

IV Reunión de Geomorfología
Grandal d'Anglade, A. y Páges Valcarlos, J., Eds.
1996, Sociedad Española de Geomorfología
O Castro (A Coruña)

ANÁLISIS DE LOS SUELOS DEL PIEDEMONTE DE LA VERTIENTE NORTE DE LA SIERRA DE ALHAMA (GRANADA, ESPAÑA)

Martinez, F.J.¹, Sierra, C.², Roca, A.² y Asensio, C.²

¹ Dpto. de Edafología y Química Agrícola. Fac. de Ciencias Experimentales.
Cañada de S. Urbano s/n. 04120. Univ. Almería.

² Dpto de Edafología y Química Agrícola. Fac. de Farmacia. Campus de
Cartuja s/n. 18071. Univ. Granada.

RESUMEN

El piedemonte que enlaza la sierra de Alhama y el polje de Zafarraya puede considerarse como un glacis incipiente sobre el que desarrollan suelos cuya morfología es heredada del material parental. Los suelos son mayoritariamente Gleysols y Regosols, con o sin carbonatos, arcillosos y de fuerte consistencia, motivo que asociado al relieve justifica el alto índice de erosionabilidad y el que exijan un serio acondicionamiento para ser usado agricolamente. Dada la posición fisiográfica y la propia naturaleza edáfica, también se utiliza el terreno para almacenar agua de lluvia destinada a riego. En cuanto a la génesis, son suelos poco desarrollados y el hecho evolutivo más significativo es la transformación de la arcilla heredada (illita-interestratificados-esmectita).

Palabras clave: Sierra de Alhama, piedemonte, Gleysols-Regosols, transformación de arcilla

ABSTRACT

The footslope in between Alhama mountain range and Zafarraya polje could be considered as an incipient glacis which shows soil with an inherited morphology from the parent material developing over it. Soils are mainly Gleysols and Regosols, with or without carbonates, clayed and with a strong consistence; these characteristics asociated to relief are the justification of the high erodibility index and the excigence of a serious arranging to be farmerly used. With the fisiographic position and own edaphic nature given, even the land use could be in order to store rainfall water for irrigation. For genetical studies, these are low developed soils and the most significant thing in their evolution is the inherated clay transformation (illite-interstratified-smectite).

Key words: Alhama mountain range, Gleysols-Regosols, footslope, Clay transformation

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El interés del trabajo está en el conocimiento de una franja de terreno que por sí misma tiene un desarrollo edafogeomorfológico importante, base del relleno del poljé vecino que es una de las zonas más fértiles de la provincia de Granada.

El porcentaje de arcilla y su transformación marca el uso agrícola y el almacenamiento de agua de lluvia, hecho que permite realizar recomendaciones para la adecuación de la superficie a los mencionados usos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el contacto del Poljé de Zafarraya con la sierra de Alhama seleccionamos 4 suelos modales, acordes con la diferente litología. Las metodologías seguidas en el estudio de los perfiles son las siguientes:

Descripción de las características morfológicas de los perfiles: Metodología de la FAO (1977) y SOIL CHARTS MUNSELL (1958); **Clasificación de Suelos:** Sistema FAO (1988); **Carbonatos:** Calcímetro de Bernard; **Nitrógeno:** Método de Kjeldahl; **Carbono Orgánico:** Método de Tyurin; **Análisis mecánico:** Método de la pipeta de Robinson; **pH:** Suspensión tierra fina-agua en relación 1:1; **Eh:** Técnica del pH cambiando el electrodo de referencia y expresando los resultados en milivoltios; **Determinación del % de humedad a 33 y 1500 KPa:** Método de Richards (1954); **Reserva hídrica:** Calculada a partir de la ecuación: $R = (pF_{33} - pF_{1500}) * P (dm) * Da$ (Fórmula de SANTOS, 1979); **Capacidad y bases de cambio:** Método del Acetato amónico (1N y pH = 7.0) y Acetato sódico (1N y pH = 8.2); **Conductividad y sales solubles del extracto de saturación:** Método de Allison (1973) y las sales por Absorción atómica (Ca^{++} y Mg^{++}), por Fotometría de llama (Na^{+} y K^{+}), Método de Reitemeier (1943) para CO_3H^{-} y Cl^{-} y por precipitación con Sulfato de bario ($SO_4^{=}$); **Fósforo asimilable:** Métodos de Olsen y Bray-Kurtz; **Potasio asimilable:** Métodos Oficiales de Análisis del M^o de Agricultura (1971); **Mineralogía de arcillas:** Difracción con Rayos X, solvatados con etilenglicol (Brunton, 1955), con DMSO y tratamiento térmico a 550°C. Las reflexiones son: Illita (10 Å); Esmectita (17 Å). La Clorita y Caolinita aisladas, son fácilmente identificables por sus picos. Cuando ambas están presentes, se reconocen calentando la muestra a 550°C, destruyéndose la Caolinita y conservándose la Clorita.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En el extremo sur de la provincia de Granada, lindando con la de Málaga, se localiza el poljé de Zafarraya que representa una depresión de origen cárstico, limitado al norte por Sierra Gorda y al sur por Sierra de Alhama. La secuencia seleccionada para su estudio se ubica en el piedemonte situado entre la Sierra de Alhama y el poljé.

En cuanto a las características geológicas destacaremos algunos aspectos interesantes. Los llanos de Zafarraya están limitados a lo largo del borde sur y oeste por un contacto tectónico que motiva la existencia de un escarpe de falla,

en el que las facetas triangulares aparecen muy erosionadas. Al pie del escarpe se localizan abanicos aluviales, depósitos que delatan la existencia de cursos torrenciales muy activos en épocas pasadas, configurando un piedemonte con pendiente suave e inclinación lateral nula, que aproxima la formación a lo que se podría definir como glacis incipiente.

Los suelos del piedemonte se pueden tildar como Gleysoles y Regosoles, ya que únicamente tienen un epipedon órico y sólo algunos horizontes gleycos, evolucionan sobre materiales margosos de edad cretácica (ELORZA, J.J. *et al.* 1979), de los que heredan ciertas propiedades vérticas. Estos materiales están caracterizados por margas y margocalizas blancas con piritita, correspondientes al cretácico inferior y sobre estas puede haber margas o margocalizas esquistosas, asalmonadas o grisáceos, correspondientes al cretácico superior y terciario inferior (Eoceno). Incluidos en las margas grisáceos es frecuente encontrar abundantes nódulos de manganeso.

Es de resaltar que el nivel freático del piedemonte está muy próximo a la superficie y es por ello que son frecuentes los procesos de hidromorfía (perfiles 12 y 13) que debido a las fluctuaciones del nivel freático, llegan incluso a detectarse procesos de marmorización.

El edafoclima del área de estudio está caracterizado por regímenes de temperatura térmicos y de humedad ústico en la zona alta, próxima a los relieves montañosos (perfil 7) (fig nº 1), y xérico en la vecindad del poljé (perfil 14) (Fig nº 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DESCRIP. PERFIL	Perfil 7	Perfil 12	Perfil 13	Perfil 14
Coordenadas U.T.M	30SVF983916	30SVF958923	30SVF960928	30SVF962929
Drenaje	Imperfec. drenado	Imperfec. drenado	Mod. bien drenado	Mod. bien drenado
Pedregosidad	Moderad. pedregoso	Moderad. pedregoso	Sin piedras	Sin piedras
Erosión	Fuerte en surcos	Laminar y surcos	Nb	Nb
Clasificación	Regosol calcárico	Gleysol cálcico	Gleysol eútrico	Regosol eútrico

Tabla nº 1.- Características macromorfológicas de los suelos

	Prof.	Color seco	Manchas de color	Textura	Estructura	Consistencia
P-7 A	0-31	7,5YR5/0	No	Arc.	Bl. subang.	Muy duro, firme, adher. plástico
2C	31-67	7,5YR7/4	2,5YR5/4 5Y6/2	Fr-arc-l	Bl. subang.	Idem
3C	67-79	10YR8/7	Negras	Fr-arc-l	Bl. angul.	Idem
4C	> 79	10YR4/3	No	Franca	Bl. angul.	Idem
P-12 Ap1	0-22	10YR4/3	No	Fr-l	Granular	Duro, friable, adher. plástico
Ap2	22-42	10YR3.5/3	No	Fr-l	Granular	Idem
2Ck	42-80	7,5YR7/6	7,5YR6/6	Fr-l	-	-
3Ckg	> 80	5Y5/3	5YR3/4	Arc-l	-	-
P-13 Ap	0-27	10YR3/3	No	Arc.	Bl.subangul.	Duro, friable, adher. plástico
2C	27-52	10YR6/8	No	Fr-arc-ar.	Idem	Lig.duro, muy friable, adher. Plás.
3Cg	>52	10YR6/8	10YR8/4	Arc.	Bl. angul.	-
P-14 Ap	0-31	10YR4,5/3	No	Arc.	Bl.ang-sub.	Muy duro, firme, adher. Plástico
2C	> 31	5Y5/2	5YR4/4	Arc.	Idem	Idem

	Fragm. rocosos	Nódu-los	Raíces	Límite
P-7 A	+++	No	++	Brusco e interrumpido
2C	++	Mn	-	Idem
3C	++	Mn, CO ₃₌	-	Gradual e interrumpido
4C	+++	No	-	-
P-12 Ap1	+++	No	++++	Gradual y ondulado
Ap2	++	No	+++	Brusco e irregular
2Ck	++	CO ₃₌	++	Gradual y Plano
3Ckg	+	CO ₃₌	-	-
P-13 Ap	++	Mn	+++	Plano y neto
2C	++	Mn	++	Brusco e irregular
3Cg	-	Mn	-	-
P-14 Ap	+++	Mn	+	Brusco y ondulado
2C	+	Arc.	-	-

Tabla nº 1.(continuación)

DATOS	P-7				P-12				P-13			P-14	
	A	2C	3C	4C	Ap1	Ap2	2Ck	3Ckg	Ap	2C	3Cg	Ap	2C
Arenas (%)	23	6	22.1	39.6	25.8	28.7	9.5	3.0	22.7	52.7	15.0	17.7	22.4
Limo (%)	51.2	59.5	57.3	40.2	66.8	66.0	77.4	43.1	22.7	126	24.5	17.5	24.9
Arcilla (%)	36.5	34.5	30.6	20.2	7.4	9.3	13.2	53.9	54.6	34.7	60.5	64.8	52.7
pH	7.4	7.2	8.1	7.5	7.9	7.9	7.7	7.6	7.5	7.4	7.4	7.6	7.1
Na ⁺ (meq/100g)	1.50	0.55	0.31	2.60	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.05	0.14	0.10	1.59
K ⁺ (meq/100g)	1.02	0.32	0.10	0.11	0.36	0.14	0.42	0.15	0.37	0.11	0.18	0.38	1.20
Ca ²⁺ (meq/100g)	28.50	28.00	35.50	17.50	25.01	23.52	30.50	33.50	15.50	14.91	12.21	20.0	18.87
Mg ²⁺ (meq/100g)	18.33	14.06	8.33	5.00	4.16	5.05	16.61	8.33	2.66	2.59	3.33	6.66	6.29
T (meq/100g)	27.01	21.23	24.02	17.22	14.31	14.02	12.16	12.69	16.21	14.21	15.32	16.61	13.25
C.E.(dS/m)	2.15	0.67	0.36	4.74	0.55	0.38	0.38	0.12	0.58	0.31	0.28	1.64	4.94
C.O. (%)	0.70	0.26	0.29	0.26	2.21	1.52	1.22	0.68	2.44	0.52	0.70	1.38	1.27
N (%)	0.046	0.018	0.020	0.015	0.175	0.125	0.133	0.073	0.199	0.095	0.086	0.191	0.117
P ₂ O ₅ (mg/100g)	18	21	30	27	45	30	45	22	30	15	15	32	15
K ₂ O (mg/100g)	47	15	5	6	17	7	20	8	17	6	7	18	9
SAR	2.20	0.49	0.31	2.80	0.22	0.44	0.51	0.48	0.46	0.22	0.40	0.44	3.7
CO ₃ ⁼	8	14	23	2	33	35	72	47	2	1	0	1	0
%hum. a 1/3atm.	33.81	31.33	24.35	19.81	13.27	12.63	20.13	10.28	29.91	18.81	27.70	31.91	26.87
%hum. a 15 atm.	21.19	19.06	11.60	8.77	26.71	25.57	36.38	24.37	19.92	10.13	15.38	16.99	14.20
rH	14.8	13.3	15.4	14.1	15.3	15.1	15.4	12.3	14.1	13.2	12.5	14.3	13.2

Tabla nº 2.- Características analíticas de los suelos

Desde el punto de vista edafogeomorfológico el contacto del polje con la sierra de Alhama queda definido como unidad cartográfica "piedemonte gleico-regosólico", representada por un plano inclinado con pendiente próxima al 10% y compuesta de materiales arcillosos o arcillo-limosos de edad cretácica portando abundantes nódulos de manganeso.

La composición edáfica es de Regosoles y Gleysols eútricos con inclusiones de calcáricos y Gleysols cálcicos (Tabla nº 1).

Los Regosoles que dominan la superficie de la unidad son policromos, arcillosos con porcentajes de materiales finos superiores al 30% y UNIFIED mayor del 90%, poco permeables y de consistencia extrema: adherentes y plásticos en mojado y duros a muy duros en seco, que le dan ciertas propiedades vérticas. Estas características hacen que se utilicen en la construcción de pantanetas para recoger agua de lluvia que utilizan en el riego de los suelos del polje. Sólo los Gleysols cálcicos tienen el epipedon de textura limosa y estructura granular, pero al igual que las otras unidades gleyicas y regosólicas están mal drenados en profundidad y son evidentes los signos de hidromorfía.

Son suelos neutros a ligeramente básicos, con el complejo de cambio saturado en calcio, seguido del magnesio y porcentajes variables de potasio y sodio; hay que destacar, como sucede en el perfil 7 (Tabla nº 2), el porcentaje de sodio de cambio del 5,5, situándose en el límite para ser dado en fase

sódica; si analizamos el horizonte 4C, dicho porcentaje sí supera los mínimos requeridos en la fase sódica, debido a que este horizonte es poco permeable y actúa de frontera que permite la acumulación de las aguas lixiviadas favoreciendo la sodización.

Todos los suelos presentan un ambiente reductor puesto de manifiesto por el valor rH (FAO 1988), que es en todos los casos menor de 19. Las propiedades gleycas se dan en los horizontes profundos cuando alternan los colores grises y azulados con moteados oxidados de alta intensidad de color.

Los regímenes de humedad y temperatura son xéricos y térmicos respectivamente, existiendo intergrados con el ústico (perfil 7), cuando la capacidad de retención es muy alta y enmascara la reserva real, al incrementarse el número de meses sin excedentes de agua.

PERFIL	ESMECTITAS	VERMICUL.	ILITAS	CAOLINITAS	CLORITAS
1040-7 A	30	16	35	19	-
1040-7 2C	32	22	20	26	-
1040-7 3C	54	30	4	12	-
1040-7 4C	20	29	19	20	12
1040-12 Ap1	25	21	18	27	9
1040-12 Ap2	26	22	19	25	8
1040-13 Ap	31	28	9	35	+
1040-13 2C	24	25	6	48	+
1040-13 3C	33	25	6	34	+
1040-14 Ap	37	20	10	28	+
1040-14 2C	31	24	9	32	+

Tabla nº 3.- Resultados semicuantitativos de la mineralogía de las arcillas

Es común la relación existente entre esmectitas y vermiculitas (tabla nº 3) con una serie de interestratificados entre ambos tipos de arcillas y manifiesto el escaso desarrollo de los cristales.

La cantidad de ilita es pequeña y únicamente el epipedón del perfil 7 supera el listón del 20%, coincidiendo con la situación de máxima concentración total y de potasio de cambio, que contrasta con el de los demás perfiles que no superan los 0,4 meq/100g. relacionándose, como sugiere Jackson (1964), con situaciones climáticas contrastadas y estación seca larga, que favorece la pérdida del potasio interlaminar siempre que su nivel en la solución del suelo sea bajo, de manera que el ión difundido pasa a la forma cambiante y como tal lo usan las plantas, degradando la ilita a vermiculita y esmectitas, conservándose toda la secuencia de interestratificados.

El proceso de alteración consiste básicamente en un intercambio de potasio por calcio, magnesio y sodio, con penetración simultánea de agua, ya que estos cationes están ampliamente representados en el complejo de cambio y en la solución del suelo.

El papel del sodio es importante y su presencia, desigual en los suelos, viene diseñada por la situación en el piedemonte. Así los perfiles 7 y 14 tienen, en algunos horizontes, conductividades en el extracto de saturación mayores de

4 dS/m⁻¹ y el SAR de la fase líquida ligeramente mayor de 2 (tabla nº 2). Cuando esto sucede, el sodio tiende a penetrar en las láminas y actúa como palanca que posibilita la salida del potasio; de hecho la banda a 17 A que aparece tras el tratamiento con etilenglicol (Fig nº 3), sitúa las reflexiones entre márgenes de 16,5 A y 17,5A, que relacionamos con el sodio y sigue un camino paralelo al de las tierras negras del polje (SIERRA, C. 1993).

MARTÍN VIVALDI *et al.* (1971) al estudiar la mineralogía del polje suma la clorita y caolinita como componentes fundamentales del techo de la Formación, con porcentajes que oscilan entre el 20 y 60%, siendo la media estandar del 25% para la caolinita, mientras que la clorita solamente aparece en el 50% de las muestras y lo hace en cantidades menores del 7%. La illita está sistemáticamente en todas las series y su porcentaje oscila entre el 40 y 80%; no encuentra vermiculita y reduce la presencia de montmorillonita en los extractos situados por debajo de los 60 m, con cantidades que se aproximan al 20% de la fracción arcilla.

La tabla nº 3 permite ver las desviaciones en la evolución de los silicatos comparándolos con los estudios de MARTÍN VIVALDI *et al.* (1971).

En primer lugar las esmectitas están en todos los suelos y lo hacen en cantidades variables, próximas al 30%. La situación es más significativa si analizamos los minerales hinchables, superando en los suelos más arcillosos la mitad del montante de los filosilicatos.

Se pueden considerar minerales de estructura compleja, representados por una serie interestratificada con apilamiento anárquico, causante de la irregular distribución que muestran las reflexiones en los diagramas dentro de la banda de los 14A, cuyo cómputo final nos lleva a considerar toda una posible gama de transformaciones en el sentido I--I-V--I-V--V-I--V y como colofón esmectita.

El proceso resultante se puede explicar en razón al débil drenaje de los suelos que repercute en la meteorización de los minerales primarios, hecho que permite la acumulación de bases alcalinas y alcalinotérreas, capaces de sustituir la potasio de las entrecapas por otros cationes hidratados, sin modificar la estructura básica pero sí los espaciados, según se ve con los tratamientos a que han sido sometidos los minerales de la arcilla (Figuras nº 3 y 4).

La presencia de clorita es discutible y no descartable en la mayoría de los suelos, bien sea de forma específica o en interestratificados, pero sólo se ha cuantificado en los casos cuyas reflexiones a 4,7A y 3,5A se muestran con cierta nitidez, pero en cualquier caso los porcentajes son bajos y de ahí la práctica desaparición de la reflexión a 7A cuando se calienta el agregado orientado a 550°C. Puede tratarse de un mineral heredado procedente de la erosión cárstica que posibilitó el lenar, con ligeras transformaciones como señala MARTÍN VIVALDI *et al.* (1971), pasando por extensión a la parte del polje conectada con la sierra.

El desarrollo esmectítico y el grado de pendiente de la superficie reseñada marca el alto índice de erosionabilidad edáfica, que es favorecida por el clima mediterráneo y repercute en la fertilidad natural y grado de contaminación (Mn, Na,...etc.) de los suelos del polje (SIERRA, C. 1993). El uso de los suelos reseñados exige una fuerte acción antrópica, encaminada sobre todo a disminuir la erosión.

CONCLUSIONES

1) La superficie estudiada puede ser definida como unidad edafogeomorfológica de tipo "piedemonte gleisol-regosólico" que faculta, previa adecuación del terreno, el uso agrícola y el levantamiento de pantanetas para riego.

2) Los suelos son esencialmente de tipo regosólico o gleycos, con o sin carbonatos, policromos, arcillosos, poco o moderadamente fértiles y mal desarrollados. Es importante la presencia de manganeso y como incide en el color del suelo.

3) El proceso edafológico más significativo es de alteración de los minerales de arcilla heredados (ilita), que hace posible la presencia de esmectita e interstratificados, siempre ligados a la poca permeabilidad de los suelos, que marca procesos de hidromorfía con distinta intensidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLISON, L. (1973). Oversaturation. Method for preparing saturation extract for salinity appraisol. *Soil Sci.* 116, 65-69.
- BRUNTON, G. (1955). Vapour Glycolation. *Am. Miner.*, 40: 124-126.
- ELORZA, J.J; GARCIA-DUEÑAS, V.; MATAS, J. y MARTIN, L. (1979). Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000 Hoja de Zafarraya nº 1040. IGME. 64 p. Madrid.
- FAO (1977). Guía para la descripción de perfiles de suelos. Food and Agriculture Organization the United Nations. 70p. Roma.
- FAO (1988). Soil Map of the World 1:5.000.000. Food and Agriculture Organization the United Nations. Report 60. Roma.
- JACKSON, M.L. (1964). Chemical composition of dde soils In Bear. F.E. ed. *Chemistry of the soils*, 2ª ed. Reinhold. pp. 71-141. Nueva York.
- MARTIN VIVALDI, J.L.; CABALLERO, M.A.; DE LA CALLE, M. y LHENAFF, R. (1971). Estudio mineralógico de los niveles arcillosos del polje de Zafarraya. Granada. España. *Estudios Geol.* Vol. XXVII, pp137-144.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1971).- Métodos Oficiales de Análisis de Suelos del Ministerio de Agricultura. Madrid.
- OLSEN, S.R. et DEAN, L.A. (1965). Phosphorus. En C.A. Black. Ed. *Methods of Soils Analysis part II.* Amer. Soc. Agronomy, Inc. Madison, Wis. pp 1034-1045.
- RICHARDS L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkalis soil. U.S. Salinity Laboratory. U.S. Dept. Agric. Handbook nº 60.
- SANTOS FRANCÉS, F. (1979). Estudios geológicos y edafológicos del Sector Montiel-Alcaraz-Bienservida. Ciudad Real - Albacete. Tesis Doctoral. Univ. Granada. 525 p.
- SOIL CHARTS MUNSELL (1958). Munsell Color Compagny. Inc. Baltimore. Maryland. USA.

Pies de Figura

Figuras nº 1 y 2.- Balance hídrico de los suelos 1040 7 y 14 respectivamente.

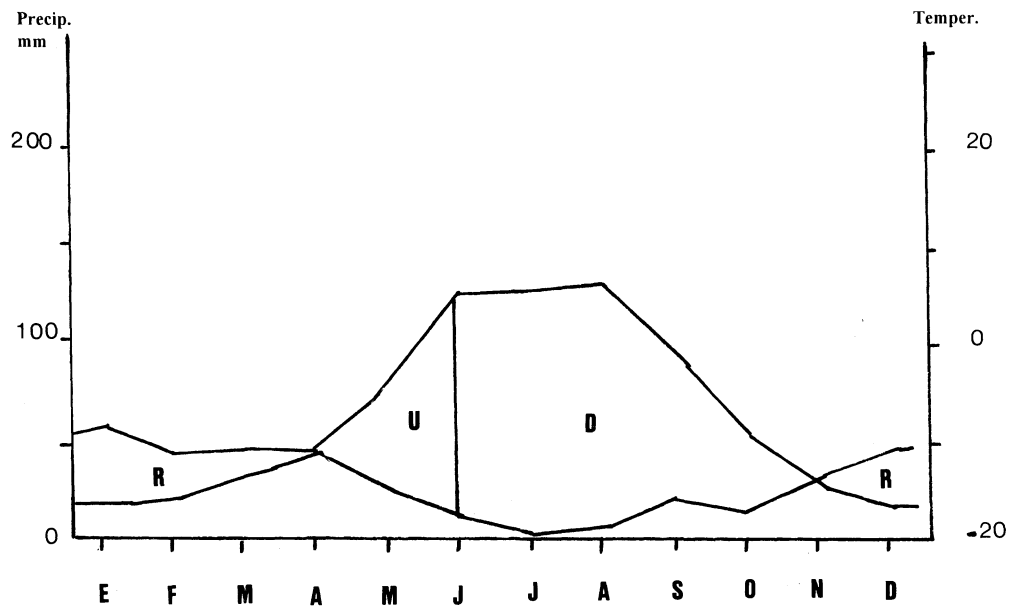
Fig nº 3.- Difractograma del perfil 1040-7

Fig nº 4.- Difractograma del perfil 1040-13

PERFIL: 1040-7

CAPACIDAD DE RETENCIÓN: 118.1

	TEMP.	PREC.	ETP	ETR	VR	RU	EX.	DEF
OCT.	14.8	14.3	54.8	14.3	--	--	--	40.5
NOV.	10.5	31.1	28.8	28.8	2.3	2.3	--	--
DIC.	7.6	44.7	17.2	17.2	27.5	29.8	--	--
ENE.	7.0	55.8	15.8	15.8	39.9	69.8	--	--
FEB.	7.6	42.4	17.5	17.5	24.9	94.7	--	--
MAR.	10.0	44.7	32.3	32.3	12.4	107.1	--	--
ABR.	11.9	43.7	44.7	44.7	-1.0	106.1	--	--
MAY.	16.3	26.5	79.4	79.4	-52.9	53.2	--	--
JUN.	21.8	10.8	123.8	64.0	-53.2	--	--	59.8
JUL.	22.0	2.4	127.1	2.4	--	--	--	124.6
AGO.	23.4	5.0	131.0	5.0	--	--	--	125.9
SEP.	20.9	21.5	96.9	21.5	--	--	--	75.5
TOTAL	14.5	343.0	769.2	343.0	--	--	--	426.3



U= Utilización
R= Recarga

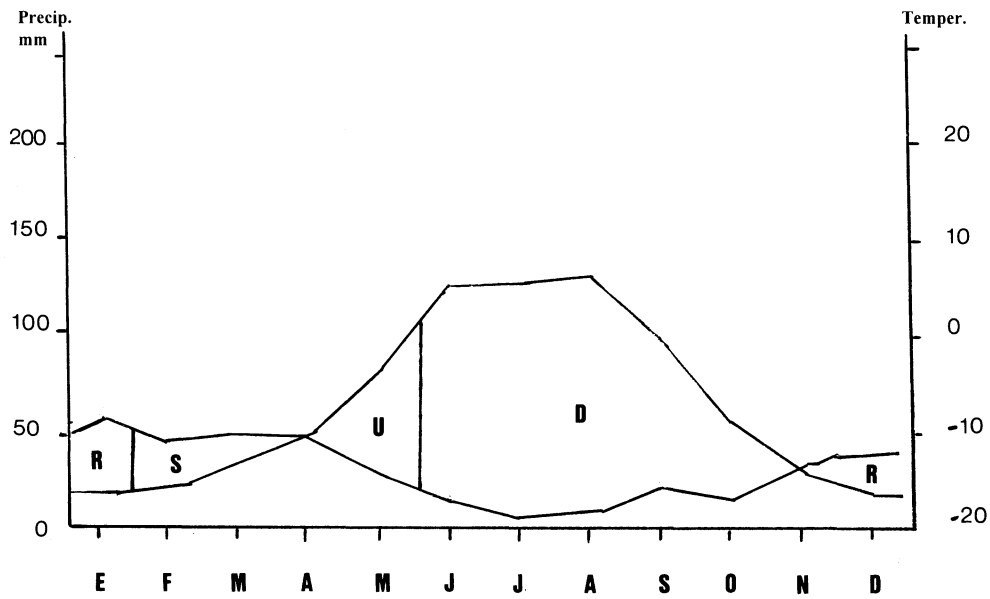
S= Sobrante
D= Déficit

Régimen de humedad: Ustico
Régimen de Temperatura: Térmico

PERFIL: 1040-14

CAPACIDAD DE RETENCIÓN: 56.5

	TEMP.	PREC.	ETP	ETR	VR	RU	EX.	DEF
OCT.	15.1	11.8	55.4	11.8	--	--	--	43.6
NOV.	10.8	28.3	29.2	28.3	--	--	--	0.9
DIC.	7.8	37.9	17.6	17.6	20.4	20.4	--	--
ENE.	7.3	51.1	16.2	16.2	36.1	56.5	--	--
FEB.	7.9	37.8	17.8	17.8	--	56.5	19.9	--
MAR.	10.3	41.0	32.7	32.7	--	56.5	8.2	--
ABR.	12.1	41.7	45.0	45.0	-3.3	53.2	--	--
MAY.	16.5	24.8	80.0	78.0	-53.2	--	--	2.0
JUN.	22.0	10.5	124.9	10.5	--	--	--	114.4
JUL.	22.1	2.1	127.9	2.1	--	--	--	125.8
AGO.	23.6	5.0	131.9	5.0	--	--	--	126.9
SEP.	21.0	20.3	97.8	20.3	--	--	--	77.5
TOTAL	14.7	312.2	776.5	285.3	--	--	28.2	491.1



U= Utilización S= Sobrante Régimen de humedad: **XERICO**
 R= Recarga D= Déficit Régimen de Temperatura: **Térmico**

