema de terrazas cuaternarias. Es probable que el altiplano corresponda a un nivel de aplanamiento finimiocénico.

La erosión pliocuaternaria ha dado lugar a los valles actuales del Segre y Cinca. De este modo queda un relieve intermedio que a menudo aísla unidades en forma de artesa. Dentro de este sistema general de erosión, debido a la variada litología de los estratos oligocénicos, se originan zonas diferenciadas estrechas y alargadas o bien cerros que reciben el nombre de "tossals", consecuencia del contraste entre calcarenitas y micritas duras frente a margas, lutitas, arcillas y yesos, más blandos.

El sistema de terrazas del río Segre consta de las siguientes, en las que indicamos las alturas relativas sobre el lecho actual:

Terraza T1 (o nivel IV), de 3 a 8 m.

Terraza T2 (o nivel III), de 15 a 20 m.

Terraza T3 (o nivel II), de 55 a 60 m.

Terraza T4 (o nivel I), de 80 a 85 m.

El roquedo de la parte septentrional del Bajo Segriá está constituido por materiales relativamente blandos: arcillas, lutitas, areniscas arcillosas y margas mas o menos impregnadas de yesos i sales. En cambio hacia SW predominan las calizas con intercalaciones locales de yesos y lignitos.

La plataforma que desciende de La Segarra-Les Garrigues está más o menos recubierta de coluviones calizos de origen local. Las plataformas lindantes con tierras aragonesas presentan cantos rodados poligénicos, parece ser, de origen pirenaico.

Los materiales estampiensés provienen, probablemente, de la Cordilleras Costera Catalana e Ibérica, durante una fase de relleno Terciario en condiciones más o menos endorreicas. Por ello, junto a las areniscas de grano calizo y alto contenido en carbonatos, se adicionan yesos, sales, sepiolitas y atapulgitas. Se hallan también calcarenitas y en los niveles aquitanienses de Almatret se halla creta.

La variada litología del oligoceno ha favorecido la erosión diferencial que durante el cuaternario ha excavado carcavas en lugares blandos, provocando "bad-lands", valles de fondo plano, amplios glacis y hondonadas de naturaleza endorreica. En estas últimas zonas deprimidas y mal drenadas tienen lugar salinizaciones más o menos intensas.

Altiplanos i terrazas ocasionalmente estan recubiertos de limos de procedencia eólica.

4.- Climatología

La continentalidad de esta subcomarca, fruto de su aislamiento por barreras montañosas que impiden la penetración de vientos húmedos de origen marino, se evidencia con una oscilación térmica superior a 19°C, una temperatura media anual inferior a los 16°C y acusados periodos de sequía con elevada tasa de evapotranspiración (750 mm) y pluviometrias inferiores a los 400 mm anuales. El déficit hídrico es de unos 350 mm.

Desde el punto de vista edafoclimático el régimen hídrico es arídico y el régimen de temperaturas es mésico, en nomenclatura de la Soil Taxonomy (1.975) (Datos de J.BECH

et al., en prensa, y ALBERTO et al. 1985) en la frontera con los regimenes xérico y térmico respectivamente.

El agua almacenada en estos suelos dificilmente supera los 125 mm. A continuación se indica el agua utilizable de algunos suelos de esta zona.

<u>MUESTRA</u>	<u>TEXTURA</u>	<u>% HUMEDAD</u>		<u>AGUA UTILIZABLE</u>
		<u>1/3 atm</u>	<u>15 atm</u>	
BSE 244	Franco arenosa	15,24	6,85	8,39
BSE 265	Franco arenosa	19,34	7,97	11,37
BSE 164	Franca	23,83	10,65	13,18
BSE 253	Franco limosa	22,61	14,38	8,23
BSE 162	Franco limosa	27,30	14,96	12,34
BSE 169	Fco.arc.lim.	26,62	14,50	12,12

También exponemos los climatogramas, según criterios de la Soil Taxonomy de las localidades de Soses y Serós: En ellos queda bien patente el déficit hídrico de abril a noviembre en el primer caso y de mayo a octubre en el segundo. (Fig. 2)

5.- Vegetación

La vegetación climácica es una maquia de coscoja y espino negro: Rhamno-Quercetum cocciferae. Esta vegetación potencial es en la actualidad francamente pobre y a menudo es sustituida por romerales y tomillares (Rosmarino-Ericion), con individuos más o menos dispersos de Quercus coccifera y Rhamnus licyoides.

En las hondonadas salinas se desarrollan comunidades de la clase Salicornietea. Las plantas halófitas también se instalan en los márgenes de los campos de cultivo. Se dan especies de la asociación Suaedetum brevifoliae, que ocupa las áreas más salinas del Baix Segrià. En esta comunidad predomina Suaeda brevifolia, junto a algunos Limonium.

BRAUN-BLANQUET (1.936) había definido estas áreas como "estepas edáficas", dada la limitación del desarrollo de las plantas no halófitas, causada por las sales del suelo.

El aumento de la degradación de la vegetación bien por

el pastoreo intensivo, bien por la fuerte aridez, paradójicamente asociada a fenómenos de erosión, debido a la irregularidad y carácter tormentoso de las escasas lluvias, hace que se intalen comunidades esteparias y prados secos. Las primeras se caracterizan por la presencia del esparto (Lygeum spartum) que se incluye en la alianza Eremopyro-Lygeion (BRAUN-BLANQUET Y BOLOS, 1.957); destaca en estas comunidades algún arbusto aislado de Retama sphaerocarpa. En los prados secos se da la alianza Thero-Brachipodion con predominio de Brachipodium retusum.

En condiciones de influencia humana más intensa, tales como cultivos abandonados y zonas de pastoreo intensivo, en las que eventualmente se da un alto contenido en nitratos (BRAUN-BLANQUET Y BOLOS, 1.957) se desarrollan comunidades con Salsola vermiculata, Atriplex halimus, Artemisia herba-alba, Salsola kali, Peganum harmala, de la alianza Salsolo-Peganion, asociación Salso-Artemisietum herba-albae. FOLCH Y FRANQUESA (1.984) consideran esta asociación como nitrohalófitas, es decir, tolerante a la vez a sales solubles del tipo cloruro y a exceso de nitratos.

6.- Estudio de algunas secuencias geodáficas

En el Baix Segrià, la implantación de regadíos a ambos lados del río, ha incrementado la aparición de suelos salinos, e incluso la tendencia a la alcalinización en casos extremos.

La salinización se presenta bajo diversas modalidades asociadas a determinadas condiciones litológicas, topográficas y geomorfológicas, y a ciertas acciones humanas como la instalación de riegos, abancalamientos, desmontes, etc.

En este apartado trataremos de evidenciar, en forma esquemática, algunas de las modalidades más importantes en la zona.

A ambos lados del Segre se hallan materiales de análogas características petrológicas y geoquímicas: depósitos de terraza (gravas predominantemente calizas en las terrazas inferiores y con carácter calizo aun más acusado en las superiores, y arenas y limos ricos en cal) y la base oligocénica, ya descrita en el apartado de geología, pero de la que debemos

subrayar su elevado contenido en sales (CE de la pasta saturada superior a $2,6 \text{ mSiemens/cm}^2$).

En conjunto esta subcomarca se manifiesta como una unidad geoclimática, que incluye un abanico de litologías variadas distribuidas regularmente a uno y otro lado del río.

Por el contrario, en las zonas de regadío la cubierta edáfica presenta una cierta asimetría que se manifiesta de forma especial en los amplios glacis y en los depósitos margosos oligocénicos. Precisamente es en estos lugares donde aparecen los procesos de salinización.

El estudio comparado de algunas secuencias características orientadas en sentido transversal al curso principal del río, ayudará a poner de relieve estos procesos:

- Secuencia nº 1 : Suelos de regadío no afectados por la salinización.
- Secuencia nº 2 : Suelos de regadío moderadamente afectados por la salinización.
- Secuencia 3, 3a y 3b: Suelos de regadío afectados por la salinidad.

6.1.- Secuencia nº 1. Suelos de regadío no afectados por la salinidad

En la margen izquierda del Segre, desde Torres hasta Aitona, se suceden una serie de terrazas fluviales que descansan sobre sedimentos oligocénicos. En una secuencia con origen en Carrasumada y que desciende hasta el cauce actual del río, se diferencian por lo menos 5 niveles (T4, T3, T2, T1 y T0), que dan lugar a extensos rellanos más o menos continuos y paralelos al río.

Entre estas terrazas se desarrollan unos glacis que en el caso de interesar al zócalo, acostumbran a ser muy extensos, especialmente entre T4 y T3. Al pie de las terrazas se disponen depósitos coluviales que ocupan superficies reducidas y con fuerte influencia local de la terraza superior.

Los materiales de la terraza alta, T4, y media, T3, están encostrados, mientras que en los de las más bajas (T2, T1 y T0) el encostramiento es nulo.

El regadío, que se realiza con agua de la acequia de Torres de Segre, se extiende por la terraza media (T3) e inferiores (a partir de T3) y apenas sí afecta al zócalo margoso, que en general aflora en cotas más elevadas.

La terraza T3, encostrada, se continua frecuentemente por el propio coluvio de la terraza, de extensión limitada y en el que se denota la influencia del material de partida en cuanto a la abundancia de carbonatos de la fracción fina (cal activa). El origen aluvial de estos sedimentos y su bajo contenido inicial en sales así como la calidad del agua de riego (canal de Serós en esta zona) explican la inexistencia de procesos de salinización aguas abajo. Otro factor que dificulta la salinización en esta secuencia es la propia composición granulométrica de las terrazas T2/T1 que presentan unas condiciones de drenaje óptimas.

Por tanto en esta secuencia no se aprecian fenómenos de movilización y acumulación de sales solubles, manteniéndose la CE inferior a mS/cm^2 .

La secuencia, se esquematiza en la figura 3 y las características edáficas en la tabla 1.

6.2.- Secuencia nº 2. Moderadamente afectada por la salinidad

La secuencia abarca desde los altos de Montllobé (256 m), y Bellavista (166 m) hasta el cauce actual de los ríos Cinca y Segre, respectivamente, en los términos municipales de Serós i Masalcorreig. Estos cerros son restos de antiguas superficies estructurales, en cuya parte alta predominan las areniscas de cemento calizo. Dichas areniscas alternan con margas y lutitas, siendo toda la formación terciaria.

En este transecto el riego se implanta ya desde los potentes coluviones margosos (unidad 8/10) adosados a la sierra de Montllobé-Bellavista hasta los cauces del Cinca y Segre. Estos materiales, dispuestos en depósitos abancalados, con una sustancial pendiente general, tienen texturas entre franco-arenosas y franco-limosas y no presentan salinización (CE inferior a 2 mS), a pesar de que intrínsecamente ya contienen apreciables cantidades de sales pero que con el riego y con el drenaje natural que les confiere la pendiente se lavan.

La existencia de barrancos que disectan los coluvios mencionados anteriormente y que canalizan la movilización de sales de sus cabeceras, produce un cierto aporte de sales que se acumulan de manera un tanto irregular en las zonas de textura más fina y peor drenaje (unidad 4).

Lo dicho se ilustra en la fig. 4 y la tabla nº 2.

6.3.- Secuencias nº 3, 3a y 3b. Suelos de regadío afectados por la salinidad

Desde las más altas plataformas regadas de la zona, tales como los altos de Predicadera (230 m) al NW de Soses, se puede reconocer una toposecuencia continua hasta el río Segre, en la que se distinguen tres subunidades: un primer tramo común (catena 3), que puede continuar hacia los "fondos" casi endorreicos (catena 3a) o hacia las terrazas bajas (catena 3b).

Secuencia 3

En la parte alta afloran suelos residuales moderadamente rubefactados formados a partir de un material rico en cantos encostrados de una probable terraza alta. Este suelo no está afectado por la salinidad en sí mismo, ni supone una fuente de movilización de sales.

En los contrafuertes de dichas elevaciones afloran las margas que forman pequeños montículos coronados generalmente por areniscas. Estas áreas están regadas en gran parte, bien sea directamente el suelo formado "in situ" a partir de la marga o incluso la misma marga en zonas en que se ha llegado a arrancar el estrato de areniscas que no suele ser muy potente. Estos suelos superficiales puestos en regadío son centros de movilización y exportación de sales. La posición topográfica culminal o subculminal hace que no reciban sales de zonas superiores y que puedan exportar las propias a favor de la pendiente, con lo que aun estando afectados por la salinidad (CE 2-8 mS) no llegan a ser suelos salinos en sentido estricto, es decir Salorthids de la Soil Taxonomy (1.975).

Los coluvios locales también se ven afectados por la salinidad pero la pendiente que presentan facilita una cierta transmisión de salinidad y un balance salino sin una elevada y generalizada acumulación (CE 2 a 8 mS.). Esta acumu-

lación llega a producirse netamente en los glaciares que, con pendientes suaves y texturas finas, reciben la salinidad de las unidades anteriores y que presentan una limitada exportación de sales, tanto en profundidad como lateralmente. Aquí sí se originan suelos salinos: Salorthids.

La sal dominante es NaCl y tanto más cuanto mayor es la C.E. También hay Na_2SO_4 y en zonas muy localizadas sales magnésicas. En zonas con una cierta hidromorfía aparecen precipitaciones secundarias de yeso, atribuibles al aporte de sulfatos de las zonas altas. Todos los suelos de la zona son ricos en carbonato cálcico (entre un 20 y un 30% en general), siendo con frecuencia elevada la cantidad de HCO_3^- del extracto de saturación debido, probablemente, al efecto electrolítico.

Secuencia 3a

En las áreas en que los glaciares de poca pendiente y textura fina, están parcialmente obstruidos por las terrazas ("fondos") se llega en algunos casos a una cierta alcalinización de los suelos (secuencia 3a), que con frecuencia son utilizados para el cultivo del arroz. Estos suelos poseen un pH superior a 8,5 y un SAR elevado que cumple con las condiciones de horizonte nátrico de la Soil Taxonomy, pero al no presentar horizonte argílico, no se pueden calificar estrictamente de suelos alcalinos. Por otra parte, la existencia de precipitados secundarios de yeso muestra unas condiciones poco favorables a una fuerte alcalinización.

Secuencia 3b

La variante de la catena 3b se refiere a situaciones en que los glaciares, bien sea directamente, como en el caso que se esquematiza o bien con pequeños afloramientos de materiales oligocénicos interpuestos, enlazan con la terraza T1. Los sedimentos de esta terraza, que son predominantemente finos, se salinizan de una manera un tanto irregular (CE 1-8 mS) pero bastante generalizada en estas zonas. Esta irregularidad obedece a variaciones locales de textura, de microtopografía e incluso de manejo del suelo. En cualquier caso se trata de una salinidad alóctona, inexistente en el material aluvial de partida.

Las 3 secuencias discutidas en este apartado se representan en la fig. 5 y los datos correspondientes a las mismas figuran en las tablas nº 3 y 4.

Asimismo en la figura 6 se puede observar la evolución de la salinidad expresada en valores de conductimetría, al pasar de unidades edáficas cartográficas elevadas a otras de cotas hipsográficas inferiores (secuencia 3b).

7.- Conclusiones

En los suelos del Baix Segrià la principal fuente de sales son las margas y lutitas oligocénicas, que en ciertos tramos, además, contienen yesos. Por eso debemos hablar primero de una salinización "autóctona" que se puede dar incluso en zonas de secano.

En las zonas de secano, en que estos depósitos terciarios están recubiertos por depósitos detrítico-limosos calizos de las terrazas, las sales permanecen prácticamente inmóviles. En caso de faltar esta cubierta, por no deposición o erosión se dan dos casos más importantes: a) que las áreas margosas tengan una pendiente apreciable, en cuyo caso los suelos no se salinizan, debido a la escasa lluvia y al buen drenaje externo o/y b) que la textura sea fina y la pendiente escasa, como en el caso de extensos glaciais o "fondals", bloqueados unos y otros por terrazas inferiores, cuya mayor resistencia a la erosión ha erigido en "barreras" de salida a las sales. En la segunda variante la salinidad puede ser de moderada a importante.

Lo dicho hasta aquí es bien visible en los glaciais existentes entre los altiplanos de las terrazas T4 y la T3 por ejemplo, y realmente al no regar no hay apreciable exportación de sales hacia las partes más bajas (niveles de las T2, T1 y T0).

En cambio, al regar, los procesos indicados se exaltan y se da una salinización "alóctona" de los campos de la T2 y T1 a expensas de las sales que descienden con las aguas superficiales, hipodérmicas o freáticas, de los glaciais inter T4-T3. El nivel freático se eleva, lo cual dada la alta evapotranspiración y la proximidad de sales "primarias" de las margas, incrementa el riesgo de salinización.

El grado de salinización que se alcance en las cotas bajas dependerá esencialmente de la pendiente y de la textura y de los suelos en cuestión. Con pendientes apreciables y/o texturas arenosas, el riego no llegará a provocar casos graves de salinización. Si por el contrario, la pendiente es suave o las texturas son finas, limosas o limo-arcillosas, el drenaje interno tiende a anularse y la salinización puede ser importante.

De lo dicho se deduce claramente el porqué en el Baix Segrià abundan más los suelos salinos en las huertas regadas de la margen derecha, básicamente por "aloctonia" provocada por los riegos de margas oligocénicas de cotas altas y medias a cargo del Canal de Catalunya y Aragón y también por las razones antes expuestas, se entiende la no o menor salinización de los regadíos bajos de la margen izquierda. Además, los mecanismos expuestos nos permite dar un toque de atención sobre la potencial salinización de las huertas ultimamente citadas en el caso de la puesta en regadío de los amplios glaciares inter T3-T4 de la margen izquierda.

Agradecimiento:

A J.GARRIGO por la colaboración prestada en la redacción de esta comunicación.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTO, F. et al. (1.985) - El Clima de los suelos de la Cuenca del Ebro, I Regimenes de humedad An. Aula Dei 17 (1/2) : 7-20
- BECH, J. (1.983) - Factors de la gènesi, tipologia i distribució dels sòls a Catalunya. Arx. Esc. Sup. Agric. 4 ser 5:13-47.
- BECH, J. et al. (1.985) - Edafoclimes de Catalunya. Arx. Esc. Sup. Agric. (en prensa)
- BECH, J., VALLEJO, R.V., JOSA, R., GARRIGO, J., TORRENTO, R. (1.986) - Mapa de sòls del Baix Segrià (inèdit)
- BRAUN-BLANQUET, J. (1.936) - L'excursion de la Sigma en Catalogne ((Pâques 1.934). Cavallinesia vol.VII Fasc. X-XII: 153-167.
- BRAUN-BLANQUET, J. Y BOLOS, O. (1.957) - Les grupements vegetaux de Bassin Moyen de l'Ebre el leur dynamique.
- FLOCH, R., FRANQUESA, T. (1.984) - Hist. Nat. Paisos Catalans. vol VII G.E.C.
- PINILLA, A. (1.966) - Estudio sedimentológico de la zona aragonesa de la cuenca terciaria del Ebro. Mem. Doct. Univ. Madrid.
- PORTA, J., JULIÀ, R. y otros (1.983) - Sòls de Catalunya. Sòls del S. de Lleida. Generalitat de Catalunya.
- QUIRANTES, J. y RIBA, O. (1.973) - Materiales pirenaicos depositados en la Depresión Terciaria del Ebro. Pirineos 107:13-24.
- RIBA et al. - Hojas del Mapa Geológico Nacional 1:200.000 nº 33. Lérida.
- SOIL CONSERVATION SERVICE (1.975) - Soil Taxonomy Sistem. U.S.D.A. Handbook nº 436.
- SOLÉ SABARIS, L. (1.953) - Terrazas cuaternarias deformadas de la cuenca del Ebro. Mem.R.Ac.C.A. Barcelona 31:239-259-
- VAUDOUR, J., PERRIN, R. (1.967) - Sols et occupation du sol dans une commune du Bas-Segre: Torres de Segre (Prov.Lérida) "Mediterranée 18-38".

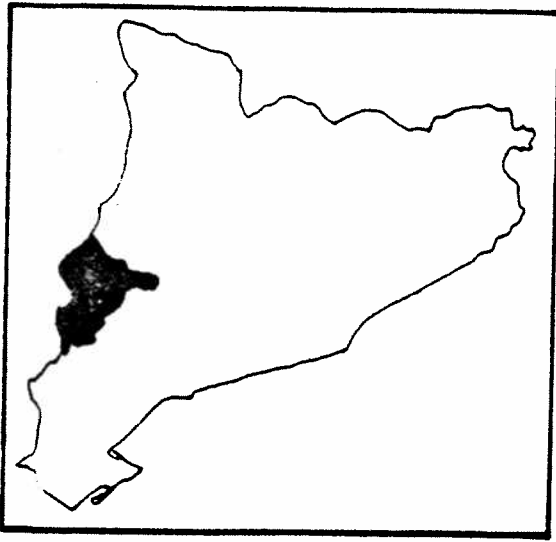


Fig. 15.

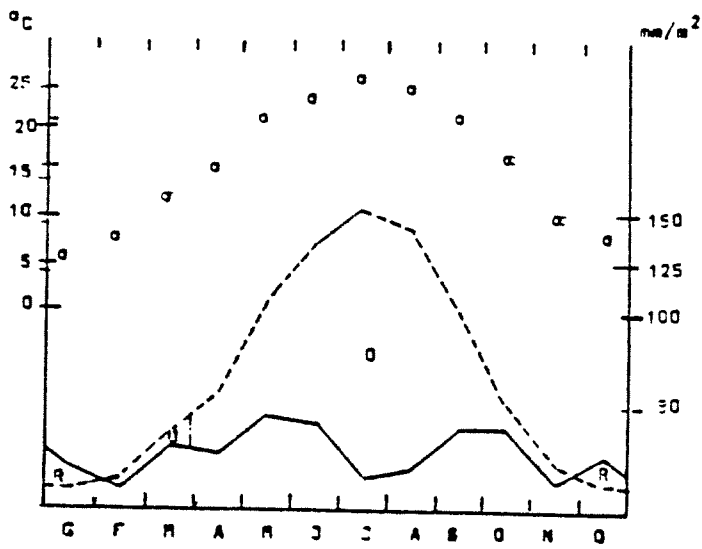


LEYENDA

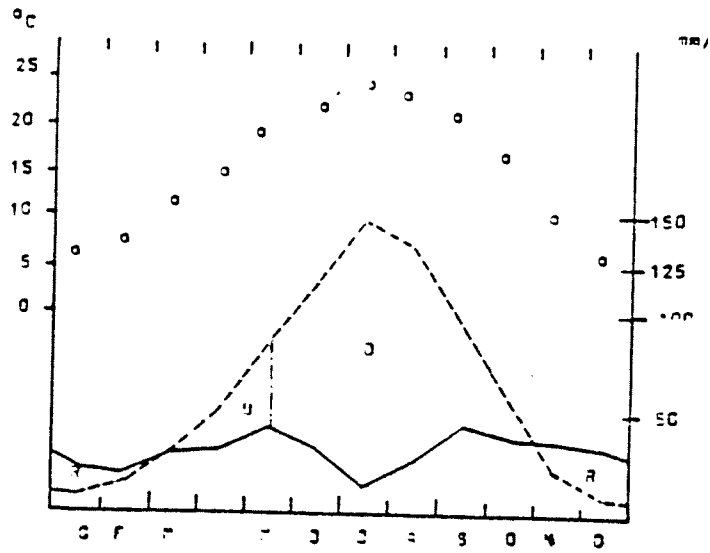
- | | | | | | |
|---|-----------------|---|--------------|---|----------------|
| 1 | Albatarrec | 4 | Torres de S. | 7 | Serós |
| 2 | Montoliu de Ll. | 5 | Soses | 8 | Massalcoreig |
| 3 | Sudanell | 6 | Aitona | 9 | La Granja d'E. |

Fig 15

30325 T 16°C P 358 mm/m² ETP 384 mm/m²



SEROS T 15.2°C P 395 mm/m² ETP 815 mm/m²

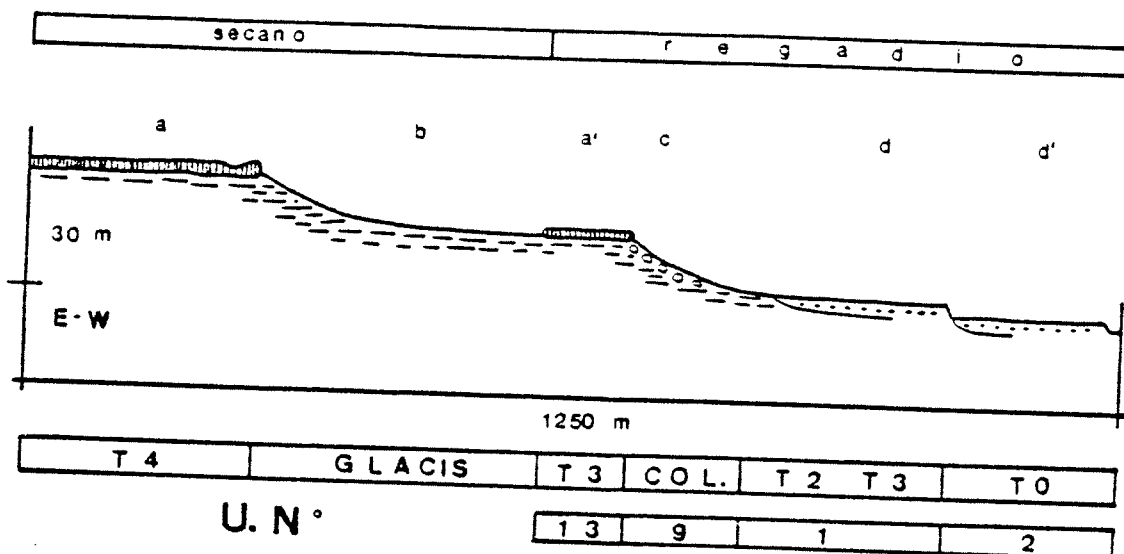


o o o Temperatura media mensual en °C
 ----- ETP , Evotranspiración potencial mensual Thorn-
 white. mm/m²
 ——— Precipitación media mensual mm/m²

Fig. 2

Fig. 3.

SECUENCIA 1



SECUENCIA nº 1

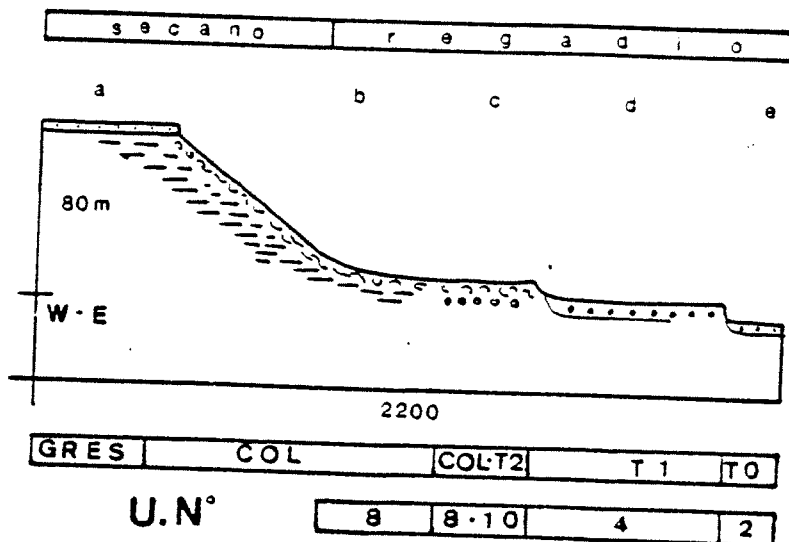
- a y a' Gravas cementadas (T4 y T3)
- b Margas del Oligoceno
- c Coluviones de la terraza T3
- d y d' Depósitos aluviales (T2, T1, T0)

Tabla 1

Perfil : BSE 017 (18)		Calciorthid xéridic, franco grueso a franco esquelético		térnico bien drenado, pendiente 0-4%	
Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura	
0 - 15	33	7.8	0.6	Franco-arcillo-arenosa	
20 - 30	45	8.0	0.6	Franco-arenosa	
30 - 35	60	8.4	0.5	Franco-arenosa	
Perfil : BSE : 130 (9)		Torriorthent xérico, franco grueso a franco fino, carboná-		tico, térmico, bien drenado, pend. 2-3%	
Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura	
40 - 70	33	8.7	0.7	Franco-arenosa	
70	42	8.6	0.7	Arcillo-limosa	
Perfil : BSE 013 (1)		Torrifluvent xérico, franco esquelético, mixto (calcareo),		excesivamente drenado, pend. 0-2%	
Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura	
0 - 15	16	7.6	0.6	Franco-arenosa	
20 - 40	13	8.1	0.6	Franco-arenosa	
Perfil : BSE 119 (2)		Torrifluvent xérico, franco-esquelético a franco-esqueléti-		co, térmico, excesivamente drenado, pend. 0-2%	
Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura	
0 - 10	12	8.7	0.6	Arenosa	
10 - 40	13	7.9	0.6	Franco-arenosa	

Fig. 4.

SECUENCIA 2

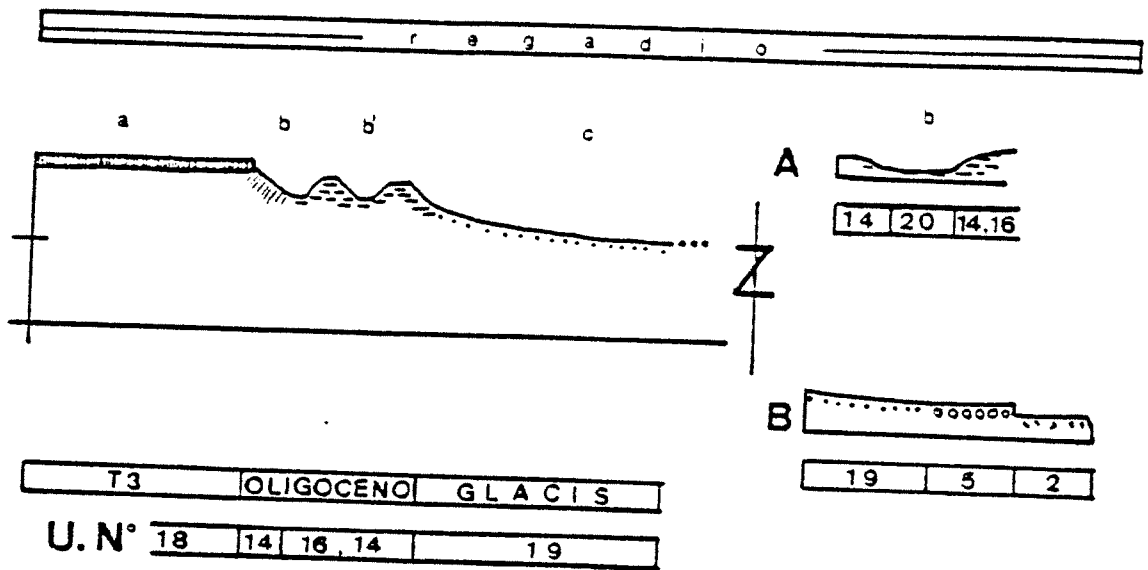


SECUENCIA nº 2

Tabla 2

		Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura
Perfil : BSE 21 (3)						
a	Areniscas del Oligoceno	Torriorthent xérico , franco grueso, mixto (calcáreo), térmico				
b	Coluviones finos	bien drenado, pendiente 2-3%				
c	Gravas (T2)					
d	Limos (T1)					
e	Limos y arenas (T0)					
		0 - 10	29	7.9	0.7	Franca
		56- 90	31	8.3	1.3	Arenosa
Perfil : BSE 043 (10)						
		Torriorthent xérico , franco fino, mixto (calcáreo), térmico				
		moderadamente bien drenado, pend. 2-8%				
		0 - 10	22	7.1	0.9	Franca
		10- 30	28	8.0	0.7	Franco-limosa
Perfil : BSE 147 (4)						
		Torrifluvent xérico , franco fino, mixto (calcáreo), térmico				
		ligeramente drenado, ligeramente a				
		moderadamente salino, pendiente 0-2%				
		0 - 20	30	7.8	0.8	Franco-limosa
		20- 40	32	9.3	0.8	Franca
Perfil : BSE 163 (2)						
		Torrifluvent xérico , Arena esquelético a franco esqueléti-				
		co, mixto, térmico, excesivamente drena-				
		do, pendiente 0-2%				
		0 - 10	35	7.8	0.7	Franco-limosa

SECUENCIAS - 3 A, B



SECUENCIA n° 3

- a Gravas cementadas
- b y b' Margas del Oligoceno y coluviones margosos
- c Coluviones finos

Tabla 3

Perfil : 3SZ 069 (18)

Calciorthid xerófilo, franco grueso a franco esquelético térmico, bien drenado, pend. 0-4%

Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura
0 - 20	33	8.1	0.9	Franca
20-38	30	8.1	1.3	Franca
38-70	39	8.1	1.2	Franco-arenosa

Perfil : 3SZ 067 (16)

Torrorthent xérico, limoso fino a arcilloso, mixto (calcáreo), térmico, pobremente drenado, pend. 0-4%, moderadamente salino a salino, superficial.

Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura
0 - 10	17	7.4	3.9	Arcillo-limosa

Perfil : 3SZ 063 (14)

Torrorthent xérico, limoso fino a arcilloso fino, mixto (calcáreo), térmico, pobremente drenado, pend. 2-8%, ligeramente salino a salino.

Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura
0 - 10	27	7.9	1.5	Franco-arcillo-limosa

Perfil : 3SZ 102 (5)

Torrifluent xérico, limoso fino a arcilloso, mixto (calcáreo) muy pobremente drenado, pend. 0-2% térmico, ligeramente salino a salino.

Profund.	CO ₃ ⁻²	pH	C.E.	Textura
0 - 15	26	7.3	1.5	Franco-limosa
30-40	24	7.3	1.4	Arcillo-limosa

11/10

