

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Patronato "Alonso de Herrera"

CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL CUARTO

M E M O R I A

de las actividades desarrolladas  
durante el año 1.975

Sevilla, Diciembre 1.975

A).

ESTRUCTURA DEL CENTRO.

ESTRUCTURA DEL CENTRO

Patronato : Alonso de Herrera  
 Director : Prof. Dr. D. Francisco González García  
 Vicedirector : Prof. Dr. D. Manuel Chaves Sánchez  
 Secretario : Prof. Dr. D. Pablo de Arambarri y Cazalis

Secciones :	Pag.
Sección de Fisicoquímica .....	12
Sección de Suelos .....	33
Sección de Fertilidad .....	57
Sección de Química del Suelo .....	80
Sección de Bioquímica y Microbiología .....	90
Trabajos que se realizan bajo la dirección del Catedrático, Prof. Dr. D. Guillermo Paneque Guerrero, Profesor Agregado a este Centro en la Facultad de - Ciencias de Córdoba .....	94
Trabajos que se realizan bajo la dirección del Catedrático, Pror. Dr. D. Julio Pérez Silva, Profesor Agregado a - este Centro en la Facultad de Ciencias de Sevilla .....	98

B).

CLASIFICACION GLOBAL DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO.

CLASIFICACION GLOBAL DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO.

	<u>Porcentaje</u>
11. Química .....	10
12. Geología (Geoquímica, Hidrología, Meteorología, Climatología) .....	10
13. Biología (Bioquímica, Microbiología, Botánica, Ecología) .....	10
16. Ciencias Agrarias ( Edafología, Industrias Agrícolas, Silvicultura y Bosques, Agri cultura) .....	70
	<hr/> 100

Actividades del Centro clasificadas de acuerdo con el concep-  
to Investigación y Desarrollo (I + D).

	<u>Porcentaje</u>
Investigación fundamental .....	30
Investigación Aplicada .....	60
Desarrollo tecnológico .....	10
	<hr/> 100

Actividades del Centro "conexas con la investigación".

- Enseñanza Superior.

Cursos Internacionales de Edafología y Biología Vegetal, con validez como Cursos de Doctorado de la Facultad de Ciencias.

- Prospección e inventario de recursos naturales.

Estudios Agrobiológicos.

- Recogida de datos científicos y técnicos que no estén destinados propiamente a actividades I + D.

Clasificación o investigación básica de Suelos.

- Ensayos y trabajos de normalización.

Cooperación con el Comité Inter-Institutos de Análisis foliar.

- Servicios y Asistencia Técnica a Empresas y Organismos, que no constituyen por sí mismos, actividades de I + D.

Análisis de suelos y hojas para Extensión Agraria, Explotaciones Agrícolas Privadas y otros.

Contratos de Investigación y Ayudas a la Investigación que ha recibido el Centro durante el año.

- Subvención de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, para efectuar el Proyecto de Investigación "Alcance y causas de la eutroficación en el Valle del Guadalquivir".

- Subvención de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, para efectuar el Proyecto de Investigación "La nutrición del Eucaliptus Globulus y su rendimiento en madera en el Sur de España".

- Subvención de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, para efectuar el Proyecto de Investigación "Cartografía y estudio de las características estructurales de los suelos de las zonas del Viar y Valle del Guadalquivir (Provincia de Sevilla)"

- Subvención de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, para efectuar el Proyecto de Investigación "Estudio bioquímico y fisiológico del proceso de la floración y de la mejora de la calidad comercial del fruto en el olivar de verdeo".
- Ayuda Paralela por Becarios del Plan de Desarrollo.

c).

MOVIMIENTO DEL PERSONAL DEL CENTRO Y DEL PERSONAL EN  
FORMACION DURANTE EL AÑO.



MOVIMIENTO DEL PERSONAL DEL CENTRO Y DEL PERSONAL EN FORMACION DURANTE EL AÑO.

a) Personal del Centro.

1. Altas.

NOMBRE	CATEGORIA	FECHA DE TOMA DE POSESION	TITULACION	CAMPO CIENTIFICO EN EL QUE TRABAJAN
Félix Moreno Lucas	Colaborador Científico	11-7-1975	Dr. Ciencias Químicas	Física del Suelo
Jose Luis Moreno Alvarez	Colaborador Científico	11-7-1975	Dr. Ciencias Geológicas	Micromorfología
Francisca Osta Fort	Ayudante Investigación	11-7-1975	Bachiller Superior	Química del Suelo
Eduardo Peris Mora	Contrato Comi- sión Asesora.	1-1-1975	Lcdo. Ciencias Químicas.	Química del Suelo
Carlos Gustavo Toca López.	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Lcdo. Ciencias Químicas	Química del Suelo
Angeles Nicolás Parrilla	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Lcdo. Ciencias Biológicas	Fertilidad
Fernando Cardona Garrido	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Lcdo. Ciencias Biológicas	Micromorfología
Mercedes García Orgaz	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Bachiller Elemental	Secretaría
Jesús González Godino	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Bachiller Elemental	Química
José Muñoz Entrena	Contrato Comi- sión Asesora	1-1-1975	Oficialta Industrial	Química
José Luis Arrúe Ugarte	Contrato Comi- sión Asesora	1-10-1975	Lcdo. Ciencias Químicas	Física del Suelo

2. Bajas

NOMBRE	CATEGORIA	FECHA DE LA BAJA	MOTIVO
Juan Manuel Fernán- dez Fernández	Consejero	27-10-1975	Ingreso en el Ministe- rio del Aire.

## 3. Cambios de plantilla o de cargo en el Centro.

NOMBRE	PASO DE	A	FECHA
José Martín Aranda	- - - - -	Jefe de la Sección de Suelos	28-11-1975

b) Personal en formación

## 1. Altas

NOMBRE	TITULACION ACADEMICA	CLASE DE BECA	FECHA	JORNADA	CUANTIA MENSUAL
Victoriano Valpues- ta Fernández	Lcdo. Ciencias Químicas	Renovación PFPI	1 Enero 1975	100 %	15.000,- pts.
Carmen Hermosín Gaviño	Lcdo. Ciencias Químicas	PFPI	1 Enero 1975	100 %	15.000,- "
José Luis Arrúe Ugarte	Lcdo. Ciencias Químicas	Renovación PFPI	1 Enero 1975	100 %	15.000,- "
Primitivo Tovarue- la Santos	Lcdo. Ciencias Físicas	Renovación C.S.I.C.	1 Enero 1975	100 %	15.000,- "
Angeles Hernandez Sánchez	Lcdo. Ciencias Químicas	C.S.I.C.	1 Enero 1975	100 %	15.000,- "
Francisco Cabrera Capitán	Dr. Ciencias Químicas	Renovación Inter- cambio CSIC	1 Octubre 1975	100 %	- - -
Francisco J. Gonzá- lez Vila	Dr. Ciencias Químicas	Renovación Inter- cambio CSIC	17 Diciembre 1975	100 %	- - -
Pilar Márquez Delmas	Lcdo. Ciencias	Sin beca	- - -	20 %	- - -
Jose Manuel Muri- llo Carpio	Lcdo. Ciencias Biológicas.	Intercambio C.S.I.C.	1 Enero 1975	100 %	- - -
Antonio Fernández Jiménez	Bachiller Elemental	Ayte. Investigación en prácticas	1 Enero 1975	100 %	5.500,- "
Jose Maria Naranjo Márquez	Lcdo. Ciencias Biológicas	Sin beca.	1 Enero 1975	100 %	- - -

## 2. Bajas

NOMBRE	CATEGORIA	FECHA DE LA BAJA	MOTIVO
Ramón Moreno García	Formación sin beca	31 Mayo 1975	Pasó a la Industria
Celia Espino Gonzalo	Formación sin beca	11 Julio 1975	- - -

D).

PERSONAL Y ACTIVIDADES.

SECCION DE FISISOQUIMICAPersonalJefe de Sección:

Catedrático, Dr. D. Francisco González García.

Profesores de Investigación:

Dr. D. Francisco Martín Martínez.

Investigadores Científicos:

Dr. D. Guillermo García Ramos.

Dr. D. José Luis Pérez Rodríguez.

Colaboradores Científicos:

Dr. D. Cesáreo Sáiz Jimenez.

Becarics:

Dr. D. Francisco Javier González Vila. (actualmente con beca en la Universidad de Karlsruhe)

Lcdo. D. Juan Poyato Ferrera (actualmente con beca en la Universidad de Munich).

Lcda. D<sup>a</sup> María del Carmen Hermosín Gaviño.

Ayudantes de Investigación:

D<sup>a</sup> Trinidad Verdejo Robles.

D. José Pascual Cosp.

Resumen de las líneas de trabajo.

a) Génesis, propiedades fisicoquímicas, constitución y aplicaciones de las arcillas.

1. Estudio de la composición mineralógica de la fracción arcilla de suelos andaluces.

Se ha realizado el estudio de la fracción arcilla por métodos roentgenográficos, térmicos, microscopía electrónica, etc. de los siguientes suelos: suelos vérticos topomorfos y litomorfos, rendsinas, suelos rojos fersialíticos, suelos de vega y suelos salinos, con objeto de relacionar la composición mineralógica con las propiedades físicas y las isoterms de adsorción de Potasio.

La asociación mineralógica presente en estos suelos está caracterizada por tres minerales principales: montmorillonita, illita y caolinita, cuyas proporciones varían de un suelo a otro. La montmorillonita es el principal componente en los suelos vérticos topomorfos, seguida por la illita. Este último mineral alcanza proporciones superiores al 80 % de la arcilla en los suelos de vega y en los suelos salinos, siendo además el que predomina junto a montmorillonita en rendsinas y suelos vérticos litomorfos. En todos estos suelos la caolinita se presenta en proporciones menores mas o menos constantes. La illita y la caolinita son los minerales más abundantes en los suelos rojos fersialíticos, en los que existe asimismo baja proporción de montmorillonita que aumenta al profundizar en el perfil. En un perfil de estos suelos se ha caracterizado por microscopía electrónica metahalosita.

La fracción arcilla del horizonte C de un suelo par

do rojizo mediterráneo está constituida por illita y montmorillonita. El estudio al microscopio electrónico confirmó la existencia de un mineral fibroso, atapulgita como el más abundante en la mezcla. (J.L. Pérez Rodríguez).

## 2. Alteración de micas e illitas por extracción de potasio interlaminar.

Se ha estudiado el comportamiento de: moscovita, illita de Fithian, illita de Tarancón, illitas procedentes de sedimentos terciarios y fracciones de suelos entiquecidas en illita.

La extracción de potasio interlaminar por tratamiento con tetrafenilborato sódico (TPB) produce la alteración de las illitas hacia un mineral a 14 Å, cuyas propiedades de hinchamiento dependen de la carga laminar y del catión saturante. La illita de Fithian así tratada, presenta características de exrectita cuando se satura luego con  $\text{Ca}^{++}$  o  $\text{Mg}^{++}$  y de verniculita si se satura con  $\text{Na}^+$ ; mientras la illita de Tarancón y de Jaén después del tratamiento con TPB se comportan como verniculita, pasando por estados intermedios de minerales interstratificados. La illita procedente de tierras negras andaluzas se altera a un mineral hinchable con independencia del catión saturante. La moscovita se altera a verniculita, para lo cual requiere un elevado número de extracciones con TPB. (F. González García y J.L. Pérez Rodríguez).

### 3. Estudio de la Interacción de pesticidas orgánicos con las arcillas del suelo.

En este estudio se investiga la interacción entre los pesticidas orgánicos: N(4, cloro-c-clil)-N, N dimetilformidina dlorhidrato (clordineform); 3-amino-1,2,4-triazole (Aminotriazole) e hidrazida maléica, con montmorillonita de Wyoming, bentonita de Gador (Almería), vermiculita de Santa Olalla, caolinita de Georgia, así como con la arcilla extraída de un suelo clasificado como vertisol topomorfo así como de su roca madre.

Los minerales de la arcilla utilizado se han caracterizado roentgenográficamente, calculándose su superficie total (interna y externa) mediante el método de Dyal y Hendricks y su carga laminar por el método de Weiss y Lagaly.

Actualmente se realizan las isotermas de adsorción de estos pesticidas sobre las arcillas saturadas en diversos cationes. (J.L. Pérez Rodríguez y M.C. Hernández Gaviño).

### 4. Arcillas cerámicas de Andalucía: Estudio tecnológico de un grupo de arcillas cerámicas de la provincia de Jaén (Zona Linares-Villacarrillo).

Se estudiaron 11 muestras de arcillas cerámicas procedentes de Linares, Baeza, Ubeda, Torreperogil y Villacarrillo, que son objeto de explotación en las industrias cerámicas (construcción) de la región. Todas las muestras, excepto dos, proceden de sedimentos del Mioceno marino, dentro de la Depresión del Guadalquivir, y están constituidas por minerales montmorilloníticos, fundamentalmente, con ilita y caolini



ta. Las otras dos corresponden al contacto de estos estratos con el Trias (Linares y carretera de Ubeda a Arquillos).

El grupo de arcillas sedimentarias del Mioceno es de utilidad para la obtención de productos cerámicos por extrusión. La montmorillonita les comunica una gran plasticidad y la illita y el cuarzo facilitan el proceso de secado. Las contracciones son elevadas, precisando un cuidadoso secado para evitar roturas. Las dos muestras del Trias son aptas para la fabricación de productos tipo gres italiano (temperatura de cocción alrededor de 1.000 °C). El trabajo establece la necesidad de una mezcla adecuada de ambos tipos de arcilla para mejorar las propiedades cerámicas del producto. El trabajo constituye la Tesis de Licenciatura de D. Miguel García-Valdecasas, leída en el mes de Septiembre. (M. García Valdecasas y G. García Ramos.).

5. Arcillas cerámicas de Andalucía: Estudio físico-químico de un grupo de arcillas del Prebético y Depresión del Guadalquivir, al NE de la provincia de Jaén.

Se han estudiado, desde el punto de vista fisicoquímico, 17 muestras de arcillas procedentes de Villanueva del Arzobispo, Villacarrillo, Mogón, Beas de Segura, Cortijos Nuevos, Sorihuela de Guadalimar, Santisteban del Puerto y Bailén. Las muestras proceden: 9 del Mioceno de la Depresión del Guadalquivir, 7 del Triásico de la Zona Prebética y una del Cuaternario del Guadalquivir. De su estudio se desprende que las procedentes de sedimentos terciarios son de naturaleza montmo

rillonítico-iliticas, con una pequeña cantidad de caolinita. Algunas muestras contienen también paligorsquita en pequeña proporción y todas contienen geotita, como óxido de hierro.

Las arcillas del Trias son fundamentalmente ilíticas, con clorita y caolinita en poca cantidad. El óxido de hierro se presenta como hematites. La muestra procedente del rio Guadalquivir es de textura arenosa, si bien la poca arcilla que contiene resulta ser ilítica, con pequeña participación de montmorillonita, clorita y caolinita.

Las muestras brutas procedentes del Mioceno del Valle del Guadalquivir contienen moderadas, hasta altas, cantidades de carbonatos (del 15 al 17 % de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ). Las muestras brutas del Trias, son de un bajo contenido en este mineral (del 1,5 hasta el 9 % de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ).

Por sus aplicaciones cerámicas son de gran interés las arcillas procedentes de Bailén y Loma de Ubeda (Mioceno), ya que sus componentes montmorilloníticos les hacen altamente plásticas, a la vez que la ilita, cuarzo y goetita que contienen además, favorece los procesos de moldeo y secado, suministrando un material óptimo para el trabajo de galletera por extrusión. La potencia de los yacimientos y su proximidad a las plantas industriales completan su interés industrial. Este trabajo constituye la Tesina de Licenciatura de D. Angel Justo, leída en el mes de Septiembre. (A. Justo y G. García Ramos).

6. Estudio mineralógico y de las aplicaciones cerámicas de las arcillas caoliníticas de Oliva de Mérida y Cristina (Badajoz).

El trabajo incluye los aspectos geológicos, minerales y tecnológicos de las arcillas caoliníticas de Oliva de Mérida y Cristina y es parte de la investigación de las arcillas industriales de Extremadura. Se han localizado al SE de Mérida, en la Hoja 804 (Oliva de Mérida) del Mapa Geológico Nacional (IGME, 1:50.000). Se originan por la meteorización de niveles ordovícicos constituidos por pizarras metamorfizadas y fuertemente plegadas. Formadas en su origen por cuarzo, feldespatos, micas y óxidos de hierro, evolucionan hacia materiales sueltos con mayor o menor riqueza en caolinita y de buenas propiedades industriales.

Se ha estudiado la fracción arcilla y limo por análisis químico, análisis térmico diferencial y difracción de rayos X y por microscopio electrónico. Las determinaciones tecnológicas se hicieron sobre la fracción que atraviesa el tamiz de 2.500 mallas/cm<sup>2</sup>, después de desleida en agua, siendo éstas: plasticidad, capacidad de absorción de agua, porosidad, resistencia a la flexión, colores de cocción y dilatometría en crudo y en cocido. Se concluye que estos materiales, utilizados hasta ahora por diversas industrias alfareras locales, pueden constituir una materia prima adecuada para otros empleos de mayor interés cerámico. (J.M. Mosa y G. García Ramos).

7. Procesos de génesis, constitución y aplicaciones de arcillas caoliníticas de Sierra Morena (Sevilla y Huelva).

Se ha continuado el estudio de estos materiales, cuyos datos se resumieron en la Memoria del año anterior, obteniendo los siguientes resultados:

El estudio fisicoquímico de las fracciones extraídas de los materiales del yacimiento de Cerro Colorado (Riotinto) revela la presencia de caclinita en la fracción más fina, como es frecuente en todas las "tierras blancas" o ligeramente rojizas de la región, así como metahaloisita, que llega a predominar en algunas muestras. El hecho de que no se observe caolinización por debajo de la zona de cementación del yacimiento, la presencia de alunita junto a los materiales caoliníticos y la existencia de una montera de gossan, hace pensar que la caolinización se debió a un fuerte metasomatismo de hidrógeno ( $H^+$ ), por la acción de las aguas sulfúricas producidas en la hidrólisis de la capa de pirita masiva, que en un tiempo unía los filones Norte y Sur de Riotinto, actuando sobre las rocas volcánicas subyacentes.

En el yacimiento de Traslasierra la alteración a minerales caoliníticos se ha efectuado también sobre rocas volcánicas, entre las que se encuentran fenoriodacitas. La presencia de metahaloisita, más abundante en la parte inferior de uno de los dos perfiles estudiados, podría atribuirse a la alteración de las plagioclasas presentes, que darían lugar a haloisita, en primer lugar, que por deshidratación originaría metahaloisita. Parece probable la hipótesis de un origen hidrotermal para los materiales caoliníticos presentes, que explicaría la mayor in-

tensidad de la caolinización con profundidad, y la presencia de una mayor proporción de feldespatos, cuarzo y geles de hierro en la parte superior del perfil. A esta hipótesis ayuda - el hecho de que a lo largo del yacimiento, en el contacto norte entre las rocas volcánicas y las pizarras concordantes con aquellas, se encuentran importantes indicios de tectonización, que en forma de grietas y fracturas podrían ser vías de acceso de los fluidos hidrotermales.

En cuanto a la génesis de los materiales caoliníticos que se encuentran en los yacimientos formados sobre pizarras se puede asignar a un proceso erosivo en líneas generales, como ya se indicaba en la Memoria anterior. (J. Poyato Ferrera y G. García Rancs).

#### 8. Arcillas del Valle del Guadalquivir empleadas como soporte de azulejos en la industria sevillana.

Se continuó el estudio físico-químico y de las propiedades tecnológicas de interés cerámico de un grupo de arcillas procedentes del Valle del Guadalquivir, con nuevas muestras - del aluvial (nuevo cauce del Guadaira) y Diluvial del Guadalquivir (Bollavista y Torrequinto), margas terciarias (Arahal y Sanlúcar la Mayor), arcillas rojas del Trias (cuenca del Viar) y pizarras paleozóicas alteradas (Villanueva del Río y Minas). En estas muestras se estudian las siguientes fracciones: Arcilla (menor de 1,12 micras) para su caracterización mineralógica; material menor de 0,12 mm (siguiendo las normas usuales en la industria cerámica para barbotinas empleadas en vaciado en moldes) y muestra molida menor de 0,6 mm (para materiales pre-

sados en semiseco). En la fracción media de las muestras se hicieron las siguientes determinaciones: análisis mecánico, plasticidad, concentración por secado y por cocción, pérdida por calcinación, capacidad de absorción de agua, porosidad aparente, resistencia a la flexión, colores de cocción y dilatación en crudo y en cocción. En la fracción gruesa (menor de 0,6 mm) se prensaron azulejos de 15 x 15 cm para su posterior vidrioado. En la actualidad se realizan ensayos de mezclado de distintos materiales para conseguir productos óptimos. En el trabajo se estudia también el aspecto económico. (V. Romero y G. García Ramos).

9. Estudio de un yacimiento de asbesto de tremolita,  $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$  y otros minerales silicatados en Calera de León (Badajoz)

Se estudian 17 muestras de rocas y materiales arcillosos procedentes de un yacimiento utilizado por una industria cerámica de azulejos, localizado en las proximidades de Calera de León (Badajoz). Geológicamente pertenece a un afloramiento de rocas básicas en contacto con rocas carbonatadas de probable edad Cámbrica y a menos de un Km de un gran batolito granítico.

Se han realizado las siguientes determinaciones: Análisis químico, análisis térmico diferencial, diagramas de difracción de rayos X, estudio por láminas delgadas y al microscopio electrónico.

Aunque predomina la tremolita se han caracterizado los siguientes minerales: Tremolita, calcita, dolonita, cuarzo, caclinita, haloisita, clorita, talco, paligorsquita, feldespato, óxidos y goles de hierro, con otros menos abundantes. En

la actualidad se realiza el estudio en el sentido de establecer las posibles condiciones de formación de alguno de estos minerales (tremolita), a partir de las rocas que se suponen originarias del yacimiento. (A. Valero y G. García Ramos).

10. Productos refractarios a partir de materias naturales de la región andaluza.

A partir de un amplio estudio bibliográfico con más de 250 fichas consultadas sobre la especialidad, caracterización de materias primas, propiedades de los productos refractarios, métodos de moldeo y empleo de los productos elaborados, se han obtenido diversas muestras de materiales utilizados por las industrias de la región y de otras más distantes, para su caracterización mineralógica. A este trabajo ha seguido el de una cuidadosa toma de muestras de los materiales que por su composición mineralógica permite sugerir su posible interés como material refractario, principalmente su temperatura de fusión. Para esta toma de muestras nos hemos servido del amplio muestrario estudiado por este Departamento con motivo del trabajo sobre "Arcillas cerámicas de Andalucía" en donde se llevan registrados y estudiados más de 250 yacimientos de arcillas cerámicas de la región. (A. Bernal y G. García Ramos).

11. Estudio fisicoquímico y tecnológico de materiales y productos cerámicos antiguos de Andalucía Occidental.

El objetivo del trabajo se centra en el conocimiento de los materiales empleados por la "industria cerámica" de los pueblos primitivos de Andalucía Occidental asentados en las -

proximidades de la ciudad de Sevilla; el conocimiento de la tecnología seguida (métodos de cocción, temperaturas de trabajo, técnicas de engobe, uso de pigmentos colorantes, etc.) y el posible empleo de los datos obtenidos para lograr algún tipo de adscripción geográfica de los productos estudiados en relación con los materiales naturales conocidos de la región. En principio, el estudio se centrará sobre los siguientes yacimientos: a) Valencina de la Concepción. b) Proximidades de Utrera y c) Cerro Macareno (La Rinconada). Los tres de la provincia de Sevilla y en las proximidades de la capital.

Se ha realizado una cuidadosa toma de muestras en el primero de los yacimientos citados, bajo la dirección de un equipo del Museo Arqueológico Provincial, iniciándose el estudio de las piezas recogidas en el sentido siguiente: Limpieza del material recogido, separación de las partes diferentes por su colorido, grado de cocción, homogeneidad, etc., estudio de las fracciones separadas por observación microscópica óptica y electrónica, rayos X, ATD, métodos dilatométricos, etc. Identificación de minerales principales y accesorios.

La interpretación de los resultados comprende el análisis de los datos obtenidos para identificar los minerales subsistentes en las piezas, los minerales accesorios, identificación de fases producidas en la cocción y comparación con otros datos obtenidos a partir de materiales tipo conocidos. Se continuará con el del proceso tecnológico seguido y sus engobes, pigmentos y esmaltes. (M.C. González y G. García Ramos).



b) Estudios sobre constitución y propiedades del humus.

1. Ácidos húmicos de lignito: características y degradación térmica.

Se han estudiado ácidos húmicos (HA) de lignito - extraídos con dos agentes alcalinos. En contraste con los HA de suelos, no se encuentran diferencias entre los extraídos con NaOH y los que lo fueron con mezcla  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7:\text{NaOH}$  - con excepción del contenido en CO, más alto en los últimos.

El tratamiento ácido no cambia las características analíticas de dichos HA, pero sí su comportamiento en filtración sobre gel. Muchas de las bandas aparecidas en sus espectros de IR se deben a la presencia de caolinita estrechamente ligada a los HA. Por pirolisis cromatografía de gases, tanto el lignito como los HA producen los mismos compuestos pero en cantidades diferentes. (F. Martín Martínez).

2. Pirolisis-cromatografía de gases de sustancias húmicas naturales de origen diverso.

Las sustancias húmicas, cualquiera que sea su origen, producen por pirolisis sustancias de bajo punto de ebullición, entre los que se encuentran alcanos y olefinas. La única diferencia encontrada no es la presencia o ausencia de determinados compuestos, sino la cantidad de algunos de ellos. La formación de tales compuestos está catalizada por el contenido en cenizas y la mayor parte provienen a través de reacciones por radicales, de las cadenas alifáticas y/o alicíclicas unidas al núcleo de la molécula. Por oxidación

al aire de las sustancias húmicas desaparecen los compuestos de bajo punto de ebullición. (F. Martín).

### 3. Caracterización química y por pirolisis-cromatografía de gases de sustancias húmicas naturales y artificiales.

Los resultados encontrados en el estudio de melainoidinas, ácidos húmicos de origen fungico, y ácidos húmicos y fúlvicos extraídos de suelos, muestran que los grupos funcionales no pueden utilizarse para la diferenciación entre ellos. Mediante pirolisis-cromatografía de gases se encuentra que la relación compuestos alifáticos/compuestos aromáticos varía en el orden siguiente:

melainoidinas > polimeros fúngicos > sustancias húmicas, siendo este método muy apropiado, rápido y seguro para distinguir entre sustancias húmicas naturales y artificiales. (F. Martín, C. Sáiz).

### 4. Pirolisis-cromatografía de gases de un pigmento de "Eurotium echinulatum" Delaer.

Se ha estudiado la degradación térmica de un pigmento tipo húmico producido por Eurotium echinulatum Delaer, luego aislado del suelo. Los compuestos volátiles producidos en la pirolisis a 700°C eran similares a los obtenidos por métodos reductivos. La pirolisis parece afectar solo a la periferia de la molécula teniendo en cuenta que aproximadamente el 50 % del peso inicial puede recogerse tras la pirolisis. (C. Sáiz, F. Martín).

##### 5. Estructura de ácidos húmicos fúngicos.

Continuando con el estudio del pigmento de Euro--tium cchinulatum Delacr. se ha comprobado que en el polímero aislado de un medio glucosa-asparagina, un 9 % en peso - corresponde a antraquinonas, unidas al resto de la molécula por puentes de hidrógeno. Estas se separaron mediante filtración por Sephadex G-25 y LH-20, utilizandose como solventes Tris, dimetilformamida o dimetilsulfóxido. Asimismo, -tratando el pigmento con  $Ba(OH)_2$  se separaron antraquino--nas. La cromatografía en capa fina de ambos extractos permiti--ó observar la identidad de compuestos en ambos casos. La distribución de antraquinonas en la placa es similar a la -obtenida de los extractos del medio de cultivo, antes de la formación del pigmento. (C. Sáiz).

##### 6. Materia húmica de suelos andaluces.

En el último trimestre del año se ha comenzado el estudio de la materia húmica de diversos tipos de suelos de la zona de Santa Olalla y Aracena (Huelva), tales como ran--ker, rendsina, suelo rojo y tierras pardas sobre caliza, pi--zarra y granito. Con la mezcla pirofosfato-NaOH se han ex--traído los ácidos húmicos y fúlvicos en diversos porcenta--jes.

Actualmente se están extrayendo las huminas. Pos--teriormente se caracterizarán estas fracciones utilizando - las técnicas habituales en la química del humus, así como - métodos degradativos, fundamentalmente pirólisis. Estas - - fracciones se compararán con ácidos húmicos de distintas -

procedencias, entre ellos los de lignitos, sedimentos marinos y lacustres, así como con diversos tipos de melaninas animales y vegetales. (C. Sáiz).

#### Nuevas instalaciones.

Se han reparado los daños ocasionados con motivo del incendio que destruyó los laboratorios de Humus de la Sección, habiéndose repuesto el mobiliario y material.

Se ha adquirido un colector de fracciones y un integrador para el equipo de pirólisis-cromatografía.

#### Participación en Congresos Nacionales e Internacionales.

##### a) Congresos Internacionales.

Sinposio Internacional "Humus et Planta VI", Checoslovaquia, Praga, 18 a 22 Agosto 1975. Asistió el Profesor de Investigación Dr. F. Martín Martínez, con ayuda económica del C.S.I.C. Presentó las comunicaciones: "Comparative studies by chemical and PGC characterization of artificial and soil humic substances" (F. Martín, C. Sáiz) y "PGC of the pigment of Eurotium Echinulatum, Delacr", (C. Sáiz y F. Martín).

Otra comunicación con el título "Linkaje of anthraquinones to a fungal humic typic polimer" fue enviada por el Dr. Sáiz al VII Meeting of Soil Microbiology of the Section of Soil Biology, Hungarian Society of Soil Science, Keszthety, Septiembre 1975 (Presentada por el Presidente del Meeting, Dr. J. Szegi).

b) Congresos Nacionales.

XV Reunión anual de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, La Toja (Pontevedra), Septiembre 1975. Asistió el Investigador Científico Dr. García Ramos. No recibió ayuda económica. Comunicaciones presentadas: "Arcillas del Valle del Guadalquivir empleadas como sopprtes de azulejos en la industria sevillana (II)" (V. Romero y G. García Ramos); y "Estudio mineralógico y de las aplicaciones cerámicas de las arcillas caoliniticas de Oliva de Mérida y Cristina (Badajoz)". (J.M. Mesa y G. García Ramos).

XVII Reunión bienal de la Sociedad Española de Física y Química. Alicante, 27 Octubre a 2 Noviembre. Asistió el Investigador Científico Dr. García Ramos. No recibió ayuda económica. Comunicaciones presentadas: "Materiales caoliniticos de Sierra Morena: II. Yacimientos de Cerro Colorado, Rio Tinto (Huelva)" (F. González, J. Poyato y G. García Ramos); "Estudio de un yacimiento de asbesto de tremolita  $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$  y otros minerales silícicos de Calera de León (Badajoz)". (A. Valero y G. García Ramos)

Tambien asistió a esta reunión la Srta Maria del Carmen Hermosín, becaria del Centro. No recibió ayuda económica. Presentó el trabajo "Adsorción de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  sobre la superficie de la anatasa" (F. González, G. Munuera y M.C. Hermosín).

### Actividades en el extranjero.

El Profesor de Investigación Dr. F. Martín Martínez, asistió al Simposio mencionado, en Praga.

El Dr. Sáiz Jiménez se encuentra desde el 12-8-75 en el Institut für Biochemie des Bodens, de Braunschweig-Völkenrode, en uso de una beca concedida por Deutscher Forschungsgemeinschaft.

El Dr. F. González Vila se encuentra trabajando, con una beca de la Deutscher Akademischer Austauschdienst, en el Polymer Institut der Universität, Karlsruhe (Alemania) bajo la dirección del Prof. H. Nimz.

El Sr. J. Poyato Ferrera se encuentra trabajando con una beca de la Deutscher Akademischer Austauschdienst, en el Instituto de Química Inorgánica de la Universidad de München (Alemania).

### Trabajos de Licenciatura.

"Estudio Tecnológico de un grupo de arcillas cerámicas de la provincia de Jaén". Licenciado, M. García Valdecasas Bermejo. Facultad de Ciencias, Universidad de Sevilla. Septiembre 1975. Director: Prof. F. González García. Co-director: Dr. G. García Ramos.

"Estudio fisicoquímico de un grupo de arcillas del Prebético y depresión del Guadalquivir al NE de la provincia de Jaén". Licenciado A.J. Justo Erber. Facultad de Ciencias. Universidad de Sevilla. Septiembre 1975. Director: Prof. F. González García. Co-director: Dr. G. García Ramos.

Tesis Doctorales:

"Síntesis de compuestos aromáticos por Eurotium Echinulatum Delacr en relación con la formación de un pigmento de tipo -húmico". Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complu tense, Madrid, Junio 1975. Sobresaliente cum Laude. Director: Dr. F. Martín Martínez.

Cursos, conferencias y otras actividades.

Todo el personal de la Sección tomó parte en el XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal que se celebra en el Centro patrocinado por la UNESCO, el C.S.I.C., el Instituto de Cultura Hispánica y la Universidad de Sevilla, dictando lecciones sobre sus respectivas especialidades (Mineralogía y propiedades de arcillas, F. González, G. García y J.L. Pérez; Humus y Materia orgánica, F. Martín y C. Sáiz).

Prof. F. González García, Curso Monográfico de Doctorado: Estudio químico estructural de los silicatos.

Prof. F. González García: Conferencia inaugural del Curso Académico 1975-76 en la Universidad de Sevilla sobre "Química y bienestar social", Octubre 1975.

Estancias o visitas de Profesores e Investigadores extranjeros.

Han visitado la Sección los siguientes señores:

- Prof. Hudson T. Hartman, Davis, California.
- Prof. Shiran Lavee, del Volcani Center, Israel.
- Prof. F.G. Cidraes. Estação Nacional de Olivicultura. Elvas, Portugal.
- Prof. Dobrzanski, Miembro de la Academia de Ciencias Polaca.
- Prof. Alan M. Posner. Universidad de Western Australia.
- P. Levaux. Secretario General del Fonds National de la Recherche Scientifique. Bélgica.

Así como los congresistas participantes en el II Seminario Oleícola Internacional, Córdoba, y los alumnos del XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal.

Publicaciones.

- F. MARTIN.- "Pyrolysis gas chromatography of humic substances from different origin". Z. Pflanzenernäh. Bodenk. Heft 4/5, 407-416, 1975.
- F. MARTIN.- "Humic acids from lignite. I. Analytical characteristics and thermal degradation methods". Fuel, 54; 236-240, 1975.
- F. MARTIN y C. SAIZ.- "Comparative studies by chemical and PGC characterization of artificials and soil humic substances". Transaction of the International Simp. Humus et Planta. Praga. pp 5-10, 1975.
- C. SAIZ. y F. MARTIN.- "Pyrolysis gas chromatography of the pigment of Eurotium Echinulatum Delacr." Transac-



tion of the International Simp. Humus et Planta, Praga. pp 11-16. 1975.

- C. SAIZ, K. HAIDER y J.P. MARTIN.- "Anthraquinones and phenols as intermediates in the formation of dark-colored humic acid like pigments by Eurotium echinulatum." Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 39, 649-653. 1975.
- "Materias primas y técnicas empleadas en artesanía popular de la tierra cocida extremeña". Estudios Geológicos XXX, 407-421, 1974 (aparecido en 1975).
- F. MARTIN.- "Estudio de los ácidos húmicos y fúlvicos extraídos de un podsol. I: Características analíticas". An. de Edaf. y Agrob. 34, 689-700 (1975).
- C. SAIZ.- "Caracterización del pigmento de Eurotium echinulatum Delacr. I. Datos analíticos". An. Edaf. y Agrob. 34, 829-840 (1975)

SECCION DE SUELOSPersonal.Jefe de Sección.

Profesor de Investigación, Dr. D. Jose Martín Aranda.

Investigadores Científicos.

Dr. D. José Luis Mudarra Gómez.

Colaboradores Científicos.

Dr. D. Juan Olmedo Pujol.

Dr. D. Luis Clenente Salas.

Dr. D. Clenente Baños Moreno.

Dr. D. Félix Moreno Lucas.

Dr. D. José Luis Moreno Alvarez.

Titulados Superiores Especializados.

Dr. D. Diego de la Rosa Acosta.

Titulados Técnicos Especializados.

D. Agustín Parejo Gallego, Perito Agrícola.

D. Manuel Roca Ramírez, Ing. Técnico Agrícola.

Ayudantes de Investigación.

D. Juan Antonio Moreno Arce.

D. Miguel Ruiz Ortigosa.

Ayudantes de Investigación, en prácticas.

D. Antonio Fernández Jiménez.

Becarios.

D. Jose Luis Arrúe Ugarte.

D. Primitivo Tovaruela Santos.

D<sup>a</sup> Maria de los Angeles Hernández Sánchez.

Licenciados contratados.

D. José Maria Naranjo Márquez.

D. Fernando Cardona Garrido.

Licenciados adscritos.

D. Rafael Porlan Ariza.

D. Juan Antonio Gil Moreno.

Resumen de las líneas de trabajo.

a) Morfología y Génesis de Suelos.

1º. Geomorfología y Edafogénesis.

Se ha concluido el estudio de la geomorfología y edafogénesis de la zona de terrazas que corresponde a la margen izquierda del Guadalquivir dentro de la hoja topográfica (E: 1/50.000) nº 943 (Posadas).

El estudio forma parte de la línea de investigación sobre geomorfología y edafogénesis del Valle del Guadalquivir y se ha basado en el conocimiento adquirido en la zona de terrazas, anteriormente estudiada, comprendida por los afluentes Corbones y Guadaira, en la provincia de Sevilla.

Han sido reconocidas las diferentes formaciones edáficas desarrolladas sobre los sedimentos depositados por el río en el transcurso del Cuaternario y estudiadas sus propiedades, génesis y clasificación. Asimismo, se han identificado los distintos niveles de terrazas a partir de numerosos datos edáficos, morfológicos, topográficos, etc. Dichos niveles han podido correlacionarse con los diferenciados en el modelo mencionado.

El trabajo ha constituido la Tesis Doctoral del Licenciado M. Medina. (G. Panero, L. Clemente y M. Medina).

En suelos desarrollados sobre materiales alóctonos, como es el caso de los suelos de terrazas, el conocimiento de la evolución geomorfológica, es de una gran importancia, ya que ella va a ofrecer el marco a la evolución edáfica.

En este sentido, es inestimable la ayuda que ofrece el establecimiento de una cronología estratigráfica del Cuaternario.

Con este doble objetivo, se han realizado diferentes estudios sobre la línea de costa que comprende la desembocadura del Guadalquivir, la zona de marismas y primeros niveles de terrazas. (L. Clemente y L. Méanteau).

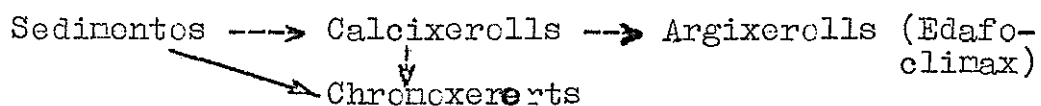
b) Estudios micromorfológicos y micromorfométricos.

1º. Micromorfología de Suelos de Terrazas.

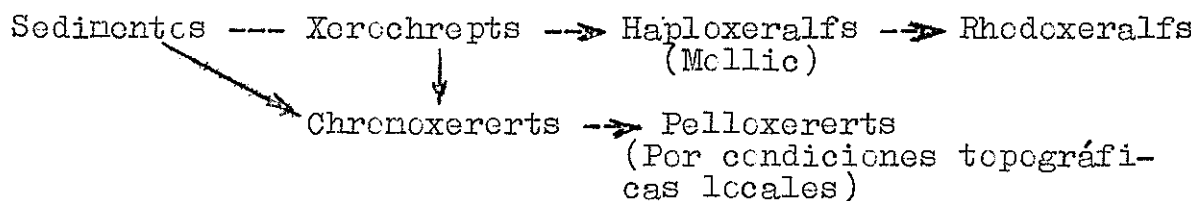
Se ha completado, en el esquema de investigación proyectado tres años antes sobre el estudio micromorfológico aplicado a los conocimientos de la evolución de suelos de terrazas, el modelo geomorfológico de base comprendido entre la margen izquierda del Guadalquivir y los afluentes Guadaira y Corbones hasta el límite de los Alcores.

Los datos del medio y los distintos parámetros y correlaciones establecidos, que se indicaban en el resumen de la memoria del año anterior, han permitido conocer dos cronosecuencias básicas en la evolución de estos suelos:

a) Bajo bosque mediterráneo:



b) En áreas deforestadas (las más numerosas y actualmente bajo cultivo).



La observación microscópica de láminas delgadas, ha mostrado la existencia de contexturas, particularmente sépicas, que se adscriben a tensiones internas provocadas fundamentalmente por los procesos de humedecimiento y secado alternativo, del régimen xérico a que están sometidos los suelos de esta zona, que orientan preferentemente las arcillas, en gran parte montmorillonitas, de los horizontes argílicos. Son muy característicos en los Alfisoles (Rhodoxeralfs y Haploxeralfs), los suelos rojos mediterráneos y con pseudogley localizados en esta zona, lo cual conduce a la determinación de s-matrices típicas de los mismos.

El estudio micromorfológico ha sido de gran importancia en la clasificación de algunos perfiles, permitiendo la caracterización inequívoca de horizontes diagnósticos, tales como los B<sub>t</sub> de Argixerolls, por la presencia de cutanes de iluviación, de acuerdo con las exigencias de la Soil Taxonomy (USDA, 1973), permitiendo diferenciarlos de los de los Calcixerolls, confirmando al mismo tiempo el carácter cámbico del horizonte B de estos últimos. (C. Baños, G. Panque).

## 2º. Micromorfología y Edafogénesis.

Se han estudiado diversos suelos de la región andosólica ecuatoriana (cangagua ecuatoriana), concluyéndose que su edafogénesis es muy somera y que tiene como material cementante sílice, hierro, algo de carbonatos, arcilla y manganeso, siendo la citada cangagua un duripan andosólico. (Olmedo, Luzuriaga).

Se ha profundizado en el problema de la rubefacción e hidromorfismo, realizándose la micromorfología de la catena suelo pardo hidromorfo --- suelo rojo hidromorfo --- suelo rojo (El Gordillo). Los transcutanes son definitivos, el efecto de sumidero y el fenómeno de interfase marcan la hidromorfía aerobia, siendo la degradación de la contextura transcutánica clave en la hidromorfía anaerobia. Se distinguen discontinuidades litológicas (Olmedo).

Sintetizando la labor efectuada en génesis de suelos, desarrolla y concreta el proceso tipogénico de los suelos mediterráneos. Los transcutanes son el vehículo y la contextura transcutánica la resultante. (Olmedo).

Se trabaja en génesis de vertisoles argentinos (Olmedo, Porlan).

### 3º. Micromorfometría.

Se ha efectuado el estudio de porosidad de una rendina vértica. Se observa una acusada diferencia entre el horizonte A y el (B): grumosa a poliédrica. Se aconseja la introducción de un nuevo parámetro para una mayor exactitud de las medidas. (Olmedo).

Se está trabajando en aspectos geométrico del suelo, concretamente en suelos rojos y tierras negras (Olmedo).

Se trabaja en la obtención de la clasificación de porosidad (microestructura) de los suelos regables de la zona del Viar (Olmedo).

Asimismo, se están obteniendo los primeros datos de dinámica en suelos de la zona (Olmedo).

c) Estudio de meteorización de rocas.

El trabajo que se lleva a cabo, en columnas de percolación rellenas de suelos de vega ácidos, sometidos a periodos alternantes de humectación y secado, ha permitido obtener los primeros resultados del contenido de sus percolados.

Hay eliminación importante de sodio, siguiendo el resto de los elementos secuencia de disminución constante en veces sucesivas. La explicación ha de buscarse en el efecto de humectación y secado a que están sometidos (Olmedo, Hernández).

Se estudian secuencias de meteorización naturales en calizas blandas y rocas ácidas (Olmedo).

d) Trabajos Geo-Edafológicos.

Se ha estudiado, de forma comparativa, la fracción más fina de dos de las formaciones que poseen mayor interés en la zona centro de la Meseta castellana.

Ambas formaciones (facies Madrid y facies rojiza de Guadalajara) proceden de la meteorización del Sistema Central y del posterior arrastre por los cursos hídricos de los materiales, hasta alcanzar las posiciones que actualmente ocupan.

Han sido utilizadas técnicas de difracción de rayos X y microscopía electrónica con vistas a determinar la composición de las diferentes series que las constituyen.

La correlación de los resultados permite establecer la interpretación geológica y paleogeográfica, así como



genética de ambas. El conocimiento de estos materiales aporta elementos de juicio para la realización del estudio genético-evolutivo y la variación que han sufrido estos materiales en su paso a suelo, tema que será objeto de futuros trabajos.

También se ha realizado el estudio de una toposecuencia de suelos en el área cordobesa de Sierra Morena, que constituye una ampliación de las que fueron tratadas anteriormente. En este caso se trata de suelos desarrollados bajo régimen de humedad xérico.

Las diferencias morfológicas que presenta el conjunto de perfiles han sido analizadas desde el punto de vista físico-químico morfológico, mineralógico y micromorfológico.

Este estudio ha permitido señalar la influencia de la posición topográfica en el desarrollo edafogenético y definir las características de la Tierra Parda meridional, suelo clinax de esta zona.

Se incluye una clasificación de los perfiles con referencia a las sistemáticas en uso. (J.L. Morono Alvarez).

#### e) Estudio de propiedades físicas.

##### 1º. Característica de la retención de agua en algunos suelos modales de la provincia de Sevilla.

Se ha llevado a cabo durante el presente año un estudio sobre la retención de agua, en el margen pF 4.2 - 6.0, en ocho suelos modales de la provincia de Sevilla. Los contenidos de agua a los pF 4.2; 4.6; 5.6 y 6.0 se han determinado utilizando la técnica de difusión de vapor que había sido puesta a punto anteriormente. La cantidad de agua retenida -

por dichos suelos, en el margen de pF indicado, depende de forma decisiva de las diferentes texturas que presentan los mismos. En general los contenidos de agua varían desde un 1 % hasta un 25 % en peso, dependiendo del pF y de la textura. Asimismo, las correlaciones encontradas entre textura, superficie específica y contenido de agua son muy significativas.

En este estudio se incluye el de la influencia de los distintos tipos de arcillas presentes sobre el contenido de agua, así como las formas en que ésta se halla retenida en el suelo, con objeto de establecer la fracción que puede ser movilizada fácilmente y por consiguiente utilizada por las plantas. (J. Martín Aranda, F. Moreno Lucas y J.L. Arrue Ugarte).

## 2º. Estudio comparativo de propiedades hidrodinámicas en suelos arcillosos.

Durante el presente año se ha iniciado el estudio de las características hídricas de tres suelos pesados de Andalucía Occidental, de diferentes propiedades físicas.

Este trabajo incluye tanto determinaciones de laboratorio como de campo.

Las experiencias de laboratorio han consistido en la medida de conductividades hidráulicas en condiciones de saturación y de la porosidad total y diferencial, así como en la determinación de las curvas características de retención de humedad (curvas de pF).

Las experiencias realizadas en el campo se refieren a la medida de los perfiles hídricos de los tres suelos estu-

diados. Para éllo se ha empleado una sonda de neutrones de la firma Berthold, previa la instalación de los dispositivos adecuados y la realización de las curvas de calibrado necesarias. Se sigue con esta técnica la evolución de dichos perfiles hídricos a través del tiempo y con especial interés los cambios del contenido de la humedad que tienen lugar en las zonas radiculares.

Tanto las determinaciones de laboratorio como las de campo han puesto de manifiesto relaciones agua-suelo con diferencias sustanciales entre los tres suelos estudiados. (J. Martín Aranda, F. Moreno Lucas, J.L. Arrúe Ugarte y P. Tovaruela Santos).

f) Consumo de agua por los cultivos.

1º. Olivo.

Continuando las experiencias realizadas desde 1971, con olivos de la variedad de rosa Manzanillo, se ha llevado a cabo el análisis general de datos de las diversas campañas, -incluida la de 1975.

De los resultados obtenidos -todavía considerados como provisionales- parece desprenderse que el nivel de riego más conveniente durante el periodo de verano no sería inferior a 400 mm., en las condiciones propias de esta experiencia.

Las conclusiones más relevantes de este estudio se presentaron al II Seminario Oleícola Internacional, Córdoba, 6-17 Octubre 1975. (J. Martín Aranda, P. Tovaruela Santos).

g) Estudios de bioclimatología.

1º. Tipificación climática y determinación de óptimos.

Siguiendo con el estudio de caracterización climática de la zona, para la búsqueda de óptimos y niveles críticos de determinadas especies, se ha puesto especial interés en el estudio de las distintas variables meteorológicas, en el de la radiación solar y su incidencia en el balance de energía y sobre todo en el de la evaporación, por ser ambos de gran importancia como factores fisiológicos. Del mismo modo, se ha seguido la evolución de los perfiles térmicos, tanto en la zona radicular como en el medio ambiente, para conocer los niveles de frío a los que han estado sometidas las plantas a lo largo de su ciclo vegetativo.

El estudio anterior ha permitido deducir más expresiones matemáticas con las que poder continuar determinadas variables de medida compleja a partir de otras de mayor facilidad, permitiendo la utilización de datos de archivo.

Un resumen de parte del trabajo mencionado ha constituido una de las comunicaciones presentadas al II Seminario Oleícola Internacional (Córdoba, 6-17 Octubre 1975). (J. Martín Aranda, P. +ovaruela Santos).

h) Cartografía y Evaluación de Suelos.

1º. Mapa de Suelos de España a escala 1:400.000

En este proyecto se ha realizado, durante el año 1975, los siguientes trabajos:

- Confección del mapa 1:400.000 de la zona de la Campiña de Córdoba y zona sur de dicha provincia, a partir del estudio

Agrobicológico de Córdoba, a escala 1:250.000. (A. Parejo Gallego).

- Fotointerpretación de hojas topográficas a escala 1:50.000 de la provincia de Huelva y cartografía a dicha escala (zona piloto) de las hojas 918, 919, 938 y 939. (J. Naranjo Márquez).
- Descripción, toma de muestras y estudio de 11 perfiles de suelos correspondientes a la hoja 918 (J.L. Mudarra Gómez y J. Naranjo Márquez).
- Fotointerpretación de la zona de Sierra Morena de la provincia de Sevilla y revisión de la misma en las hojas 920 y 940. (M. Roca Ramírez).
- Reducción de los mapas de suelos E 1:50.000, al 1:200.000 para pasar posteriormente al 1:400.000 (previa agrupación de unidades) de la zona correspondiente a la Campiña de la provincia de Sevilla. (A. Parejo Gallego).
- Correlación de las unidades taxonómicas identificadas en la zona con las correspondientes al sistema F.A.O.

2º. Mapa de suelos de la zona de Santa Olalla del Cala. (Realizado por los alumnos del XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal, D. Holbein Hamann Murillas y D. José María Naranjo Márquez, bajo la dirección del Dr. D. José L. Mudarra Gómez)

Este estudio se ha llevado a cabo como trabajo práctico de los alumnos citados, abarcando la hoja topográfica nº 918 (unas 55.000 Ha). La zona, situada en la Sierra de Huelva, comprende la mayor parte de los términos de Santa Olalla del Cala, Cala, Zufre e Higuera de la Sierra, entre otros de ne-

nor importancia, como son Puerto Moral, Cortecconcepción, Valdezufré, etc.

En la introducción del trabajo se presenta una idea general de sus características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climáticas y de vegetación natural de la zona.

Los suelos se identificaron al nivel de familias, (18 familias) correspondientes a las Clases de "Suelos minerales brutos", "suelos poco evolucionados", "suelos calcinagnésicos", "suelos enpardecidos" y "suelos hidromorfos" de la clasificación francesa de 1.967.

Las unidades taxonómicas, a nivel de grupos y subgrupos (con sus equivalentes en la Soil Taxonomy, 1973), fueron las siguientes:

Litosol (Leptic-Lithic-Xerorthent)

Xeroranker (Lithic-Xeorthent)

Suelo de aporte aluvial (Xerofluvent)

Rendsina (Typic-Rendoll)

Suelo pardo eutrófico (Dystric-Eutrochrept)

Suelo pardo mesotrófico (Typic-Xerochrept)

Suelo pardo oligotrófico (Dystric-Xerochrept)

### 3º. Los suelos de la zona regable de Sierra Boyera y la evaluación sistemática de su regabilidad.

La zona está situada en la parte NO. de la provincia de Córdoba, a ambos márgenes del río Guadiato, ocupando parte de las hojas topográficas de Fuente Obejuna (879) y Espiel (880) de escala 1:50.000.

El estudio comporta una memoria y dos mapas a escala 1:20,000, uno de suelos y otro de evaluación de suelos para riegos.

La unidad taxonómica de base es la Serie de suelos, a unidad cartográfica, la Asociación de Series.

La memoria se compone de los siguientes capítulos:

- I. Introducción.
- II. Material y métodos.
- III. El ambiente natural.
- IV. Caracterización de los suelos.
- V. Evaluación de los suelos para riego.
- VI. Bibliografía.

Se identificaron ocho Series principales de suelos y nueve subclases de aptitud para el riego.

Para la clasificación natural de los suelos se han seguido las normas dictadas por la sistemática americana Soil Taxonomy (1973)

El método de evaluación utilizado sigue las normas del desarrollado por el "Bureau of Reclamation", perteneciente al Ministerio del Interior de EE. UU. (1953).

#### 4º. Sistema de evaluación de suelos en base a una ordenación de usos agrícolas.

Se han elaborado las bases y normas de un método de evaluación de suelos según su aptitud cultural, adaptado a las condiciones y necesidades regionales, y desarrollado de acuerdo con el esquema general aprobado en el Expert Consultation Land Evaluation for Rural Purposes, Wageningen, 1972.

El sistema propuesto se basa en un análisis de las características y propiedades intrínsecas del suelo que inciden más directamente sobre el desarrollo productivo de las diferentes utilizaciones seleccionadas. Para ello, se ha contado con la estructura básica que ofrece el reconocimiento soni detallado (E. 1:75.000) de los suelos de una zona representativa de referencia.

La selección de las utilizaciones a considerar se ha realizado en función de las más halagüeñas de la zona, no solo en el sentido físico sino también en el socio-económico. Los atributos edáficos seleccionados como criterios de diagnóstico son: profundidad útil, textura, drenaje, contenido en carbonatos, contenido en sales solubles, saturación en sodio y grado de desarrollo del perfil. De acuerdo con las degradaciones establecidas para cada uno de los criterios considerados se diferencian las siguientes clases de aptitud relativa: C-1. Óptima; C-2, Elevada; C-3, Moderada; C-4, Marginal; C-5, Nula. (D. de la Rosa, F. Cardona, C. Marín, L. Ponce).

## 5º. Esquema metodológico de evaluación de suelos con fines de riego.

Dentro de la línea de evaluación de suelos para riego, se ha elaborado un esquema metodológico que permite hacer uso, con suficiente rigor científico, de los elementos que proporcionan los conocimientos básicos, como primera etapa en el proceso de aplicación de la tecnología en la agricultura.

Se diferencian las siguientes etapas básicas: estu-



dic edafológico, estudio termopluvionétrico, selección y definición de los usos agrícolas, y calidad de las aguas de riego.

En relación con los objetivos inmediatos y con vista a la programación de un uso y manejo racional de los suelos con fines de riego, se conciben las siguientes etapas interpretativas: evaluación de suelos en base a su aptitud relativa para el riego, evaluación de suelos en base a la ordenación de usos y evaluación de suelos en base a las necesidades de manejo. (D. de la Rosa).

6º. Área prevista para ampliación en la zona regable del pantano de Sierra Boyera.

Se ha llevado a cabo una definición somera de las unidades-suelo mas sobresalientes, acompañándose un mapa sintético del área a escala 1:20.000. Fue programado como una primera aproximación que permitiera -después de un trabajo futuro de mayor detalle- efectuar una identificación y clasificación posterior mas ajustada de los suelos, como base para el conocimiento de los problemas de su puesta en riego.

El Mapa de Suelos incluye la ubicación esquemática del área estudiada, con una superficie calculada de 660,6 Ha.

El plan de reconocimiento e interpretación de los suelos consistió en recopilar todos los antecedentes necesarios, llevar a cabo una observación expeditiva del terreno acompañada de un estudio interpretativo de gabinete, y posterior confrontación y extrapolación de los resultados correspondientes a un reconocimiento detallado realizado en las zonas limítrofes.

Las distintas unidades-suelo segregadas de forma - aproximada en el área, quedan nombradas por los nombres genéricos de los tipos de suelos dominantes:

Unidad de suelos lixiviados, Xeralf ?.	Aptitud moderada.	358,0 Ha
Unidad de suelos litosólicos, Orthent?.	Aptitud marginal.	102,4 Ha
Unidad de suelos aterrizados, Ochrept?.	Aptitud moderada.	93,6 Ha
Unidad de suelos calcimorfos, Ochrept?.	Aptitud moderada.	53,6 Ha
Unidad de suelos vérticos. Xerert ?.	Aptitud moderada.	34,8 Ha
Unidad de suelos aluviales. Fluvent ?.	Aptitud elevada.	18,2 Ha

(D. de la Rosa, J. Naranjo).

#### 7º. Zona regable del Viar.

En este trabajo se desarrolla, en todos sus aspectos, el esquema metodológico de evaluación de suelos con fines de riego anteriormente esbozado.

Dentro de este contexto, el estudio edafológico cubre la parte central y más importante del reconocimiento básico, con vista al trazado del Mapa de Suelos. El Mapa elaborado para la zona es del tipo de semi-detalle (E. 1:50.000) y se ha realizado en base a las normas del Soil Survey Manual (1951), mediante el aprovechamiento intensivo de la fotointerpretación. Siguiendo esta metodología, se han localizado, caracterizado y clasificado las siguientes unidades taxonómicas de base:

Serie Torre la Reina (VT40). Mcllic Xerofluvent.

Serie Las Vegas. (VR40). Typic Xeropsamment.

Serie Del Vado (VCr40). Typic Xerofluvent.

Serie Reverte (Vct40). Typic Xerofluvent.

Serie Pedro Espiga (VCu30). Millic Vertic Xerofluvent.

Serie Los Carretilleros (PU31). Typic Pelloxerert.

Serie Esquivel (PCu31). Typic Chronoxerert.

Serie San Ignacio (Pct31). Typic Chronoxerert.

Serie El Ganonal (MCu31). Eutic Chronoxerert.

Serie Viar del Caudillo (MCu42). Eutic Chronoxerert.

Serie Caballero (PU43). Mollic Haploxeralf.

Serie Mudapelo (Pct33). Calcic Haploxeralf.

Serie Granujal (PU24). Aquic Haploxeralf.

Desde el punto de vista climatológico, se ha llevado a cabo en la zona una recopilación y ordenación de registros termo-puvliométricos, para el cálculo de las necesidades hídricas de cada utilización del suelo considerada.

Las utilizaciones agrícolas (cultivos) seleccionados son: trigo, maíz, melón, patata, soja, algodón, girasol, remolacha, alfalfa, melocotonero, cítricos y olivo.

El proceso interpretativo en base a los diferentes objetivos, se encuentran en fase muy avanzada de realización. (D. de la Rosa, F. Cardona).

### Participación en Congresos Internacionales y Nacionales.

#### a) Congresos Internacionales

- Seminario Oleícola Internacional. Córdoba, 6-17 Octubre. (J. Martín Aranda, P. Tovaruela Santos). Se presentaron los trabajos: "Ensayos sobre consumo de agua en un olivar de la variedad Manzanillo" (J. Martín Aranda y P. Tovaruela Santos), y "Características climáticas de la provincia de Sevilla en relación con el cultivo del olivo" (P. Tovaruela Santos y J. Martín Aranda).

b) Congresos Nacionales.

- IV Reunión Nacional de Suelos. Andosoles de las Islas Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 30 Agosto-6 Septiembre (J. Martín Aranda, J.L. Mudarra Gómez, J.L. Moreno Alvarez y M. Roca Ramírez).
- II Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario. (C). Jaca (Huesca). 15-20 Septiembre. (L. Clemente Salas y J.L. Moreno Alvarez).
- II Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. (C). La Laguna (Tenerife). 11-16 Octubre (J.L. Moreno Alvarez).
- XVII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física y Química. Alicante, 27 Octubre - 2 Noviembre. (Colaboración del Dr. D. Félix Moreno Lucas con el trabajo "Adsorción de  $PO_4H_2K$  sobre la superficie de pigmentos de  $TiO_2$ ").

Trabajos de Licenciatura.

Título: "Radiación solar e insolación. Valor biológico y técnicas de medidas. Observaciones experimentales con equipo integrador digital YSI 67". Licenciado: P. Tovaruela Santos.

Director: Prof. José Martín Aranda.

Catedrático-Padrino: Prof. Dr. D. Miguel Márquez Mosquera.

Calificación: Aprobado.

Fecha: Julio, 1975

Facultad de Ciencias. Universidad de Sevilla.

Tesis Doctorales:

Título: "Reconocimiento y evaluación de suelos de terrazas del Guadalquivir en la provincia de Sevilla".

Doctorando: Diego de la Rosa Acosta.

Director: Prof. Guillermo Paneque Guerrero.

Calificación: Sobresaliente.

Fecha de Lectura: Abril, 1975

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Madrid.

Título: "Estudio comparativo de necesidades hídricas de plantas de maíz (*Zea mays*, L.) y girasol (*Helianthus annuus*, L.): relación entre consumo de agua, producción y calidad del fruto".

Doctorando: Jose Luis Muriel Fernández.

Director: Prof. Fernando González Bernáldez.

Co-director: Prof. Jose Martín Aranda.

Calificación: Sobresaliente cum Laude.

Fecha de Lectura: Mayo, 1975.

Facultad de Ciencias. Universidad de Sevilla.

Título: "Estudio y correlación de propiedades químicas, físicas y micromorfológicas de suelos de terrazas del Guadalquivir"

Doctorando: Clemente Baños Moreno.

Director: Prof. Guillermo Paneque Guerrero.

Calificación: Sobresaliente cum Laude.

Fecha de Lectura: Julio, 1975.

Facultad de Ciencias. Universidad de Sevilla.

Título: "Estudio químico y morfológico de los suelos del valle medio del Guadalquivir, Zona Posadas-Fuente Palmera".

Doctorando: Manuel Medina Carnicer.

Director: Prof. Guillermo Paneque Guerrero.

Co-director: Luis Clemente Salas.

Calificación: Sobresalinete cum Laude.

Fecha de Lectura: Julio, 1975.

Facultad de Ciencias. Universidad de Sevilla.

Cursos, Conferencias y otras actividades.

a) Cursos:

- XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal (patrocinado por la UNESCO, OEA, Instituto de Cultura Hispánica, C.S.I.C. y Universidad de Sevilla). 7 de Enero a 25 de Julio. Anual.

Participaron las siguientes personas de la Sección en el desarrollo de los temas que se indican:

J. Olmedo Pujol, Colaborador Científico: Génesis del Suelo.

C. Baños Moreno y L. Clemente Salas, Colaboradores Científicos: Sistemática del Suelo.

J.L. Mudarra Gómez, Investigador Científico: Cartografía del Suelo.

D. de la Rosa Acosta, Titulado Superior Especializado: Evaluación del Suelo.

J. Martín Aranda, Profesor de Investigación: Física del Suelo.

F. Moreno Lucas, Colaborador Científico: Circulación de agua en Suelos.

b) Conferencias:

- C. Baños Moreno, Colaborador Científico. "Química y Edafología". Conferencia-Coloquio del ciclo de la Sección Científica de la Delegación del ANQUE, en el Colegio Oficial de Químicos. Diciembre, 1975.

c) Visitas de Investigadores o Profesores de otros Centros.  
Dr. W. Verheye, Investigador del Soil Survey Centre, State University, Gent (Bélgica).

Impartió una conferencia y mantuvo un Seminario sobre "Clasificación y evaluación de Suelos". Facultad de Ciencias, Universidad de Sevilla y Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto. 30 Mayo a 3 Junio. Subvencionado por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto.

d) Otras actividades.

El Dr. D. Félix Moreno Lucas, Becario de la Sección, obtuvo por oposición plaza de Colaborador Científico en la especialidad de Física de Suelos.

El Colaborador Científico, Dr. J. Olmedo Pujol, realizó las oposiciones a Investigador Científico, aprobando todos los ejercicios, aunque sin obtener plaza.

El Licenciado D. José Luis Arrúe Ugarte realizó la oposición para aspirar a una plaza de Colaborador Científico, consiguiendo aprobar todos los ejercicios, aunque sin obtener plaza.

Durante el año 1975, recibieron formación teórico-práctica en los distintos laboratorios de la Sección, los si-

guientes postgraduados:

- D. Carlos Luzuriaga, Ingeniero Agrónomo de Ecuador. Becario del XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal.- Génesis. Física de Suelos. Arcillas y Humus.
- D. Raul Ríos Reátegui, Ingeniero Agrónomo, de Perú. Becario del XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal.- Física de Suelos.
- D. Rafael Porlán Ariza, Licenciado adscrito. Génesis y Morfología.
- D<sup>a</sup> Maria de los Angeles Hernández Sánchez. Becaria del C.S.I.C. Génesis y Morfología.
- D. José Luis Arrúe Ugarte. Becario del Plan de Formación de Personal Investigador.- Física de Suelos.
- D. José María Naranjo Márquez. Licenciado contratado. Cartografía y Evaluación.
- D. Fernando Cardona Garrido. Licenciado contratado. Cartografía y Evaluación.
- D. Hulúsi Kanbak, Ing. Becario de F.A.O. Física de Suelos y Bioclimatología.

### Publicaciones.

a) Trabajos publicados.

MARTIN, J., OLMEDO, J., PANEQUE, G.- 1975. "Soil porosity study of fersialitic red Soils of South Spain by optical-electronic and conventional methods". Soil Microscopy, 441-454.



BELLINFANTE, N., PANEQUE, G., OLMEDO, J., y BAÑOS, C. 1975.- "Micromorphological study of South Spain vertisols". Soil Microscopy. 296-305.

MARTIN, J., ARRUE, J.L., y MURIEL, J.L. 1975. "Evapotranspiration regime and soil water balance physical data in olive groves in Seville, Spain". Agrochimica, 19, 82-87.

MARTIN, J. y MURIEL, J.L. 1975. "Consumo de agua en una plantación de naranjos (*Citrus aurantium* L.) plenamente desarrollada". I Congreso Internacional de Citricultura. Murcia, 29 Abril-8 Mayo 1974.

SECCION DE FERTILIDADPersonal.Jefe de Sección:

Dr. D. Manuel Chaves Sánchez, Profesor de Investigación.

Investigadores Científicos:

Dr. D. Roque Romero Díaz.

Dr. D<sup>a</sup> Carmen Mazuelos Vela.

Dr. D. Antonio Troncoso de Arce.

Colaboradores Científicos:

Dr. D<sup>a</sup> Celia Maqueda Porras.

Titulados Superiores Contratados:

Lcda. D<sup>a</sup> Angeles Nicolás Parrilla.

Becarios:

Lcdo. D. José Manuel Murillo Carpio.

Titulados Técnicos Especializados:

D. Manuel Fernández Ruiz, Ing. Técnico Agrícola

D. Jesús Prieto Alcántara, Ing. Técnico Agrícola.

D<sup>a</sup> Juana Liñán Benjumea, Ing. Técnico Agrícola.

Ayudantes de Investigación:

D<sup>a</sup> María del Carmen Villalón Martín.

D<sup>a</sup> María del Carmen Suarez López.

D<sup>a</sup> Patrocinio Velázquez Ramos.

D<sup>a</sup> Mercedes García Aguilar.

D. Eduardo Gómez Asencio.  
D. Humberto Japón Navarro-Pingarrón.  
D. José Rodríguez Borrego.  
Srta. María del Carmen Grande Crespo.  
D. Marciano González Vinuesa.  
D. Antonio Escobar Cabrera.  
D. Antonio Rosales Sánchez.

Auxiliares de Investigación:

D. Francisco Pérez Durán.

Auxiliares Contratados:

D. Jesús González Godino.  
Srta. María de las Mercedes García Orgaz.

Encargado de Finca:

D. Fernando Sánchez Peña.

## Resumen de las líneas de trabajo.

### a) Estudios sobre suelos salinos. Relación suelo-planta y posibilidades pascícolas de la Marisma del bajo Guadalquivir

Se ha completado la primera parte del trabajo sobre mejora pascícola de la Marisma del Bajo Guadalquivir estudiando las características edáficas y florísticas de diversas zonas de este área salina.

#### 1. Características edáficas.

Las zonas de estudio parcialmente recuperadas reducen considerablemente su nivel de salinidad superficial (30 - 40 cm) alcanzándose una salinidad media global de 0,20-0,40 ‰ tras precipitaciones de 300-400 mm durante 5 meses aproximadamente (unos 600-800 m<sup>3</sup>/Ha mensuales). Ello permite la implantación de especies glicofites aptas para pastoreo en este tipo de áreas aún cuando la salinidad media global de sus primeros 100-150 cm supere valores de hasta 2 ‰.

En zonas parcialmente recuperadas la relación entre la conductividad eléctrica del extracto de saturación (x) y del extracto suelo-agua = 1/5 (y) es expresada por la ecuación

$$x = 7,13y - 0,006 \quad (r = 0,98, \quad p \leq 0,001) \quad \text{---} \quad x \cong 7y$$

El tipo de salinidad mas generalizado es el CLORURO o SULFATO-CLORURO en aniones y el MAGNESIO-SODICA en cationes.

Son suelos profundamente fértiles pero es bajo su nivel de FOSFORO ASIMILABLE. La materia orgánica presente juega un papel importante en la disponibilidad de microelementos, habiendose encontrado correlación entre sus contenidos respec

tivos.

## 2. Características de la vegetación.

El sodio, catión predominante del sustrato, es acumulado por especies halofitas típicas, como Suaeda Vera, Arthrocnemum perenne y A. glaucum en hojas y tallos de función asimiladora hasta niveles que pueden superar el 15 %. El parámetro  $S_{KNa}$  (absorción selectiva de K frente a Na) presenta valores muy bajos en estas especies (3-20).

Otras especies adaptadas a este habitat (Hordeum masitimum, p. ej.) deben su tolerancia a la salinidad a mecanismos de exclusión iónica, pudiendo alcanzar el parámetro  $S_{KNa}$  valores próximos a 300 sin que el contenido de Na supere el 0,5 %.

Algunas de las especies estudiadas poseen indudable interés pascícola. Medicago polinorfa y Trifolium resupinatum alcanzan respectivamente las 24,50 y 26,88 U.F. (unidades forrajeras)/100 Kg al comienzo de la floración. Phalaris paradoxa y una mezcla de avena-cebada en fase de encañamiento proporcionan 20,88 y 17,70 U.F./100 Kg. Son especies de Relación Nutritiva muy baja (menor que 5), factor importante puesto que el ganado de mayores exigencias requieren una Relación Nutritiva comprendida entre 4-7.

Las especies examinadas presentan contenidos normales de Ca, P, K y microelementos Fe, Mn, Zn, Cu y B, circunstancias que pueden aprovecharse para incrementar el nivel pecuario de la Marisma del Guadalquivir.

b) Fertilidad de suelos.1. Contenido en azufre de algunos suelos de olivar.

Se ha procedido a la determinación del contenido - en azufre orgánico y azufre asimilable (soluble en sol. de - fosfato cálcico) de cuatro grupos de suelos y subsuelos co-- rrespondientes a las zonas olivareras del Aljarafe, Morón, Lu-- cena y Bujalance, de los que se incluye un resumen de valo-- res extremos y medios obtenidos, expresados en p.p.m.

	SUELO		SUBSUELO			
	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo
<u>ALJARAFE</u>						
S. orgánico	15,-	79,2	158,-	9,7	66,-	199,-
S. asimilable	2,-	8,7	31,5	2,5	7,2	16,-
<u>MORON</u>						
S. orgánico	13,8	970,7	11788,-	12,8	985,5	12210,-
S. asimilable	3,8	233,-	1250,-	4,5	223,6	1350,-
<u>LUCENA</u>						
S. orgánico	87,4	232,6	374,-	82,5	185,8	335,-
S. asimilable	2,5	18,-	236,-	1,-	14,4	152,-
<u>BUJALANCE</u>						
S. orgánico	95,-	174,6	331,-	98,6	196,4	407,-
S. asimilable	2,-	6,3	11,-	3,-	6,3	12,5

Los valores muy elevados correspondientes a la zona de Morón se explican por la abundancia de yeso en la misma. La determinación de S total y las correlaciones con otros nutrientes y contenidos en plantas se realizarán seguidamente.

## 2. Contenido en oligoelementos en suelos de Marisma salina.

Se han estudiado los contenidos en Fe, Mn, Cu y Zn asimilables en seis perfiles de suelos salinos situados en diversas áreas de la Marisma del Guadalquivir. En general, se encuentra un paulatino descenso en los valores obtenidos a medida que se profundiza en el perfil, siendo lógicamente bastante mas elevado los correspondientes al horizonte superficial y al inmediato subsuelo hasta unos 50 cm. de profundidad. Los valores medios para estos horizontes son los siguientes, expresados en p.p.m.

<u>Profundidad</u>	<u>Fe</u>	<u>Mn</u>	<u>Cu</u>	<u>Zn</u>
0 - 15 cm	15,6	11,1	4,9	2,6
15 - 45 "	7,7	7,5	2,5	0,8

Estos valores se manifiestan superiores a los de horizontes mas profundos:

<u>Profundidad</u>	<u>Fe</u>	<u>Mn</u>	<u>Cu</u>	<u>Zn</u>
70 - 100 cm	6,6	5,2	1,6	0,8

No obstante, en horizontes más profundos se aprecia un incremento de estos valores, probablemente a consecuencia de la existencia de condiciones de reducción más acusadas.

### 3. Determinación de elementos traza en tierra parda meridional

Se han separado en diferentes fracciones granulométricas los dos horizontes mas superficiales de una tierra parda meridional, determinandose espectrográficamente una serie de elementos traza en cada una de las fracciones. Se ha relacionado la presencia de cada uno de ellos con la composición mineralógica de las diferentes fracciones, encontrándose así la contribución que al total del suelo presta cada fracción en relación con los elementos estudiados.

### 4. Estudios sobre suelos forestales. Pérdida por levigación de nutrientes aplicados en fertilización.

Se ha realizado una experiencia en vasijas sobre los dos tipos de suelos mas frecuentes de las Sierras Norte de las provincias de Huelva y Sevilla en las que abundan nuevas plantaciones de Eucaliptus globulus en sistema de terrazas. Son suelos pardos sobre pizarras y suelos pardos sobre granitos. Se han dispuesto series de vasijas (50 en total) habiendose recibido como abonos superfosfato de cal, cloruro potásico y en nitrogenados se han ensayado las diversas formas de combinación: amoniacal, ureica y nítrica. Se han utilizado por una parte vasijas desnudas y por otra con plantas de Eucaliptus Globulus. Se ha comprobado una mayor percolación en suelos desnudos y en suelos de granitos sobre los de pizarras. El nitrógeno se pierde en más del 90 % como nitrato en todos los casos y alcanza el mayor porcentaje de pérdidas en los suelos sobre granitos cuando se emplea el nitrato como -



fertilizante. La tabla siguiente expresa un resumen de resultados:

% de pérdidas sobre el N incorporado como fertilizante

Clase de Suolo	Clase de N incorporado	Suelo desnudo	Suelo con planta
Sobre pizarra	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	11,59	5,90
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	17,60	15,00
	UREA	2,84	5,30
Media		10,68	8,74
Sobre granito	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	7,54	7,15
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	35,83	30,90
	UREA	16,29	10,92
Media		19,89	16,32

##### 5. Pérdida de nitrógeno por volatilización en suelos andaluces.

Se ha iniciado un estudio sobre las posibles pérdidas de nitrógeno por volatilización en algunos de nuestros suelos más representativos. Se ha realizado un ensayo empleando sobre un suelo rendsiniforme tres dosis de abonado nitrogenado correspondientes a 40 - 80 y 120 Kg/Ha de N amoniacal o equivalente en el caso de la urea, habiendose utilizado las combinaciones sulfato amónico, nitrato amónico y urea independientemente, en todas las dosis. Un resumen de las pérdidas -

registradas se indican en la tabla siguiente:

% de pérdida de N sobre la cantidad incorporada

Compuesto incorporado	Dosis empleada de N (Kg/Ha)			Pérdida media %
	40	80	120	
SO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	7,00	5,52	4,95	5,82
NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub>	4,15	2,52	3,36	3,34
UREA	5,75	4,75	7,00	5,83

Se comprueba la menor pérdida total cuando se incorpora el N como nitrato amónico, siendo semejantes las pérdidas totales correspondientes al sulfato amónico y urea, si bien el ritmo de pérdidas a lo largo del tiempo es inverso en estos dos últimos. La temperatura media del suelo influye positivamente en la pérdida, así como la disminución del grado de humedad del terreno.

#### 6. Caracteres óptimos de los suelos de olivar en diferentes zonas andaluzas.

Se han estudiado los suelos de tres zonas típicas de olivar: Aljarafe, con suelo rojo fersialítico, Bujalance (Córdoba), con suelo vértico, y Lucena (Córdoba), con suelo de rendsina. 30 parcelas en cada zona se dividieron según las características de la plantación en "mejores", "medias" y "peores". Los valores analíticos de los suelos tomados hasta 60 cm. de profundidad se detallan en la tabla:

Z o n a	Grupo	pH	%	%	%	mg/100 g de suelo				Textura		
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	%	%	%
			CO <sub>3</sub> Ca	M.O.	N					Arena	Limo	Arcilla
Aljarafe	Mejores	7,8	9,6	2,49	0,13	13	16	336	12	58	13	29
	Medios	7,8	8,8	1,50	0,08	7	12	274	18	63	11	26
	Peores	7,2	1,1	0,80	0,05	4	7	238	19	74	4	22
Bujalance	Mejores	7,9	27	1,85	0,10	11	20	406	62	24	26	47
	Medios	7,9	26	1,60	0,09	11	19	386	43	28	26	46
	Peores	7,9	27	1,60	0,09	12	19	401	39	27	27	46
Lucena	Mejores	7,8	36	2,50	0,13	18	18	384	24	22	37	41
	Medios	8,0	52	1,45	0,08	15	10	372	17	21	38	41
	Peores	8,1	58	0,90	0,05	13	9	357	20	17	49	39

c) Estudios sobre el olivo.

1. Selección de plantas multiplicadas por nebulización.

Se multiplicaron plantas a partir de estaquillas seleccionadas provenientes de plantas que se destacaron por su precocidad en fructificar, variedad manzanillo. Algunas plantas obtenidas produjeron frutos antes de cumplir el primer año. Estas se han separado para continuar la multiplicación a partir de ellas.

En el desarrollo de estaquillas previamente enraizadas se han estudiado algunos factores que lo regulan. Así el número de raíces influye en la pervivencia de la planta. Se ha encontrado una relación entre el número de raíces (x) y el número de bajas en las plantas (y) en esta forma  $y=3,46x + 22,97$  cuando  $x = 6$ . Se han comparado también tamaños de contenedores desde 0,5 a 4 Kg de capacidad de suelo. En este caso el número de plantas muertas viene dado por  $y = 58,58x - 10,34$ . El factor sustrato ha revelado como más conveniente la mezcla turba-

arena al 50 %. El sustrato fuertemente calizo provoca clorosis en plantas jóvenes.

El riego mas eficaz para contenedores de 4 Kg. con sustrato turba + arena fue de 500 cc por dia.

Como substancia reguladora del crecimiento se empleó ACR-1050 al 0,025-0,05-0,1-0,2 y 0,4 % con plantas de un año y altura inicial media de 0,70 cm. Los crecimientos alcanzados - en seis meses fueron respectivamente de 41,5 - 42,9 - 43,6 - 39,6 y 16,5 cm. así como de 33,3 cm para la planta testigo.

## 2. Selección química de frutos en el olivo.

Se ha estudiado la fecha y el proceso morfológico de diferenciación de las yemas reproductivas, así como la ulterior evolución de éstas a inflorescencias, siendo la posición en el ramo una circunstancia importante en el desarrollo de la misma, siendo mas cortas y con menos flores las de la zona basal. Tambien la posición de la flor en la inflorescencia influye en su desarrollo, evolucionando mejor las situadas en los vértices de los ejes, principal o secundario.

Se han realizado conteos de flores y frutos. Sólo el 24 % de las flores fructificaron, llegando finalmente a la recolección el 2 % de la floración. La mayor pérdida de frutos (66 %) corresponde a un tamaño de 3 - 4 mm de diámetro. Un estudio anatómico de la zona de abscisión del fruto revela un estrangulamiento de los tejidos conductores en la zona de unión del pedicelo con el eje de la inflorescencia, debilitando su fuerza de unión.

Se ha estudiado la acción del ANA a 100 - 150 y 200 p.p.m., del NAD a 100 - 200 - 300 p.p.m., Gigesol al 0,4 % y Ethrel al 0,1 % en el aclareo de frutos en olivos manzanillos. Se ha comprobado que el rendimiento en frutos (Kg/árbol) no varía por aumento de peso del fruto que permanece. ANA y NAD se mostraron más eficaces con aumentos de peso por fruto del 25 %.

### 3. Estudio del ciclo biológico del Mytilococcus ulnii (serpeta) en el olivo.

Se ha realizado un estudio comparativo del crecimiento, desarrollo, reproducción y de la influencia sobre el mismo de distintos tratamientos insecticidas y hormonales. Se han estudiado las condiciones climáticas y su influencia en el desarrollo del insecto (número de puestas, avivación, tamaño, mudas, supervivencia, etc) y se ha conseguido disponer de fotografías que siguen el ciclo completo del insecto.

En la lucha contra el mismo se han ensayado Gusanthion 0,2 %, Ultracid 0,15 % y Malathion 0,2 %. Con un máximo del 70 % de avivamiento en sus dos generaciones se ha conseguido los mejores resultados con Malathion, alcanzando una mortalidad del 70 %. Se ensaya actualmente el producto ACR, de los Laboratorios Haag, en fase experimental.

d) Estudios sobre plantaciones forestales.

1. Ensayos sobre formulación de abonado para Eucaliptus.

En trabajos realizados en años anteriores se dedujo una formulación base 20-10-10 como abonado tipo general. En 1972 se dispusieron 10 parcelas de 40 árboles cada una, para ensayar cinco formulaciones con repetición. Las fórmulas ensayadas fueron 4-2-2; 4-2-1; 4-3-2; 4-3-1 y 4-4-2. Cada año han sido controlados las pérdidas y los crecimientos de los árboles. Se ha encontrado que las pérdidas, muy escasas, de plantas se han producido los años 74 y 75 como consecuencia de las adversas condiciones climáticas de extraordinaria sequía. En cuanto al efecto de las formulaciones se ha obtenido el crecimiento máximo con la fórmula 4-2-1, siendo la menos conveniente la 4-4-2. No se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre el número de plantas secas y la formulación de abonado.

2. Experiencias con empleo de dosis creciente de abonos en Eucaliptus.

En años anteriores se ha puesto de manifiesto el interés de la fertilización del Eucaliptus para obtener altos rendimientos en madera. Hace cuatro años se dispuso una experiencia de abonado creciente empleando la fórmula 20-10-10 en dosis de 438-876-1314 y 1752 Kg/Ha, en 16 parcelas situadas por mitad en suelos aceptables y deficientes, desde el punto de vista de la fertilidad. Cada tratamiento llevó una réplica en los dos suelos. El número total de árboles controlados fué

de 640. En los suelos deficientes la respuesta al abonado fue menor que en los otros, con diferencias relativamente débiles entre los diversos tratamientos. En suelos aceptables se acusaron variaciones notables, siendo francamente mejores los resultados obtenidos con las dosis medias, especialmente la de 876 Kg/Ha. que sobrepasa en más del 15 % a la más próxima.

### 3. Ensayos de fertilización en plantación joven de Eucaliptos sobre suelos de terraza.

En una plantación joven se inició en 1971 una experiencia de fertilización de eucaliptos, estableciéndose dos parcelas de 100 árboles cada una, siendo abonada una de ellas y la otra sirvió de testigo. Se ha observado un incremento del 26 % en el crecimiento de los árboles abonados sobre los testigos a los cuatro años de iniciada la experiencia. Por otra parte, la gran sequía sufrida en los años 74 y 75 han conducido a una pérdida de árboles que alcanzó en 1975 al 17% en la parcela testigo, en tanto que en la abonada sólo fué del 6 %. Las mayores pérdidas se produjeron en árboles de clase diamétrica inicial 200-300 mm de circunferencia a 1,5 m. del suelo, siendo de 11 plantas en 1974 en la parcela testigo y sólo 2 plantas en la parcela fertilizada.

e) Mejora de cultivos.

1. Ensayos sobre remolacha azucarera. Fertilización.

a) Experiencias sobre abonos nitrogenados.

Con un fondo fosfopotásico común (900 Kg/Ha de super 18% y 200 Kg/Ha de ClK) se han ensayado dosis de 20 a 140 Kg/Ha de N en fondo y 18 a 126 Kg/Ha de N en 1ª cobertura y otros tantos en 2ª. Se sembró la variedad KAWÉ-POLY. Los resultados medios de 4 repeticiones fueron en Kg/Ha:

$N_1 = 33.954$ ;  $N_2 = 46.548$ ;  $N_3 = 50.059$  y  $N_4 = 54.011$ .

Se pone de manifiesto la gran influencia del N en el rendimiento de esta planta.

b) Abonado nitrógeno-potasio.

Se ha dispuesto una experiencia con aplicación uniforme de fósforo y combinaciones de 4 dosis de N (20 a 140 Kg/Ha) y otras cuatro de  $K_2O$  (0 a 200 Kg/Ha). Se obtuvieron los mas altos rendimientos con altas dosis de N (100 Kg/Ha) y medias de  $K_2O$  (100 Kg/Ha) llegando a 60.000 Kg/Ha. Cuando se emplea baja dosificación de N se alcanzaron los mas altos rendimientos forzando la dosis de  $K_2O$ , pero siempre son bajos (36.000 Kg/Ha).

c) Densidad de plantación y abonado nitrogenado.

Se han ensayado densidades de 50.000 y 90.000 plantas/hectárea. El nitrógeno se aplicó de 20 a 140 Kg/Ha en fondo y de 18 a 126 Kg/Ha de N en cada una de las dos coberturas. Las altas densidades no han mejorado los rendimientos. A dosis fuerte de N la diferencia de producción es



positiva para las bajas densidades de siembra (60 Tm/Ha con 50.000 plantas frente a 56 Tm/Ha con 95.000 plantas).

2. Ensayos sobre localización del abono y sobre variedades de remolacha azucarera.

a) Abonado localizado y normal

Se ha realizado una experiencia comparativa de la localización del abono con la incorporación normal a todo terreno. En ambos sistemas se han empleado cantidades crecientes de nitrógeno. En todos los casos se han obtenido rendimientos superiores con el empleo del abono incorporado a todo terreno, como muestra el cuadro resumen siguiente en Kg/Ha de raíces:

Abonado	110 Kg/Ha de N	188 Kg/Ha de N	256 Kg/Ha de N	316 Kg/Ha de N
Localizado	36.753	47.015	53.731	50.186
General	43.470	53.544	57.650	61.567

b) Ensayo sobre variedades.

Con abonado general uniforme de 1.000 Kg/Ha de 8-16-24 en fondo y 93 Kg/Ha de N en dos veces en cobertera se ensayaron 4 variedades de remolacha en dos épocas de siembra: temprana y tardía. Los resultados medios fueron en Kg/Ha de raíces:

Variedad	Siembra temprana	Siembra tardfa
Maribo Poly .....	52.425	31.156
Hillesbg .....	52.025	35.634
Interpoly .....	53.918	41.978
Polybeta .....	59.701	38.620

Se aprecian mejores rendimientos generales en siembras tempranas con incrementos del 28 al 68 % según la variedad.

### 3. Empleo de herbicidas en cultivo de remolacha azucarera.

Se han ensayado una serie de herbicidas en cultivo con la variedad KAWÉ-POLY, empleando semilla calibrada y siembra de precisión, según se indica en los diferentes ensayos:

#### a) Aplicación de presiembra.

Se emplean las asociaciones de VENZAR o MERPELAN.AZ con NATA-AVADEX-RO.NEET ó NORTRON a concentraciones variadas. La asociación MERPELAN.AZ-NORTRON y VENZAR-NORTRON son las mas eficaces. El NORTRON destaca por su control casi general de malas hierbas, seguido por el AVADEX para hierbas de hoja en punta.

#### b) Aplicaciones de pre-emergencia.

Se han utilizado asociaciones de PYRAMIN o MERPELAN.AZ con NORTRON-LEGURAME-ORGA ó NATA a diversas dosificaciones. Se han obtenido muy buenos resultados con las asociaciones PYRAMIN-NORTRON y MERPELAN.AZ-NORTRON. El LEGURAMEN produce cierta toxicidad en la planta de remolacha.

#### c) Aplicaciones en post-emergencia.

Se ensayan asociaciones de BETANAL con NORTRON, LEGURAME o KERB en dosis varias. Se ha mostrado extraordina-

riamente eficaz por sus efectos y su prácticamente nula toxicidad, la mezcla BETANAL-NORTRON. El LEGURAMEN se ha mostrado algo fitotóxico y mucho el KERB.

#### 4. Cultivos hortícolas en invernadero.

Se ha realizado un cultivo de berenjenas con calefacción a gas propano. Se emplearon 120 vasijas, continuando la línea emprendida el año anterior, para conocer el efecto que en la precocidad y rendimientos ejercen productos hormonales aplicados sobre la flor. Para éllo se utilizó una mezcla de ácidos betanaftoxiacético y monoclorofenoxipropiónico, ambos al 0,13 % p/p y a la dosis del 5 % disuelto en agua. Se trataron 60 plantas y otras 60 quedaban como referencia. Se emplearon también dos dosificaciones de abonados (cada 20 días una y cada 40 días otra). No hubo diferencias significativas en el abonado. Algunos datos sobre los cuatro grupos ensayados se indican seguidamente:

Grupo	Abonado	Tratamiento hormonal	Nº total de frutos	Peso medio del fruto (Kg)	Peso total recogido (Kg)
1	Simple	NO	319	0,202	64,40
2	Doble	NO	287	0,205	59,00
3	Simple	SI	468	0,238	111,20
4	Doble	SI	474	0,237	112,20

El comienzo de la producción fue adelantado en 15 días con los tratamientos y cuando se recogió el primer Kg en el grupo 2, ya se había pasado de 30 Kg. en el 3º. El incremento de abonado no contribuye a mejorar ni los rendimientos ni la precocidad.

## f) Normalización de métodos analíticos.

### 1. Métodos analíticos de suelos.

El Grupo de Trabajo de Normalización de Métodos analíticos (I.N.I.A.-P.A.H.) ha continuado durante el año 1975 sus trabajos sobre métodos analíticos de suelos, habiendo centrado sus esfuerzos sobre las determinaciones de potasio, calcio y magnesio, cuyos resultados han sido objeto de un trabajo que se encuentra en prensa para su publicación.

Actualmente se ha iniciado un estudio sobre extracción de fósforo, realizándose ensayos biológicos para contrastar en los Centros de Madrid, Salamanca y Sevilla, aún no terminados.

### 2. Métodos analíticos de plantas.

Durante el año 1975 han continuado las investigaciones y trabajos sobre métodos analíticos de plantas en el seno del C.I.I.A.F. (Comité Inter-Institutos de Análisis Foliar).

En las reuniones celebradas en Gante y Wageningen fueron discutidos los resultados de las correspondientes encuestas realizadas entre los laboratorios miembros, prestandose especial atención a las determinaciones de sodio, flúor, azufre total y cloruros. Asimismo se inició el estudio de la metodología para la determinación de nitrógeno en aguas y de las diferentes formas de nitrógeno en el material vegetal. Igualmente se pretende iniciar la determinación de cobalto y

molibdeno en plantas. Se prepara una publicación para darla a conocer en el próximo Coloquio Europeo y Mediterráneo sobre el control de la Alimentación de Plantas Cultivadas, a celebrar en Gante en Septiembre de 1976.

### Nuevas instalaciones.

Durante el presente año la Sección ha visto incrementada la dotación de material con un Auto-Analizador Technicon, modelo AA-II, para las determinaciones de nitrógeno y fósforo en plantas, así como con un horno de inducción LECO con dispositivos para la valoración de azufre total y de carbono en suelos y plantas.

### Participación en Congresos Internacionales y Nacionales.

#### a) Congresos Internacionales.

II Seminario Oleícola Internacional (organizado por F.A.O. y Ministerio de Agricultura) celebrado en Córdoba en el Centro de Mejora y Demostración de las Técnicas Oleícolas (CEMEDETO), en el mes de Octubre.

Asistentes:

- Dr. D. Manuel Chaves Sanchez, Profesor de Investigación. Los gastos fueron pagados por la Secretaría del Seminario.

#### Trabajos presentados:

Autores: Troncoso, A., Chaves, M. y Liñán, J.

Título: "Influencia del sistema radicular, tamaño del contenedor y reguladores del crecimiento en el desarrollo de estaquillas de olivo manzanillo (O.E. Pomiformis) enraizadas por nebulización"

En este Seminario fue encargado de la redacción y exposición de la ponencia "Fertilización del olivar", juntamente con el Prof. Luis Recalde.

- Dr. D. Antonio Troncoso de Arce.

Los gastos fueron pagados por él mismo.

Trabajos presentados:

Autores: Troncoso, A., Nicclás, A., Mazuelos, C. y Prieto, J.

Título: "Evolución de nutrientes y azúcares en el anillo cortical basal de *Olea Europea* L. durante el proceso de nebulización".

Autores: Troncoso, A., Liñán, J. y Prieto, J.

Título: "Algunas observaciones sobre la evolución del *Prays Oleollus* L. en olivares de mesa de la provincia de Sevilla"

Actividades en el extranjero.

El Jefe de la Sección, Dr. Chaves Sánchez, ha tomado parte en las reuniones del Comité Inter-Institutos de Análisis Foliar, como miembro activo del mismo, celebradas durante el año en Gante (Bélgica) y Wageningen (Holanda), con ayuda de viaje del C.S.I.C.

El Dr. Troncoso de Arce ha asistido en Bari (Italia) a la reunión de la Red de Investigación Científica sobre Olivicultura, en el mes de Septiembre.

El Sr. Murillo Carpio ha disfrutado de una beca de Intercambio concedida por el Instituto de Alta Cultura de Portugal, permaneciendo un año en la Estação de Melhoramento de Plantas, en Elvas, trabajando bajo la dirección del Prof. David Gomes Crespo.

Cursos, Conferencias y otras actividades.

El Dr. Chaves Sánchez ha intervenido en el XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal desarrollado en este Centro, patrocinado por la UNESCO, Instituto de Cultura Hispánica, Universidad de Sevilla y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, impartiendo conferencias.

El Dr. Chaves Sanchez asistió a las reuniones del Grupo de Trabajo sobre métodos analíticos de suelos (INIA-PAH).

Publicaciones.

CHAVES, M. y MAZUELOS, C. "Étalons végétaux pour l'analyse foliare". *Analisis*, 1975, v. 3, nº 6, p. 345-353.  
(C.I.I.)

CHAVES, M. "Fertilización del olivo". *Agricultura*, XLIV, p. 753-757 (1975).

LACHICA, M. MAQUEDA, C., PEREZ RODRIGUEZ, J.L. DELGADO, M. "Determinación de elementos traza y distribución en las distintas fracciones del suelo. IV: Tierra parda meridional". *An. de Edaf. y Agrob.* XXXIV, 649-663. 1975.

TRONCOSO, A., VADORREY, L., PRIETO, J. y LIÑAN, J. "Algunas observaciones sobre la capacidad de enraizamiento de variedades de *Olea Europea L.* bajo técnicas de nebulización. I: Respuesta a la emisión de raíces y estructura anatómica". *An Edaf. y Agrob.* XXXIV,

461-471. 1975

TRONCOSO, A., VADORREY, L., PRIETO, J. y LIÑAN, J. "Algunas observaciones sobre la capacidad de enraizamiento de variedades de *Olea Europea* L. bajo técnicas de nebulización. II: Formación de los tejidos del tallo y raíz adventicia". XXXIV, 473-480, 1975.



SECCION DE QUIMICA DEL SUELOPersonalJefe de Sección.

Profesor de Investigación, Dr. Pablo de Arambarri  
y Cazalis.

Colaboradores Científicos.

Dr. D. Luis Madrid Sanchez del Villar

Dr. D. Juan Cornejo Suero

Dr. D<sup>a</sup> Encarnación Díaz Barrientos.

Titulados Superiores contratados.

Lcdo. D. Carlos Gustavo Toca López

Lcdo. D. Eduardo Peris Mora

Ayudantes de Investigación.

Srta. Maria Francisca Osta Fort.

Becarios, en Inglaterra.

Dr. D. Francisco Cabrera Capitán.

Graduados sin beca.

Lcda. D<sup>a</sup> Pilar Márquez Delmás.

Resumen de las líneas de trabajo.

a) Estudios de Procesos superficiales en los suelos o en sus componentes.

1º. Estudio cinético de la deshidroxilación de la caolinita en régimen auxotermo

El proceso de deshidroxilación de la caolinita se ha seguido termogravimétricamente, mediante una termobalanza CAHN, modelo RG, conectada a un sistema de vacío capaz de lograr  $10^{-6}$  mm Hg, y a un programador lineal de temperatura FISHER, modelo 350.

La cinética de la reacción se ha estudiado aplicando los siguientes mecanismos: orden cero, orden uno, orden dos tercios, de Avrami-Erofeev y de Difusión.

Las ecuaciones de difusión clásicas, aplicables en régimen isotermo, se han transformado, durante este estudio, en otras nuevas aplicables a procesos que se realizan con aumento progresivo de calentamiento. La validez de estas nuevas ecuaciones se ha comprobado al obtener unos valores de los parámetros cinéticos similares a los existentes en la bibliografía, en condiciones isothermas. (J. Cernejo).

2º. Cinética del proceso de adsorción-desorción de fosfato sobre óxidos de hierro.

Una serie de óxidos de hierro se pusieron en contacto con solución de 10 p.p.m. de P durante tiempos crecientes a pH 3, y el fósforo adsorbido después de 10 días se desorbió por lavado con solución 0,1 M de ClNa durante tiempos crecientes al mismo pH. Se eligieron dos temperaturas: 20º y 30º.

Se ensayó el acoplamiento de los resultados a diferentes ecuaciones cinéticas, llegándose a la conclusión de que para tiempos largos de experimentación los cuatro óxidos utilizados siguen una ecuación de primer orden. Se calcularon las correspondientes constantes de velocidad de adsorción y desorción. Pudo apreciarse, por algunas anomalías observadas (disminución de la constante de velocidad con la temperatura), la necesidad de encontrar una nueva vía experimental para estudiar la reacción a tiempos cortos de reacción, lo que se está realizando en la actualidad. (L. Madrid y P. de Arambarri).

### 3º. Desorción de fosfato a partir de superficies de óxidos de hierro saturadas de fosfato.

Muestras de óxidos de hierro se trataron con solución de fósforo altamente concentrada (3.000 p.p.m.) con objeto de saturar todos los sitios posibles de adsorción. Una vez lavadas, secadas y molidas las muestras, se determinó el contenido total de P, tras lo cual se sometieron a tratamiento con solución de  $\text{ClNa}$  0,1 M a diferentes pH y tiempos hasta 15 días. Pudo observarse que las cantidades de P desorbidas estaban influenciadas tanto por el pH como por el tiempo de desorción. Las dos goetitas (impurificadas con hematites) desorbían cantidades de fósforo crecientes a medida que aumentaba el pH, llegando a más de un 50 % en un caso y cerca de un 70 % en el otro. Los otros dos óxidos empleados, una hematita y una magnetita, parecen desorber cantidades menores, que decrecen suavemente al aumentar el pH (hasta pH aproxima

damente 6), a partir del cual el P desorbido sufre un fuerte aumento. Con respecto al tiempo, todos los óxidos parecen alcanzar un equilibrio a partir de un tiempo que oscila entre 6 y 10 días. (L. Madrid y P. de Arambarri).

4º. Estudio teórico sobre la función que liga al máximo de adsorción de un anión a un óxido metálico y el pH al que se realiza la adsorción.

Se sugiere una explicación de la forma que adopta la "envolvente" de adsorción de los óxidos metálicos, que puede representarse gracias a la ecuación  $X_m = C_1(\mu_{H_3PO_4} + \mu_{\Sigma \text{ aniones}})$ , en que  $\mu_{H_3PO_4}$  es el potencial químico del ácido fosfórico no disociado;  $\mu_{\Sigma \text{ aniones}}$  es el potencial químico de todos los aniones fosfatos considerados como un solo componente;  $C_1$  es una constante en que intervienen las propiedades carga superficial, afinidad química, superficie específica, etc. del adsorbente y  $X_m$  es el máximo de adsorción a cada pH calculado admitiendo como válida la ecuación de Langmuir. (F. Cabrera, L. Madrid y P. de Arambarri).

5º. Determinación de la capacidad de cambio catiónico en suelos con carbonato cálcico y/o sales solubles.

Se continúan los trabajos emprendidos el año pasado. Se han saturado con calcio 42 muestras de seis suelos pesados que contienen diferente proporción de carbonato cálcico y sales solubles a los largo del perfil y seguidamente se ha determinado la capacidad de cambio con sodio y amonio a

distintos pH de las muestras naturales e incubadas con ClNa. Se han determinado asimismo, las capacidades de cambio de la fracción arcilla de algunos de estos suelos. Los resultados obtenidos parecen indicar una fuerte influencia de la existencia de sales solubles en el perfil, en la capacidad de cambio dependiente del pH de las muestras.

b) Dinámica de Nutrientes.

1º. Estudio sobre la influencia del magnesio en la nutrición del rye-grass por fosfatos cálcicos de distinta solubilidad.

Se han terminado de interpretar los resultados obtenidos llegándose a la conclusión de que dosis altas de sulfato magnésico favorecen la eficacia de fosfatos muy insolubles, como el fosfato octocálcico en la nutrición del rye-grass, mientras que esta es favorecida cuando se usan fosfatos solubles, supermonocálcico, sólo por la presencia de dosis bajas de magnesio. Para relacionar con el óptimo teórico posible el estado de nutrición del rye-grass, se propone la utilización de un método de clasificación no paramétrica que distribuye p-medidas de un objeto, en este caso el estado de nutrición y el rye-grass producido en cada tratamiento ensayado, de tal forma que las diferencias que existan entre las medidas realizadas y localizadas en un espacio p-dimensional se conserven, pero sea posible diferenciarles claramente por medio de un solo número. (P. de Arambarri, C. Mazuelo, L. Madrid y L. Catalina).

c) Estudio de la contaminación de los suelos y de las aguas del Valle del Guadalquivir por productos de utilización agrícola y otras sustancias.

1º. Estudio de la contaminación en la zona continental.

Se ha estudiado el grado de contaminación en una amplia zona que comprende desde aguas arriba de Andújar hasta cerca de Sevilla. En esta zona se ha prestado especial interés a los ríos Guadalquivir, Guadaira y Corbones. Se ha planteado la experiencia en orden a conseguir datos sobre la influencia que sobre el río Guadalquivir tiene i) el aumento paulatino de la población en ciudades como Sevilla, Córdoba, etc.. Para éllo se ha hecho uso del aumento brusco de población, que casi llega a doblar la actual, que tiene lugar sistemáticamente en Sevilla con motivo de las fiestas de primavera, y ii) el abonado y tratamiento con pesticidas que se realiza intensivamente en los suelos de vega, de escaso poder de retención.

En los ríos Guadaira y Corbones se trata de ver la influencia que tiene la existencia de suelos rojos de terraza y de suelos vérticos, en la contaminación de las aguas por productos, abonos y pesticidas, de utilización agrícola.

En el conjunto de los tres ríos se estudia, asimismo, la productividad bruta y la influencia que sobre la contaminación tienen las épocas de sequía y el vertido de subproductos de las industrias de molido de aceituna y de fabricación de azúcar.

## 2º. Estudio del estuario del Guadalquivir.

El Guadalquivir es una ria en una longitud de casi 100 Km. desde unos 20 Km. aguas arriba de Sevilla hasta la desembocadura. Las mareas originan diferencias de altitud en Sevilla de mas de 2 m. y el tapón salino llega hasta las Marismas del Guadalquivir pocos kilómetros aguas abajo de Sevilla.

Todo lo anterior se refleja claramente en la dificultad de evacuación de los vertidos de Sevilla ciudad, de los pueblos de su cinturón y de la industria localizada en la zona, deteriorando grandemente el medio, que llega a alcanzar valores de  $DBO_5$ , nitratos, amoniac, etc. muy altos.

## 3º. Estudio de persistencia de pesticidas en suelos y aguas.

Se están poniendo a punto técnicas de identificación de diferentes pesticidas, clorados, fosfatados, etc. en las aguas del rio y en percolados de estas por suelos.

Al presente se ha resuelto en casi su totalidad la problemática de la identificación de cerca de una docena de pesticidas clorados en aguas naturales.

### Nuevas instalaciones.

- Espectrofotometro Infrarrojo, modelo 377 y accesorios. Perkin Elmer.
- Cromatógrafo de gases, modelo F-17, de Perkin Elmer, con procesador de datos, modelo 1 y varios detectores.

Participación en Congresos Internacionales o Nacionales.

XVII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física y Química, 27 Octubre-2 Noviembre.

Asiste el Dr. J. Cornejo, como autor del trabajo "Estudio comparativo de diversos mecanismos de descomposición térmica de la caolinita".

Los Dres. L. Madrid y E. Díaz asistieron a la IV Reunión Nacional de Suelos, Tenerife, Septiembre, 1975.

El Dr. F. Cabrera asistió al Meeting of the British Soil Science Society, celebrado en Gales.

Los gastos de inscripción y asistencia fueron sufragados por los interesados.

Actividades en el extranjero.

El Dr. F. Cabrera ha visto renovada en Octubre su beca de la Ramsay Memorial Fellowships Trust y permanecerá un nuevo año en la Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Inglaterra, trabajando bajo la dirección del Dr. O. Talbudeen.

Trabajos de Licenciatura.

- Carlos G. Toca López. "Estudio de la Desorción de iones ortofosfato adsorbidos sobre goetita". Facultad de Ciencias, Universidad de Sevilla. Octubre, 1975.

Calificación: Notable. Dirigida por P. de Aranbarri.



### Tesis Doctorales.

- Francisco Cabrera Capitán. "Estudio de la adsorción isoterma de aniones octofosfato por óxidos metálicos existentes en la Naturaleza".

Facultad de Ciencias, Universidad de Sevilla. Mayo 1975.

Calificación: Sobresaliente cum Laude. Director: P. de Aranbarri. Codirector: L. Madrid.

### Cursos, conferencias y otras actividades.

#### a) Cursos.

P. de Aranbarri, Profesor de Investigación, L. Madrid, Colaborador Científico y J. Cornejo, Colaborador Científico, dictaron lecciones en el XII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal, de 7 meses de duración. En este Curso se otorgan Diplomas y sirve como curso monográfico de doctorado.

#### b) Conferencias.

P. de Aranbarri, Profesor de Investigación, pronunció una conferencia sobre "La Química Agrícola desde el punto de vista de un investigador", invitado por la Asociación Nacional de Químicos Españoles, en el Ilustre Colegio de Químicos de Sevilla.

#### c) Estancias en la Sección o visitas a la misma.

La Sección fue visitada por los Profesores H.T. Hartman, Davis-California. B. Dobrzanski de la Academia Polaca, Varsovia, y A.M. Posner, de la Universidad del Oeste de Australia, así como por los participantes al II Seminario Oleícola Internacional celebrado en Córdoba, Octubre 1975.

d) Otras actividades.

Durante este año la Sección ha disfrutado de un contrato de Investigación de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica.

La Srta. Maria Francisca Osta Fort consiguió, en Oposición, plaza de Ayudante de Investigación.

#### Publicaciones.

J. GARCIA-LEANIZ y P. DE ARAMBARRI. "Cambios de los potenciales químicos del fosfato monobásico y del hidróxido cálcico en presencia de minerales de la arcilla y de fosfatos cálcicos cristalizados". An. Edaf. y Agrob. XXXIV; 549-567. 1975.

SECCION DE BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA

Personal.

Jefe de Sección.

Inv. Científico Dr. D. Luis Catalina García de Longoria.

Colaboradores Científicos.

Dr. D. Rafael Sarmiento Solís.

Titulado Superior Especializado.

D. José Miguel León Torres.

Becarios.

D. Victoriano Valpuesta Fernández.

Auxiliares Contratados.

D. José Muñoz Entrena.

Resumen de las líneas de trabajo.

- a) Estudio bioquímico de la floración en el olivar.
- 1) Estudio de la actividad, mecanismo de acción y regulación del enzima indolacético en hojas de olivo (Olea europea L.)

Durante el año 1975 se han proseguido los trabajos iniciados el año anterior en relación con el estudio de la indolacético oxidasa. Se ha conseguido una purificación del enzima de mas de 200 veces, mediante la utilización de cromatografía de DEAE-celulosa y gel juntamente con precipitaciones seriadas con sulfato amónico. Esta purificación ha permitido el estudio de la cinética del enzima, el cálculo de su  $K_m$  y el estudio de sus activadores e inhibidores. El valor de su  $K_m$  resulta ser 1,3 y para los estudios de inhibición se han utilizado en distintas concentraciones los siguientes compuestos: EDTA, O-Fenantrolina, Oxiquinoleina,  $\alpha$ - $\alpha'$  Bipyridilo, cloruro mercurico, cianuro potásico, fluoruro sódico, iodoacetato, azida, dietildibiocarbomato y sulfocianuro. Se estudian actualmente las acciones que ejercen sobre la actividad enzimática distintos ácidos fenoles, diferentes hormonas del crecimiento vegetal, diversos herbicidas y compuestos resultantes como productos de la reacción enzima-substrato. Se ha estudiado el enzima electroforéticamente y determinado su espectro de absorción. (L. Catalina, V. Valpuesta)

2) Estudio de la fenilamina amonio liasa en hojas de olivo  
(Olea europea L.)

Dado el interés que desde el punto de vista de la fisiología de la floración en el olivar, presenta la acumulación de ácidos fenóles en el periodo inmediato a la misma, se ha continuado durante 1975 el estudio del enzima fenilalamina amonio liasa, enzima clave en el origen de aquellos a través de su acción sobre los aminoácidos aromáticos fenilalamina y tirosina para la formación de ácido cinámico. Los capítulos desarrollados a lo largo de este año han sido la extracción y purificación del enzima, habiéndose iniciado ya el estudio de cofactores, activadores e inhibidores. (L. Catalina y R. Sarmiento).

b) Mecanismos de adsorción foliar en el olivar.

1) Estudio a nivel de microscopía electrónica de la estructura cubicular de las hojas de olivo (Olea europea L.).

Este estudio se relaciona con la absorción foliar de nutrientes de la hoja de olivo. Mediante técnicas especiales se ha estudiado la constitución cuticular de la hoja y su posible degradación, así como la posible apertura estomática a niveles que permitan la absorción foliar en el árbol, apartado éste que hasta el momento presente ha dado resultados prácticamente negativos en vivo. (M. León).

Nuevas instalaciones

Adquisición de un Spectronic 700.

Participación en Congresos.

Ninguna.

Actividades en el extranjero.

D. José Miguel León Torres.- Titulado Superior Especializado, Michigan State University. Beca de Intercambio Cultural con EE. UU.

Trabajos de Licenciatura.

Victoriano Valpuesta Fernandez.

"Extracción, purificación y estudio del enzima indolacético oxidasa de hojas de olivo (Olea europea L.)".

Facultad de Ciencias. Sección Químicas. Universidad de Sevilla. Junio, 1975. Luis Catalina García de Longoria.

Tesis Doctorales.

Ninguna.

Cursos, conferencia y otras actividades.

Ninguna.

Publicaciones.

Ninguna.

TRABAJOS QUE SE REALIZAN BAJO LA DIRECCION DEL CATEDRATICO DON GUILLERMO PANEQUE GUERRERO, PROFESOR AGREGADO A ESTE CENTRO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE CORDOBA.

a) SUELOS DEL VALLE MEDIO DEL GUADALQUIVIR: zona de POSADAS--FUENTE PALMERA.

1.- Introducción y datos geomorfológicos y ecológicos.

Se inicia una serie de estudios encaminados a caracterizar morfológica y químicamente los suelos presentes en una zona de vegas y terrazas fluviales, de 20.000 Ha. - aproximadamente, comprendida entre los rios Guadajoz y Genil. En el presente trabajo, se comentan antecedentes bibliográficos sobre formaciones similares en el área mediterránea, exponiéndose datos referentes a morfología, vegetación, cultivos y climatología de la zona indicada (M. Medina, C. Herrero, L. Clemente y G. Paneque).

2.- Estudio sobre suelos poco evolucionados.

Se estudian dos perfiles representativos de suelos poco evolucionados (Typic Xerofluvents) en la zona aluvial y de terrazas comprendida entre los rios Guadajoz y Genil. Las características morfológicas, químicas y mineralogía de las arcillas del perfil I.Co-PF llevan a considerarlo como un suelo con escaso desarrollo. Una mayor diferenciación se observa en el perfil II.Co-PF, debida principalmente a factores de sedimentación y tiempo, como se deduce de los datos

discutidos (M. Medina, L. Clemente, G. Paneque).

### 3.- Estudio sobre suelos pardo rojizos y rendsiniformes.

Se estudian dos perfiles representativos de suelos pardo rojizos y rendsiniformes, respectivamente, en la zona de vegas y terrazas comprendida entre los rios Guadajoz y Genil. El perfil III.Co-PF (Xerochrept) se presenta como un estadio evolutivo intermedio entre los suelos de vega (Typic Xerofluvents) y los rojos fersialíticos (Calcic Rhodoxeralfs) de terrazas superiores. En cotas mas altas, afectadas por procesos erosivos, se ponen al descubierto costras calizas características en estos niveles; sobre dichos materiales se desarrollan rendsinas jóvenes (Calcixeroll), cuyas propiedades quedan subordinadas a las del subsuelo (G. Paneque, L. Clemente, M. Medina).

### 4.- Estudio sobre suelos rojos.

Se estudian tres perfiles de suelos rojos fersialíticos (Calcic Rhodoxeralfs), representativos de los de terrazas comprendidas entre los rios Guadajoz y Genil. Los perfiles IV.Co-PF y V.Co-PF, situados sobre un nivel considerado equivalente al Mindel, muestran procesos de rubefacción muy marcados, puestos de manifiesto por particularidades morfológicas, químicas y mineralógicas.

En la cota mas alta de la zona de estudio (glacis y/o terraza equivalente al Günz-Villafranquiense), se encuentran suelos rojos más desarrollados que los anteriores (per-



fil VII.Co-PF) de acuerdo con los datos discutidos (L. Clemente, G. Panque, M. Medina).

#### 5.- Suelos hidromorfos minerales y vertisoles.

Se estudian tres tipos de hidromorfía en suelos de la zona de terrazas comprendida entre los ríos Guadajoz y Genil. El perfil VIII.Co-PF (Aquic Haploxeralf) representa a los suelos hidromorfos minerales, situados en el glacis o superficie Günz-Villafranchense. Este perfil es de gran complejidad morfológica y su especial dinámica se pone de manifiesto en los datos discutidos.

En las áreas de depresión y laderas de la zona de estudio existen "tierras negras andaluzas" (Typic Chronoxerert), con grado de tirsificación más o menos avanzado (perfiles IX.Co-PF y X.Co-PF). Se discuten datos fisicográficos, litológicos, morfológicos y analíticos para la caracterización y estudio genético de estos vertisoles (L. Clemente, M. Medina y G. Panque).

#### Asistencia a Reuniones y Congresos.

Durante los días 1-6-75 a 7-6-75 el Dr. G. Panque asistió a la 1ª Reunión del Subgrupo de trabajo sobre Weathering Phenomena del I.W.G.S.M., de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, celebrada en el Instituto de Geología de la Universidad de Gante (Bélgica).

Asimismo, durante los días 1 a 6 de Septiembre -- asistió a la reunión realizada en la Universidad de Aberdeen,

Departamento de Ciencia del Suelo, del Grupo Internacional - de Trabajo sobre Micromorfología del suelo, donde se trataron aspectos de Micromorfología de la Materia orgánica, Procesos de alteración de rocas y formación de minerales secundarios y Glosario de términos y conceptos sobre micromorfología de suelos.

### Conferencias.

El Dr. G. Paneque pronunció dos conferencias en la Universidad de Córdoba: una sobre "Diversos aspectos del medio ambiente" y otra sobre "Origen y Evolución de la Tierra".

TRABAJOS QUE SE REALIZAN BAJO LA DIRECCION DEL CATEDRATICO DON JULIO PEREZ SILVA, PROFESOR AGREGADO A ESTE CENTRO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE SEVILLA.

Interacciones Rhizobium-Leguminosa durante la fase de pre-infección.

Una de las actividades de las bacterias del género Rhizobium en la rizosfera consiste en transformar en ácido indolacético el triptófano segregado por la raíz de la leguminosa, antes de que tenga lugar el proceso de infección para la formación de nódulos.

A fin de comparar esta actividad en diferentes estirpes de Rh. trifolii, se han realizado experimentos en los que se cultivan dichas estirpes en presencia de triptófano, y se valora a distintos tiempos de incubación el ácido indolacético formado.

En estos experimentos previos se han encontrado diferencias significativas tanto en la velocidad de producción de ácido indolacético como en la cantidad producida, entre las distintas estirpes ensayadas. Así por ejemplo, la estirpe a la que llamamos RT 17 no oxida el triptófano, mientras que la RT 102 produce 15,65 microgramos por milímetro y por  $10^{10}$  células. En vista de ello hemos seleccionado esta última estirpe para ulteriores estudios con células lavadas y con extractos libres de células. (A. Gutierrez, T. García, M. Mejias).

SERVICIOS GENERALES DEL CENTRO.

Secretaría:

Específicamente adscritos a la Secretaría:

D. Manuel Perea González, Administrativo.

D. Juan Martínez Santoveña, Ayudante de Investigación.

Biblioteca:

Srta. Isabel Reina Ojeda, Ayudante de Investigación.

Conserjería:

D. Juan Manuel Fernández Fernández, Conserje.

Limpieza:

D<sup>a</sup> Vicenta Rodríguez Montes.

D<sup>a</sup> Teresa Solano Martín.

E).

DATOS ESTADISTICOS.

DATOS ESTADISTICOS1.1. Resumen numérico del personala) Personal de plantilla.

CATEGORIA	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa.	
	V	M	V	M	V	M
Profesores de Investigación .....	4					
Investigadores Científicos .....	5	1				
Colaboradores Científicos .....	10	2				
Titulados Superiores Especializados .....	2					
Titulados Técnicos Especializados .....	5					
Ayudantes Diplomados de Investigación.....	-					
Ayudantes de Investigación .....	10	8				
Auxiliares de Investigación .....	1					
Técnicos de Gestión .....	-					
Administrativos .....	1					
Auxiliares Administrativos .....	-					
Subalternos .....						
Personal jornalero .....	1	2				
<b>TOTAL.....</b>	<b>39</b>	<b>13</b>				

b) Restante personal

CATEGORIA	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Catedráticos Numerarios de Universidad....			4			1,2
De ellos:						
1 Jefe de Sección						
Profesores Agregados de Universidad.....						
Profesores Adjuntos de Universidad.....						
Profesores Ayudantes de Clases Prácticas .....						
Titulados Superiores Contratados.....	3	1				
Titulados Técnicos Especializados Contratados.....						
Personal Administrativo Contratado.....						
Auxiliares Contratados .....	2	1				
TOTAL.....	5	2	4			1,2

## c) Personal en formación

CONCEPTO	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Becarios del P.F.P.I. ....	1	1				
Becarios del C.S.I.C. ....	1	1				
Becarios del C.S.I.C. Intercambio .....	2					
Sin becas .....	4					
TOTAL.....	8	2				

## 1.2. Clasificación del personal por grupos de Investigación.

SECCIONES	Profesor Investigación	Investigador Científico	Colaborador Científico	Otro personal con Titulación Superior	Titulados Técnicos Especializados	Personal Auxiliar de la Investigación	T o t a l	Personal en formación
Sección de Físicoquímica.....	1	2	1	1	-	2	7	2
Sección de Suelos .....	1	-	6	3	2	2	14	3
Sección de Fertilidad .....	1	3	1	1	3	13	22	3
Sección de Química del Suelo.....	1	-	3	1	-	1	6	3
Sección de Bioquímica y Microbiología...	-	1	1	1	-	-	3	1
Otros grupos.....	-	-	-	3	-	-	3	
Servicios Generales..	-	-	-	-	-	5	5	1
Totales .....	4	6	12	10	5	23	60	13



### 1.3. Clasificación del personal según la titulación.

#### a) Personal de Plantilla

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Doctores Universitarios.....	19	3				
Licenciados Universitarios .....						
Arquitectos o Ingenieros Superiores.....	2					
Ingenieros Técnicos .....	5					
Otros titulados y personal sin titulación.....	13	10				
TOTAL .....	39	13				

#### b) Restante personal

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Doctores Universitarios .....			4		1,2	
Licenciados Universitarios .....	3	1				
Ingenieros Superiores .....						
Ingenieros Técnicos .....						
Otros titulados y personal sin titulación.....	2	1				
TOTAL .....	5	2	4		1,2	

## c) Personal en formación.

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Licenciados Universitarios .....	7	2				
Ingenieros Superiores .....						
Otras titulaciones .....	1					
<b>TOTAL</b> .....	<b>8</b>	<b>2</b>				

## 1.4. Clasificación del personal según la edad.

a) Personal de plantilla.

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Doctores, Licenciados, Ingenieros:						
De menos de 30 años .....	2					
De 30 a 39 años .....	12	2				
De 40 a 49 años .....	4	1				
De 50 a 59 años .....	2					
De 60 y más años .....	1					
Arquitectos e Ingenieros Técnicos:						
De menos de 30 años .....						
De 30 a 39 años .....	4	1				
<b>TOTAL</b> .....	<b>25</b>	<b>4</b>				

b) Restante personal

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa	
	V	M	V	M	V	M
Doctores, licenciados, Ingenieros:						
De menos de 30 años.....	2	1				
De 30 a 39 años .....	1					
De 40 a 49 años .....	1		1		0,6	
De 50 a 59 años .....			3		0,6	
Ingenieros Técnicos:						
De 30 a 39 años .....						
Personal con otras titulaciones:						
De menos de 30 años .....	8	4				
De 30 a 39 años .....	3	6				
De 40 a 49 años .....	3	1				
De 50 a 59 años .....	1					
TOTAL .....	18	12	4		1,2	

c) Personal en formación

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial			
			Número real		Equivalencia a jornada completa.	
	V	M	V	M	V	M
De menos de 30 años .....	7	2		1		0,5
De 30 a 39 años .....	1					
TOTAL .....	8	2		1		0,5

2. Datos económicos.2.1. Clasificación de los ingresos según procedencia.

## - Del C.S.I.C.

Personal .....	
Presupuesto ordinario (material y mantenimiento) .....	2.224.000,-
- De ayudas paralelas a becarics .....	330.000,-
- De otros Organismos Oficiales o directamente del Presupuesto del Estado.	
Con destino al Plan de Investigación sobre "La nutrición del <u>Eucaliptus globulus</u> y su rendimiento en madera en el Sur de España" .....	1.808.600,-
Con destino al Plan de Investigación sobre "Estudio bioquímico y fisiológico del proceso de la floración y de la mejora de la calidad comercial del fruto en el olivar de verdeo" ...	1.490.000,-
Con destino al Plan de Investigación sobre "Cartografía y estudio de las características estructurales de los suelos de las zonas del Viar y Valle del Guadalquivir (provincia de Sevilla)" .....	1.952.000,-
Con destino al Plan de Investigación sobre "Alcance y causas de la eutroficación en el Valle del Guadalquivir"	1.769.368,-
	<hr/>
Total .....	<hr/> <hr/>

2.2. Clasificación de los gastos.

- Personal (incluid las Cuctas de la Seguridad Social, pagadas por el C.S.I.C.).....	
- Personal pagado por otras vias:	
Contratos con cargo al Plan sobre "La nutrición del <u>Eucaliptus globulus</u> y su rendimiento en madera en el Sur de España" .....	304.700,-
Contratos a cargo del Plan sobre "Estudio bioquímico y fisiológico del proceso de la floración y de la mejora de la calidad comercial del fruto en el olivar de verdeo .....	407.592,-
Contratos a cargo del Plan sobre "Cartografía y estudio de las características estructurales de los suelos de las zonas del Viar y Valle del Guadalquivir (provincia de Sevilla)" .....	963.853,-
Contratos a cargo del Plan sobre "Alcance y causas de la Eutroficación en el Valle del Guadalquivir" .....	637.342,-
- Becas:	
Contratos y Becas de la División de Ciencias .....	360.000,-
Becas del Plan de Formación de Personal Investigador .....	360.000,-
- Gastos de mantenimiento .....	2.024.000,-
- Adquisición de Libros y Revistas .....	200.000,-
	<hr/>
Total igual a los ingresos .....	=====

3. Realizaciones y datos generales.

- Líneas de trabajo cultivadas durante el año (Sólo se han contabilizado las grandes líneas de trabajo, de acuerdo con lo indicado en el apartado "Resumen de los trabajos", del grupo "Personal y actividades").....			23
- Trabajos publicados en revistas científicas .....			17
De ellos: en revistas españolas	8		
en revistas extranjeras	9		
- Libros publicados .....			--
- Tesis Doctorales .....			6
- Trabajos de Licenciatura .....			4
- Patentes registradas .....			--
- Estancias y visitas al extranjero de personal científico y personal en formación, del Centro:			
	<u>Personal del Centro</u>	<u>Personal en formación</u>	
Visitas de menos de un mes .....	3	-	
Estancias de uno a tres meses .....	-	-	
Estancias de más de tres meses .....	2	4	
- Estancias y visitas de Investigadores extranjeros en el Centro:			
	<u>Profesores o Investigadores</u>	<u>Personal en formación</u>	
Visitas de menos de un mes .....	6	-	
Estancias de un mes en adelante.....	-	6	

## RESULTADOS DE ESPECIAL IMPORTANCIA

Este Centro viene desarrollando un conjunto de líneas de investigación básica y aplicada encaminadas al mejor conocimiento de los recursos naturales de la región, en especial los suelos, así como el estudio de sus propiedades, cultivos principales, problemas de nutrición, fisiología y bioquímica vegetal, medio ambiente, etc.

Todas ellas son direcciones principales e importantes y forman una unidad científica cuyo desarrollo ha sido eficaz y notorio a través de las investigaciones llevadas a cabo en 1975.

Por todo ello es este evidente progreso global científico, básico y aplicado, alcanzado el que el Centro desea destacar y no ningún otro aspecto parcial del mismo.