MEMORIA DE LA BECA CONCEDIDA
POR EL MAPA DE SUELOS PARA
TRABAJAR CON EL PROFESOR
STORIE EN EVALUACION .

Francisco Alberto

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Storie que ha puesto siempre a nuestra disposición sus conocimientos y experiencia, habiéndonos dado una visión nueva en muchos aspectos de la Edafología y que juntamente con su Señora nos ha hecho objeto de su amabilidad.

A los Prof. Ing. E. Urbistondo y F. Garcia Lozano que nos han permitido acompañar al Prof. Storie en sus trabajos de campo y estudiar memorias de trabajos realizados.

A los Prof. J. Mª Albareda y M.M. Taboadela el haberme proporcionado esta oportunidad.

Al Dr. A. Guerra que como Secretario de la Comisión Permanente del Mapa de Suelos de España subvencionó nuestra beca y dió toda clase de facilidades.

Al C.S.I.C. nuestro más sincero agradecimiento.

I N D I C E

I N T R O D U C C I O N

"La humanidad es, en muchos aspectos dependiente del suministro de productos vegetales. Es por tanto interesante conocer lo más posible sobre la relación entre las condiciones del suelo y su potencial productivo".

La dificultad del estudio de las relaciones suelo /dedicación/ rendimiento se debe a las numerosas variables que intervienen y a su complejidad, por una parte en las implicadas independientemente dentro del suelo y en la planta y por otra las condicionadas por la dependencia suelo/cosecha.

Si se quieren estudiar los efectos de algunos factores sometidos a variación se sigue la necesidad de fijar las otras variables que intervienen. Es una de las características del método experimental.

En nuestro caso muchas veces no podemos llevar las variables a fijar a un nivel determinado, sino que hay que aceptar los niveles que nos ofrece el terreno. Surge por tanto la necesidad de definirlas; es una manera de fijarlas.

Muchos experimentos de campo acaban con la recogida de la cosecha y toda la información científica que proporcionan, -si se puede llamar científica- es un aumento o descenso en el rendimiento de las cosechas para un tratamiento determinado en unas condiciones de trabajo no definidas. ¿Qué valor de generalización puede tener un resultado de este tipo?

Algunas de las experiencias de las "no significativas" tienen su origen en la falta de homogeneidad de condiciones de

trabajo; las cambiantes condiciones hacen que los resultados se dispersen mucho y en consecuencia no hay diferencias estadísticas entre las medias de controles y los de los tratamientos.

Numerosos autores, conscientes de este defecto, están de acuerdo en que enormes cantidades de esfuerzo, de dinero y de resultados se están perdiendo por esta falta de fijación de condiciones de trabajo.

La obtención de las pruebas de homogeneidad lleva consigo la descripción de condiciones, su fijación, y en consecuencia la posibilidad de extensión de la experiencia deducida a otras zonas análogas y su comparación con resultados obtenidos para condiciones diferentes. De esta interpretación de los hechos se nutre la Ciencia y el esfuerzo realizado y el dinero consumido sigue produciendo fruto cada vez que alguien tiene en cuenta un resultado anterior.

Las variables que hay que convertir en constantes por descripción son de diferente índole (excluimos voluntariamente las condiciones climáticas, pero que desde luego no hay que olvidar); el Prof. Storie nos dió la siguiente lista haciendo el parangón entre la posibilidad de definición en el campo, en el laboratorio y en el invernadero:

SOIL AND LAND PROPERTIES

	FIELD	LAB	GREENHOUSE
PHYSIOGRAPHIC POSITION	x		
SOIL DEPTH	x		
SOIL PERMEABILITY	X		
SOIL TEXTURE	x	x	
STONINESS	x		
ORGANIC MATTER		x	
STRUCTURE	x		
WORKABILITY	x		x
SLOPE (A, B, C, D, E)	x		
SOIL NITROGEN		x	
SOIL P		x	
SOIL K		x	
SOIL $CaCO_3$ - Bases	x	x	
SOIL EXCHANGE CAPACITY		x	
WATER HOLDING CAPACITY	x	x	
Wilting Percentage			x
SALTS (Cl, SO_4, Na)	x	x	
SOIL REACTION	x	x	
DRAINAGE	x		
EROSION	x		
FERTILITY LEVEL			x
RELIEF	x		
DEFICIENCY OF MINOR ELEMENTS	o		x
PRESENCE OF OTHER TOXIC CONDITIONS	x	x	
PRODUCTIVITY	x	x	x

De estas características unas son exclusivamente definibles en el campo, otras en el laboratorio y otras en el invernadero, algunas por dos de éstos métodos y otras en los tres.

Del examen de la lista se deduce por una parte la necesidad del estudio del ambiente y del perfil en el campo; hay propiedades del suelo, de las que deciden el rendimiento, que no pueden ser definidas por ninguno de los otros métodos.

En cuanto a las propiedades definibles en el campo o laboratorio ambos métodos tienen sus ventajas e inconvenientes, la elección de uno u otro dependerá de factores económicos, premura de tiempo, finalidad del trabajo, etc., etc.

Las determinaciones directas en el campo tienen las ventajas de rápidez, economía y comodidad; para algunas determinaciones -permeabilidad, compacidad- la toma de muestras para su análisis en laboratorio consume mucho tiempo, se necesita de un equipo pesado especial, medios de transporte adecuados y hay peligro de que las muestras se alteren durante el transporte.

Tienen los inconvenientes de no ser exactos; muchas veces no expresables en números y por tanto más difíciles de manejar para la correlación con otros datos (rendimientos, etc.). Se necesita de mucha experiencia para hacerlas correctas y es frecuente que dos especialistas no provenientes de la misma escuela difieran en sus estimaciones. Además la interpretación resulta difícil para una persona ajena a quien tomó la descriptiva. Choca con el criterio de la Ciencia actual que tiende a cuantificar sustituyendo los adjetivos por cifras.

Hay otras propiedades de estudio exclusivo en el laboratorio; en las determinaciones de elementos asimilables, los

métodos extractivos que tienden a querer comportarse análoga o proporcionalmente a lo que extraían las plantas, necesitan de una "Standarización" previa de acuerdo con las condiciones del suelo, medida trascendental si se quiere asesorar sobre necesidades de abonado para una determinada cosecha.

Hay que añadir que los métodos de análisis de laboratorio chocan con el gran inconveniente de la unidad de referencia; la mayoría de las determinaciones se refieren a unidades por 100 gramos de suelo seco al aire y tamizado a través de 2 mm.

La unidad lógica para referir el estado de un suelo en un determinado elemento necesario para las plantas es el volumen del suelo, de él dispone la planta y le tiene sin cuidado el peso del mismo.

¿Cómo se compagina el que en las descriptivas de campo se exprese la profundidad de los horizontes (volumen disponible) y los datos analíticos se refieran a peso de suelo?

El único puente de unión entre ambas unidades es la densidad aparente ¿pero quién la determina?

De acuerdo en que el peso de suelo es una unidad quizá más estable que el volumen (puede éste ser alterado por el laboreo del terreno) ¿pero y en el caso de determinaciones sobre suelos de prados permanentes, suelos naturales o suelos de bosques? Hay que tener en cuenta que la densidad aparente puede oscilar por ejemplo entre o.5 y 1.5, que significa que para igualdad de volumen, un suelo pese 3 veces más que otro, es decir, que las determinaciones analíticas vienen afectadas a pesar de la

exactitud del método, con un error del 300 %.

Por otra parte, todas las determinaciones se hacen además sobre suelo pasado por 2 mm, ¿pero, quién tiene en cuenta la fracción mayor de 2 mm en los cálculos de fertilización o en la expresión de la disponibilidad?

Estos defectos son fruto de generalizaciones demasiado amplias:

Todo el mundo supone que cuando un suelo está en cultivo tiene un mínimo de condiciones físicas y se olvida del estado real de dichas condiciones. Es evidente que un suelo, en igualdad de condiciones químicas ofrecerá diversa respuesta a idéntica adicción de fertilizantes dependiendo de sus condiciones físicas, algunas pueden actuar como factores limitantes.

Se supone que aproximadamente los suelos tienen una densidad aparente semejante y se expresan los datos analíticos sobre peso de suelo.

Se supone que los suelos muy pedregosos no están puestos en cultivo normal y que todos pueden reducirse a un común denominador despreciando la pedregosidad.

Por otra parte no es raro encontrar tablas de análisis de suelos que den los siguientes datos:

Materia orgánica expresada sobre 100 grs. de suelo seco al aire.

Fracciones granulométricas referidas a componentes minerales (excluidos los $CO_3^{=}$ y solubles en ClH) en % de su suma total.

Geles referidos a peso de suelo seco a 110º.

Una abundancia de unidades de referencia, sin posibilidad de comparación por falta de datos adicionales (pérdida por desecación, suma de la fracción mineral) que sólo la frecuencia con que se repite nos hace parecer lógica.

La constancia de unidades de referencia hay que tener la muy presente cuando se pretenden correlacionar dos o más condiciones del suelo.

Resumiendo lo anterior, ni el estudio exclusivo del perfil en el campo o en el laboratorio son independientemente perfectos; hay que recurrir a ambos buscando siempre la mayor precisión y las consideraciones lógicas y económicas harán que una determinada variable haya de valorarse de una u otra manera.

LOS METODOS DE EVALUACION

Antes de entrar en la discusión de los métodos de evaluación, de acuerdo con Storie definiremos dos conceptos que muchas veces se toman como sinónimos: productividad y fertilidad. Entendemos por productividad la capacidad de un suelo para producir plantas y como fertilidad el estado de elementos nutritivos del mismo. El concepto de productividad es pués mucho más amplio y comprende al de fertilidad superponiendo sobre éste las condiciones climáticas, topográficas y físicas del terreno y del perfil.

A igualdad de las condiciones climáticas, fisiográficas y físicas, el estado de elementos nutritivos (fertilidad) decide la productividad; pero cuando se quieren comparar suelos de diferentes condiciones, los rendimientos no están de acuerdo con los niveles de elementos nutritivos.

Los métodos de evaluación tienden a integrar todas las variables que tienen decisiva importancia sobre el desarrollo de las cosechas.

Dentro de los métodos de evaluación pueden distinguirse dos grupos:

regionales

generales

El plan de ambos es análogo aun cuando los primeros unicamente consideran las variables que en un determinado lugar pueden actuar como limitantes del desarrollo vegetal. Son pués de uso restringido a la zona en la que se obtuvieron y las posibili

dad de aplicación a otros lugares es muy limitada.

Dentro de los métodos generales pueden observarse dos tendencias:

1º.- Métodos de evaluación que agrupan los suelos en un cierto número de clases -que no exceden de 10 y que frecuentemente son 5 ó 6- de acuerdo con una apreciación global de todas las condiciones.

2º.- Otros, más ambiciosos y complejos, que asignan a cada caracteristica del suelo valores relativos segun su importancia sobre el desarrollo de las plantas y obtienen un índice final -que generalmente oscila entre 0 y 100- operando con los valores parciales anteriores.

Los métodos de evaluación que clasifican la productividad en clases I, II, III... suelen tener poca significación:

1º.- La definición de categorías es tan compleja que es difícil que un suelo determinado pueda estar comprendido claramente en la definición de la clase. Un ejemplo: la clase II del Bureau of Reclamation de U.S.A., se define:

SECOND-CLASS LANDS are of intermediate character, suited to the cultivation and production of quite a wide range of crops. They are not so desirable nor of such high value as lands of class I, because they are more costly to prepare owing to slightly unfavourable topography, more costly to farm because more irrigation water must be used, or because water is difficult to apply. Soils may be comparatively shallow (12-18 inches of good plough soil, 36 inches of soil penetrable by roots and water). Drainage may be impeded and soils may contain moderate concentrations of soluble salts (0.5 per cent or less), and display

alkalinity up to pH 9.0 or less in the top 2 feet. Texture of soil may be too sandy or it may be a heavy clay. Topography may be of an uneven or rough solope of less than 5 per cent or smooth slopes of from 5 to 10 per cent.

2º.- Son tan pocas las clases, que suelos en los que es imprecisa su situación entre dos de ellos, quedan en la clasificación muy mejorados o empeorados con su inclusión en una determinada.

3º.- No indican en cuanto es mejor o peor la clase I que la II y ésta que la III.

Por estas limitaciones dejaremos a un lado estos métodos de evaluación para referirnos a los del segundo grupo; más disyuntivos, cuantitativos y por ello más científicos.

El plan general de estos métodos es el siguiente:

a) Selección de variables con decisiva importancia en la productividad.

b) Asignación de índices para cada nivel de las variables seleccionadas.

c) Operar con estos índices para obtener el índice global.

La primera dificultad surge al considerar qué variables hay que tener en cuenta, cuales son las más expresivas. Las variables del suelo pueden clasificarse en dos grupos que, aunque con límites no bien definidos, son: variables de primer orden y variables resultantes. La materia orgánica, (cantidad y calidad) serían variables de primer orden; la capacidad de cambio, puntos de equilibrio agua-suelo, índice de amortiguación etc., son variables resultantes.

Aún cuando algunas de las variables resultantes tal como la capacidad de cambio de cationes ha sido citada como un índice de productividad (Mehlich) es más lógico recurrir a las de primer orden para definir la productividad; ellas son las que condicionan las otras. Supongamos un método de evaluación que considerase propiedades del suelo tales como:

Capacidad de cambio

Capacidad de agua

Indice de amortiguación

en realidad lo que se evalúa en todos ellos es una resultante del contenido en materia orgánica y en fracción mineral; que puede ser el resultado de diversas combinaciones de materia orgánica y de arcilla y que aunque den la misma resultante en estas variables no tienen porque las diversas combinaciones posibles comportarse de análoga manera frente a la productividad.

Hay que hacer, pués, una criba de variables eligiendo las de decisiva importancia en la productividad y con la condición de que no dejen sentir su efecto más que en un apartado de la evaluación.

De las variables seleccionadas habrán de considerarse sus 3 parámetros: cantidad, calidad y accesibilidad, que condicionan su importancia sobre el desarrollo vegetal.

Storie selecciona las siguientes 10 variables:

Pendiente del terreno
Microrelieve
Condiciones de erosión

Profundidad del suelo
Textura
Permeabilidad del perfil
Drenaje

Acidez del suelo
Nivel de nutrientes (fertilidad)
Condiciones tóxicas tales como salinidad y alcalinidad.

De estas propiedades del suelo, unas son facilmente determinables. Además, sus valores absolutos son correlacionables con la productividad (profundidad, textura, acidez).

Otras su determinación es laboriosa, sólo se puede recurrir a una apreciación visual de su estado (permeabilidad, drenaje) y aún cuando no son cuantificables, son sufientes los grados diferenciables para dar una valoración semicuantitativa.

Finalmente, otras, tales como salinidad (en general estado de elementos perjudiciales), fertilidad (estado en elementos nutritivos) afectan en primer lugar a la cosecha en cuanto a la naturaleza de los elementos implicados (cantidad, calidad) y en segundo lugar en cuanto a su accesibilidad condicionada por el equilibrio con los otros nutrientes. Las conclusiones alcanzadas hasta ahora en este campo no son definitivas, por tanto el índice de productividad para estos factores habrá que deducirlo utilizando como testigo la propia cosecha o la vegetación natural, observando los síntomas carenciales, etc.

Una vez seleccionadas las variables, en los métodos inductivos la fase siguiente, integradora, consiste en asignar valores a cada una de ellas teniendo en cuenta sus parámetros; asignación que ha de estar de acuerdo además 1º.- Con su influencia sobre el rendimiento y 2º con la operación a realizar con el conjunto de variables que han de proporcionar el índice final.

En la asignación de valores no hay que perder de vista el factor planta; no todas las plantas requieren las mismas condiciones óptimas para su desarrollo. Por ello los autores de métodos de evaluación suelen referir sus índices o "para la mayoría de las cosechas" o para una cosecha determinada; ha sido el trigo, debido a su cultivo extensivo una de las plantas para las que se han preparado métodos de evaluación propios.

En las evaluaciones "para la mayoría de las cosechas" en realidad lo que se hace es asignar índices de acuerdo con lo que las diversas variables se separan de las consideradas como ideales.

En la asignación de índices de acuerdo con lo que se separan de las consideradas como ideales o en lo que se refiere al efecto sobre una cosecha determinada hay que tener en cuenta que cuando las demás condiciones del suelo permanecen constantes, la variación lenta de un factor actúa sobre la productividad definiendo entre ambos una línea continua, sin saltos bruscos. Este hecho está implícitamente reconocido en las experiencias de campo y lo recogen todos los sistemas de evaluación. De acuerdo con ello se pueden interpolar puntos entre valores conocidos y extrapolar hasta donde la lógica aconseje. Simplifica enormemente esta asignación de valores.

La interdependencia entre dos o más factores frente al rendimiento es la mayoría de las veces compleja; sus efectos se compensan y entrelazan de tal manera que muchas veces dejan de ser previsibles. La acción de dos variables sobre el rendimiento tiene una representación en el espacio de una superficie, plana si las variables son sencillas, curva si los rendimientos

están de acuerdo con las potencias, logaritmos etc. de alguna variable (los casos más frecuentes). Cuando son 3 ó más factores los enfrentados con los rendimientos, hasta ni es posible representar en el espacio su ecuación con la consiguiente pérdida de visualización de efectos.

En los métodos deductivos, la asignación de índices para cada variable se obtiene por planteamiento y resolución estadística de experimentos; se choca con la dificultad de que muchas de las variables a controlar no son cuantificables.

Además de los factores del suelo y del terreno, en la productividad interviene el clima y el factor humano y ambos en una acción tan decisiva que son capaces de anular totalmente la producción de cosechas cualquiera que sean las características del suelo.

El clima viene definido como una función de la temperatura, pluviosidad e iluminación a lo largo del tiempo. Aún con estos datos suministrados por estaciones meteorológicas establecidas en lugares idóneos, presenta dificultades el estudio de la dependencia clima/productividad. En efecto, los factores fisiográficos (posición, pendiente, orientación, etc.) modifican junto con los caracteres del perfil (cubierta vegetal, color, permeabilidad, etc.) los datos climáticos originando microclimas muchas veces bastantes diferentes de los que parecen indicar las estaciones meteorológicas.

En segundo lugar, no hay que olvidar que la mayoría de las cosechas solamente permanecen en el suelo durante un pe

riodo del año, y que los datos climáticos medios del año tienen menos significación que los datos climáticos de la época de desarrollo de la planta, y afinando un poco más que los datos agrupados de acuerdo con los momentos fisiológicos de la cosecha.

Por otra parte, la pluviosidad puede influir en los rendimientos antes de que la cosecha esté establecida en el terreno a causa del agua retenida por el suelo.

A primera vista parece que los cultivos perennes como las praderías permanentes en equilibrio estable de especies y los rendimientos en madera de los bosques presentarán unas relaciones mas sencillas con las condiciones climáticas. En los pesos de hierba recogida y en el tamaño de los anillos de los árboles está integrada la acción de las condiciones climáticas para cada emplazamiento en particular.

La acción humana es particularmente difícil de evaluar, comprende los sistemas de laboreo, fertilización, etc.. En el caso de los bosques este factor no tiene apenas importancia, lo que simplifica las variables a considerar y las correlaciones productividad/clima, topografía, suelo, serán mejores.

Otro sistema diferente para la medida de la productividad se utiliza en USA: Agrupando los suelos de acuerdo con la sistemática americana, y teniendo en cuenta la planta y el factor humano, se obtienen índices de producción tomando como 100 un rendimiento standard y los valores proporcionales para la cosecha obtenida de una determinada planta con las operaciones de laboreo mas adecuadas y otro para las prác

ticas de laboreo mas frecuentemente usadas en la zona. La diferencia entre ambos índices da el incremento debido a la mejora en el laboreo.

No obstante, estos métodos basados únicamente sobre el rendimiento no explican las razones por las que producen esas cosechas y los tipos de suelo aún siguiendo el criterio americano son de una variabilidad suficientemente grande -debido a que son partes de un todo continuo- que no puede asociarseles un índice preciso de productividad cuando el intervalo entre los índices nulo y óptimo es grande.

Esto no quiere decir que el concepto genético de suelo no haya de ser de utilidad en la valoración del mismo; el suelo es un estadio del equilibrio a que tiende la superficie de la tierra y el ambiente y como tal hay que considerarlo.

Donde no hay datos anteriores de rendimientos la evaluación requeriría de bastantes años para recolección de valores medios de rendimientos que fueran representativos. Hay que contar pues con métodos que se basen sobre condiciones presentes y accesibles; el contraste posterior de esta evaluación con los rendimientos permitiría comprender mejor las relaciones entre el total de factores implicados.

Como se puede ver por todo lo anterior el problema de obtener un índice de productividad es bastante complejo por la diversidad de causas que lo condicionan y por la diferente naturaleza de las variables a considerar:

Factores climáticos sobre datos basados en probabilidades, cuya seguridad aumenta con el número de datos de

años anteriores de que se disponga, pero siempre no totalmente previsibles.

Factores humanos difíciles de valorar y que varían con el nivel técnico de los agricultores y con los nuevos inventos y descubrimientos.

Factores fisiográficos, físicos y químicos del perfil presentes y relativamente estables.

Por ello parece conveniente el hacer la evaluación parcial de cada uno, obteniéndo índices que posteriormente puedan conjuntarse en un índice global el cual tendría la ventaja de que aunque alguno de ellos hubiera de modificarse, la modificación no llevaría consigo una revisión total del resto de las variables que intervienen en decidir la productividad.

En resumen, las condiciones que parecen deseables para un método de valoración de la productividad son las siguientes:

1ª.- La evaluación ha de separar las condiciones climáticas, económicas, fisiográficas y del perfil debiendo proporcionar un índice para cada una de estas caracteristicas por separado.

En cuanto al índice dependiente del suelo:

2ª.- Ha de tener sus bases en la sistemática y en la genética que explican el origen y evolución del suelo.

3ª.- Debe asentarse sobre las variables del suelo que afectan al desarrollo vegetal, lo que asegura su objetividad.

4ª.- Estas variables han de estar perfectamente sistematizadas y definidas asegurando con ello la reproducibilidad.

5ª.- Ha de indicar las causas de por qué el suelo tiene un índice alto o bajo. No es lo mismo un suelo de baja productividad debido a la acumulación de sales que otro que la tenga igual debido a la poca profundidad.

6ª.- El inventario levantado en el campo debe ser lo suficientemente amplio y de tal naturaleza que de él puedan deducirse índices para diversas utilizaciones del terreno: prados, cereales, bosques, etc. Un suelo con un nivel de gley a 20 cms. no debe tener el mismo índice para prados que para bosques.

7ª.- Mejoras o variaciones introducidas (drenaje, encharcamiento, rotura de capas cementadas, encalado, etc.) no deben afectar a la evaluación de tal manera que impliquen la necesidad de una visita al campo para hacer la nueva evaluación.

8ª.- El inventario debe servir de base para recomendaciones actuales sobre laboreo y fertilización y para incorporar a la zona los posteriores avances en nuestros conocimientos sobre estos aspectos.

9ª.- En lo posible ha de ser sencillo para que una persona con conocimientos previos sea capaz en pocas sesiones de conocer su manejo y aplicarlo correctamente.

Entre las posibles aplicaciones de un método de evaluación de las características anteriormente citadas hay que separar dos grupos: 1º los deducidos de la descriptiva completa de condiciones de cada zona y 2º las procedentes del propio

método de evaluación, bien del índice final o de los índices parciales implicados.

Solamente tratamos aquí del segundo grupo de aplicaciones.

1º.- El índice total es un buen complemento para los trabajos de sistemática y cartografía; el mismo hoyo o trinchera puede servir para ambos fines y no es preciso trabajo adicional. . Un suelo representado en un mapa como Braunerde eutrófica puede tener una variabilidad en cuanto a productividad entre 25 y 100; el suelo quedará mejor definido si se le añade el índice de evaluación;pudiendo utilizarse este índice para clasificarlo en categorías inferiores (subvariedad o fase).

2º.- Es un elemento indispensable en la planificación económica de regiones desde el punto de vista agrícola. Es conocer su potencial productivo.

3º.- Dedicación (prados, cultivos, bosques) desde el punto de vista del suelo más rentable.

4º.- Justa compensación en la redistribución de fincas por concentración parcelaria y asignación de extensiones equivalentes a agricultores de una zona de colonización.

5º.- Pagos a realizar a los municipios por repoblación de zonas que le pertenecen.

6º.- Tasación de suelos con criterio científico, en expropiaciones estatales o para-estatales de terrenos o en negocios de compra-venta.

Una vez acumulada suficiente experiencia para una determinada zona se pueden deducir:

1º.- Posibilidad de regadios en lo que se refiere a las condiciones del suelo y estudio económico de la rentabilidad de las obras de ingeniería a realizar.

2º.- Aumento de productividad con una mejora (drenaje, rotura de capas cementadas) y rentabilidad de nuevas roturaciones.

De los índices parciales, separables, de un método de evaluación general pueden deducirse aplicaciones tales como:

1º.- Contribuciones y otras cargas estatales semejantes no deben gravar al campesino por el buen estado de fertilidad de su suelo; sino por las condiciones fisicas, etc. de él. Un terreno yermo por falta de laboreo, fertilización, etc. debe pagar igual impuestos que otro de análogas características pero que el trabajo del hombre haya transformado en huerta. Por tanto, no son buenos los índices que con este fin se puedan establecer sobre la cosecha recogida; en muchos casos se gravaría con impuestos el esmero puesto en realizar todas las labores a su debido tiempo.

ZONAS DE ESTUDIO.-

Acompañemos al Prof. Storie en la realización de trabajos correspondientes a dos proyectos. El denominado Riegos de Levante; que comprende unas 40.000 Ha, el mapa del cual se da sobre la Geología de la zona fig. 1 y el denominado Campos de Cartagena de unos 42.000 Ha.

FINALIDAD.-

Reconocimiento y cartografía de los suelos con fines agronómicos: Evaluación de su potencial productivo con vistas en lo que respecta a las condiciones del suelo, de extender el regadío a nuevas zonas. Delimitación de zonas salinas para su mejora y total recuperación; posibilidad de roturación de nuevos terrenos (suelos con horizontes cementados) etc.

RIEGOS DE LEVANTE

Geología.- Se da en la fig. 1 tomada de las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:400.000. Las dos hojas corresponden a distintas ediciones. Hay geológico 1:50.000 de parte de la zona (veanse hojas nº 846, 871, 872 y 893):

Riegos.- Las aguas empleadas en el riego tienen elevado contenido en sales (el Prof. Storie tomó muestra); en los bordes de las acequias crecen plantas indicadoras de salinidad aún cuando en el resto del terreno no aparezcan. En muchas ocasiones hemos visto depósitos de sales en los bordes secos de estas acequias. Hay diferencias de contenido en sales entre las distintas entidades de riegos. Hay una buena red de canales y acequias.

Cultivos y vegetación natural.- La zona está intensamente cultivada. Son frecuentes los cultivos de huerta, alcachofas, tomates habas, etc.

Algunas zonas se están roturando actualmente; son zonas con formaciones de hardpan que debajo de él presentan horizontes friables de textura media a ligera. El hardpan es roto y levantado con tractores subsoladores y retirado. Foto (1). Muchas veces la primera cosecha implantada son tomates, que con fuerte abonado a base de superfosfato, nitroamon cal ó sulfato amónico (en algunos casos se añade sulfato ferroso en el agua de riego) dan cosechas excelentes. En una zona de estas características en el año actual se recogieron 500.000 Kgrs. de tomate de invierno en unas 7 Ha.

Hay abundantes cultivos de cereales y en algunas parcelas se cultiva algodón.

De los arbóreos los mas frecuentes son: melocotoneros (+), almendros (+ + + + +), palmeras datileras (+ + +), viñedo (+ +), olivos (+ + +), higos (+ +), algarrobos (+ + + +), granados (+ + +) y limoneros (+ + +); en estos últimos las hojas jóvenes se presentan cloróticas, síntoma al parecer de deficiencia en hierro. Foto 2 .

La alfalfa se da bien en los límites de las zonas salinas si las otras condiciones físicas del suelo no son limitantes. A mayor grado de salinidad, el cultivo casi único son las palmeras datileras. Foto 3. Esta planta muy resistente a la salinidad, tolera muy bien, según Drouin, la irrigación con aguas salobres que contengan 6.000 a 7.000 ppm de sales.

Actualmente hay, en S. Isidro, un proyecto en realización para recuperación de suelos salinos (muestras 16 y 86); el poblado está ya levantado, la foto 4 muestra un aspecto de ésta zona.

Vegetación natural.- La siguiente lista de plantas corresponde a los emplazamientos números 45 y 56.

Muestra número 45

Bellis microcefala	Hordeum murinum
Limonium	Tymelaea
Salvia verbenaca	Tymus
Lygeum spartum	Iris syssiringium

Muestra número 56

Teucrium	Thymelaea hirsuta
Medicago litoralis	Helyanthemum polifolium
Alysum maritimun	Brasica barralieri
Asphodelus phistulosus	Syderitis

La vegetación de zonas salinas está representada entre otras por especies de los géneros Salsola y Sueda.

CAMPOS DE CARTAGENA

Riegos.- A diferencia de la zona anterior, en esta los regadíos son menos abundantes; hay una red de canales y acequias de un proyecto anterior a 1.936 que actualmente están abandonadas. El regadío se lleva a cabo con aguas procedentes de pozos; los antiguos movidos por molinos de viento de aletas veladas y los más modernos por bombas eléctricas y de gasoil; son muy numerosos, los caudales son abundantes pero las aguas son bastantes salinas.

En todas las zonas, sin excepción, hemos encontrado depósitos de sales mas o menos abundantes en los surcos de riego. Han de dejar descansar los suelos durante un año para que la lluvia laven las sales dejadas por el año de riego.

Cultivos.- En general esta zona es menos variada en cultivos que la anterior. En secano hay cultivos de trigo, avena, etc. y en regadío pimientos (+ + + + +), melones (+ +), tomates (+) y otros cultivos de huerta. De los cultivos arbóreos los más frecuentes son: almendros (+ + + + +), algarrobos (+ + +), higueras (+ + +), limoneros (+), vid (+). Hay Memoria explicativa de las hojas 956 y 978 del Mapa Agronómico Nacional.

TRABAJO DE CAMPO.- El Prof. Storie divide el trabajo de campo en 3 etapas:

1º/ Reconocimiento general
2º/ Prospección de la zona
3º/ Delimitación de zonas homogéneas y acabado

En el reconocimiento general se visita toda la zona, tomando muestras y descriptivas de los suelos característicos.

La selección de itinerarios se hace de acuerdo con las posibles variaciones existentes en los factores formadores del suelo: diferencias fisiográficas, geología, proximidad al mar etc.

La toma de muestras y la descripción de perfiles se hace abriendo una trinchera de 150 por 60 x 150 cm. en la zona representativa. Cuando el terreno lo permite (zonas no pedregosas y sin horizontes cementados), o cuando el suelo a tomar está con cultivo denso (alfalfa, trigo) la toma de muestras se hace con el auger. Esta herramienta que no habíamos manejado nos ha resultado muy util.

Para cada bolsa de toma de muestra se hacen dos etiquetas una se mete dentro y la otra se ata fuera; en ellas van anotados el número del suelo, profundidad y la determinación específica que se ha de realizar; detalle que también consigna en la hoja de campo.

La hoja de campo con casillas abiertas para cada anotación tiene indudables ventajas sobre las de línea libre; se evitan al-

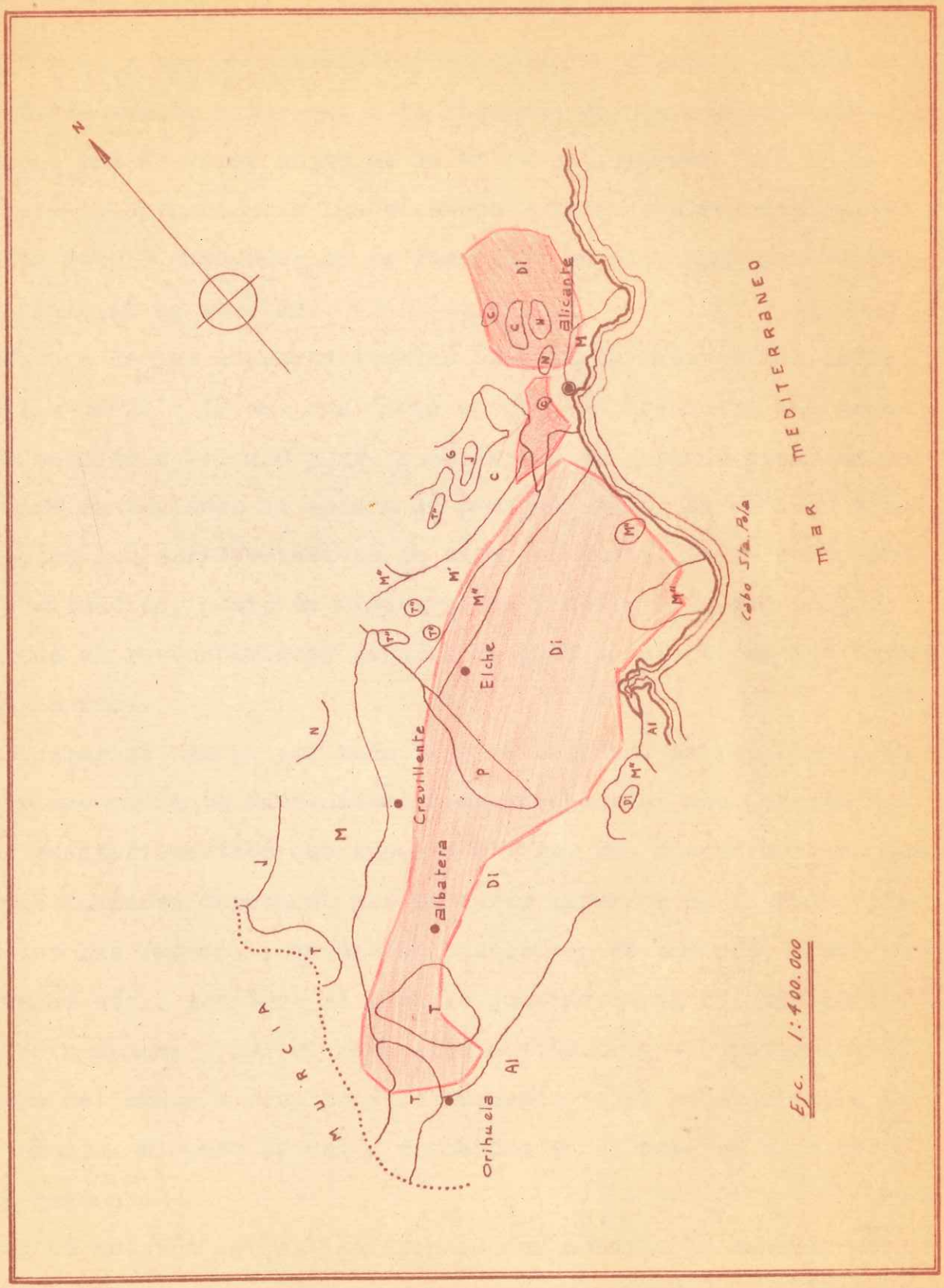

N
MURCIA
Orihuela
Albatera
Crevillente
Elche
Alicante
Cabo Sta. Pola
MAR MEDITERRANEO
Esc. 1:400.000

Fig 1

dos y omisiones y con su sistematización resulta cómodo y rápido la comparación de suelos entre si, o la búsqueda de una caracteristica determinada. Una de estas hojas se da en la pag. siguiente.

Se señala la situación de las muestras - tomadas o descritas - sobre el mapa escala 1:50.000; si se tomó muestra para analizar se añade una S (inicial de sampled).

De cada una de las muestras tomadas prepara un microperfil sobre una tablilla de 20 x 15 cm. que tiene en el lado izquierdo una excavación de unos 10 x 2'5 x 0'3 cm. y en la que va pegando suelo de cada horizonte manteniendo la escala de profundidades. En el lado derecho se anotan las caracteristicas de cada horizonte. En la parte superior la situación, posición fisiografica y definición del suelo.

Terminado el reconocimiento general se pasa a la prospección organizada de la zona.

Los itinerarios, ahora por todo tipo de caminos, se van siguiendo sobre el plano mediante anotaciones simplificadas en una libreta y ayuda del cuentakilometros que aprecia 0'1 km. Las anotaciones se hacen esquematicamente empezando por la parte inferior de la hoja (para facilitar las restas) , se anotan los cruces de caminos, pasos a nivel, canales etc., poniendo al lado lo que indica el cuentakilometros; de esta manera y con el mapa escala 1:50. 000 - reputado entre los mejores del mundo - resulta relativamente facil saber siempre la posición exacta. El paso de km. a distancia en el mapa se hace con una regla graduada.

La toma de muestra se realiza formando un mosaico de manera que entre todas ellas haya una distancia de unos dos kilómetros si la zona es homogénea. La distancias entre muestras son menores cuando hay cambios de tipo de suelos o de condiciones.

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral 1:50.000 Nº –

PROYECTO ..... Fecha ..... Nº .....

UBICACION .....

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: .....

MATERIAL MADRE .....

CLIMA; PRECIPITACION: .....

VEGETACION NATURAL .....

DRENAJE ..... EROSION ..... SAL .....

FORMACION DEL SUELO .....

GRUPO DEL PERFIL (STORIE) .....

TIPO DEL TERRENO NATURAL .....

GRUPO DE SUELO MUNDIAL .....

TIPO DEL SUELO .....

USO ACTUAL .....

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD; MISC
0						
25						
50						
75						
100						
125						
150						
175						
200						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) .....

PARA RIEGOS .....

PARA SECANOS .....

PARA PASTOS .....

PARA BOSQUES .....

OBSERVACIONES .....

PRACTICAS ESPECIALES .....

En esta fase se tomaron muestras de agua para su análisis y muestras de suelo sin destruir la estructura para determinar permeabilidad y otras constantes físicas que necesitan de este tipo de muestreo.

También en esta etapa sobre el mapa se van dibujando, mediante lineas de puntos, los contactos entre zonas diferentes. Se pone especial cuidado en la delimitación de zonas salinas o que tienen otros caracteres limitantes para el rendimiento de cosechas.

Es la práctica lo que facilita la diferenciación de zonas y el trazado de límites evitando un número mayor de muestras. Este "ojo clínico" es una de las cualidades que más admiramos en el Prof. Storie, fruto de su gran capacidad de observación y de su experiencia en el estudio de suelos de todo el Mundo.

En la 3ª fase se completa la delimitación de zonas y se toman las muestras necesarias para completar la descripción de alguna zona no bien definida en las anteriores visitas.

Foto 1.- Horizonte cementado (hardpan) levantado en las nuevas roturaciones.

Foto 2.- Limoneros de elevada producción con deficiencia en hierro.

Foto 3.- Alfalfa y palmeras. En el ribazo plantas indicadoras de salinidad.

Foto 4.- Proyecto de colonización de S. Isidro, en el horizonte el pueblo. Vease descriptiva suelos nº 86 y 16.

APARTADOS DE LA HOJA DE CAMPO

1º. Hoja del Geográfico y Catastral 1:50.000 Nº ----

2º. Proyecto.- En el actual, Riegos de Levante o Campos de Cartagena

3º. Fecha.- Dia, mes, año.

4º. Nº.- El correlativo de cada suelo.

5º. UBICACION.- La expresa generalmente referida al pueblo o ciudad mas cercano. La distancia está tomada en línea recta sobre el plano con una regla.

6º. POSICION.- El profesor Storie considera la siguiente PHYSIOGRAFIHIC POSITION:

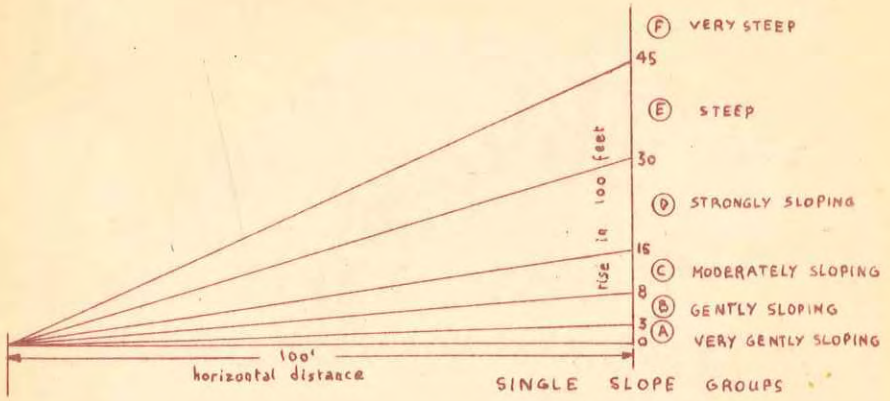
Upland - Soils occupying mountains, hills usually derived in place from the underlying rocks or parent material - primary or residual soils (formed in place on top of the underlying parent rocks or parent material). Profile-groups VII, VIIc, VIII, VIIIc, IX, IXc.

High Terrace-soils occupying a position sligthtly elevated above the valley land; secondary soils (transported by water or wind and redeposited). Profile-groups III, IV, V, VI.

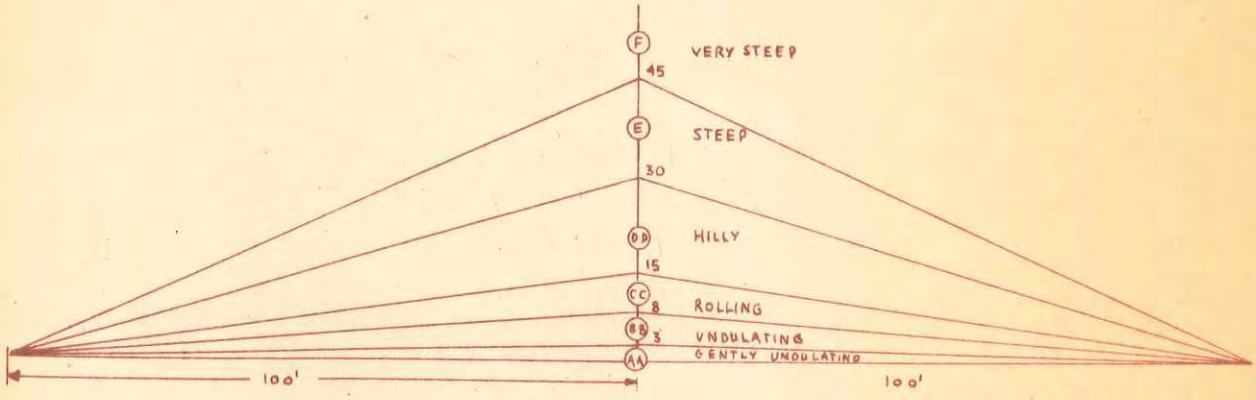
Low Terrace-soils occupying a position slightly elevated above the alluvial fan and river flood plain deposits; secondary soils (Profile-groups III, IV, V).

Valley - soils occupying a valley position; generally very gently sloping; secondary soils, (usually Profile-Groups I and II).

Basin - soils occupying a basin position; generally nearly flat; secondary soils, generally fine-textured soils (usually Profile-groups I,II,III,IV or V).



SINGLE SLOPE GROUPS
(IN ONE DIRECTION)



COMPLEX SLOPE GROUPS
(IN TWO DIRECTIONS)

SLOPE DIAGRAM

7º. PENDIENTE.- La media de la zona expresada en %, tomada con un nivel de mano. Clasifica las pendientes en el siguiente nº de grupos:

A_o - level or nearly flat

A - very gently sloping or nearly level (generally ½ to 2 per cent slope)

AA - gently undulating (complex slope - ½ to 2 per cent)

B - gently sloping (3 to 8 per cent slope)

BB - undulating

C - moderately sloping (9-15 per cent)

CC - rolling (complex slope - 9 to 15 per cent)

DD* - Hilly (16 to 30 per cent slope)

E - steep (31 to 45 per cent slope)

F - very steep (over 45 per cent slope)

* D - strongly sloping (16 to 30 per cent slope)

Veanse esquemas.

8º. ELEVACION.- La altitud medida con un altímetro o interpolando entre las curvas de nivel del plano.

9º. MATERIAL MADRE.- La roca o sedimento a partir del cual se ha formado el suelo.

10º. CLIMA; PRECIPITACION.- En (2) esquematicamente distingue las siguientes TEMPERATURE ZONE:

High temperature throughout year	Tropical.
Hot summers, cool winters	Hot.
Temperate throughout year	Temperate.
Warm summers, cool winters	Temperate; Mediterranean
Warm summers, cold winters (snow)	Cold.
Very cold throughout year	Very cold.

En cuanto a precipitación anota la media sacada de los Boletines Metereológicos del Ministerio del Aire; en la presente zona unos 300 milímetros. El mismo trabajo citado (2) resume esquematicamente las siguientes Precipitation Zone:

High (Humid)	30 inches annually	(750 mm.)
Medium high (Subhumid)	20 - 30 inches annually	(750 - 500 mn.)
Medium (Semi-arid to subhumid)	20 - 30 inc	(375 - 500 mn.)
Low (Semi-arid to arid)	7 - 15 inc	(175 - 375 mn.)
Very low (Arid)	less than 7 inc	(175 mn.)

11º. VEGETACION NATURAL.- En el apartado 21 de su scorecard que comprende NATURAL VEGETATION AND OTHER LAND STATUS ELEMENTS distingue los siguientes tipos que define en (2).

Bare.- Surface bare of vegetation; generally occurs on very severely eroded and bare rockland.

Bushy shrubs.- Bushy, herbaceous plants such as ferns, woody mules-ears.

Chaparral.- Tall, heavily branched shrubs such as the manzanitas and chamise.

Commercial conifers.- Coniferous trees of value for lumber and pulpwood; ponderosa pine, redwood, Douglas-fir, and white fir.

Cultivated.- Land under cultivation from which the original, natural vegetation has been removed.

Desert shrubs.- Shrubs growing on the desert such as creosote bush.

Grass.- Grasses and other herbaceous plants not under cultivation.

Hardwoods.- Broadleaf trees such as the oaks, maples, madrones, and alders.

Juniper.-

Lodgepole pine.- A special subdivision of commercial conifers consisting of lodgepole pine, western white pine and mountain hemlock.

Marsh.- Very poorly drained areas supporting an herbaceous cover such as cattails and reeds.

Non-commercial conifers.- Coniferous trees of little or no value for lumber or pulpwood such as digger pine, cypress, and junipers.

Rock.- Areas devoid of soil such as lava flows, cliffs and bare rockland.

Sagebrush.- Low, slenderly branche shrubs such as the sagebrushes, wild-buckwheats, and bitterbrush.

Salt or alkali-tolerant plants.-

Woodland-grass.-

Urban, industrial.- Residential, urban, and industrial areas.

12º. DRENAJE.- Hace distinción entre el SURFACE DRAINAGE y el SUBSURFACE DRAINAGE.

SURFACE DRAINAGE.- Surface drainage refers to whether water stands on the surface of the soil for any period of time.

Excessive surface drainage usually occurs on very steep lands that do not have a good cover of vegetation.

Most of the gently sloping alluvial soils and the undulating or rolling upland soils are Well-drained,

while water may stand on the surface of the flatbasin soils for a period of time and the surface drainage is classed as slow, or if it stays on the surface for a considerable length of time during the growing season, it is classed as ponded. Where water covers an area and then drains off slowly, it is classed as subject to overflow.

SUBSURFACE DRAINAGE.- Where the water table (standing water) occurs within 4 feet of the surface, or fluctuates within the root zone, the soil is spoken of as poorly drained. Very coarse-textured soils may drain the water through the profile very rapidly this being classed as excessive drainage.

Imperfectly-drained soils are generally those having a very compact subsoil, or hardpan layer. These soils maintain a temporary water table for a considerable period of time during and following the rainy season.

Again most of the gently sloping, medium-textured, alluvial soils of Profile-Groups I and II, and the undulating or rolling upland soils, are welldrained.

Los símbolos utilizados en la hoja de campo expresados en forma de cociente, surface drainage/subsurface drainage son:

1ª.- Excesive surface drainage

g .- Good drainage (well drained)

f .- Fair drained, slow drained,

p .- Poorly drained, ponded.

13º. EROSION.- En (2) clasifica la erosión:

None.-

Slight.--less than 25 per cent of topsoil removed; may have very shallow gullies.

Detrimental deposition--deposition of soil material on lower lands as a result of erosion on higher lands; some effect on crop.

Moderate wind erosion--the piling up of sandy material into small dunes due to intensive wind action.

Moderate water erosion--moderate sheet erosion with shallow to moderately deep gullies; up to 50 per cent of topsoil removed, with the subsoil showing through in places.

Severe wind erosion--piling up of sandy material into large dunes, present re-working of sand.

Severe water erosion--nearly all of topsoil removed so that subsoil shows through over 50 per cent of the area moderate-sized gullies.

Very severe water erosion--all topsoil removed, as well as part of the subsoil; cut by deep gullies.

Land slips; land slides; slippage of soil--usually where there is excessive water accumulated in subsoils; often developed on mudstone.

Notas.- Sheet erosion in the more deceptive because it gradually and slowly removes the more fertile topsoil, thereby lowering the fertility of the land.

Many of the sandier soils (wind modified) occurring in deserts are subjet to considerable wind erosion.

14º. SAL.- Distingue los siguientes grupos:

SALINE SOILS (white alkali)

F.- Free (no effect on crops)

S.- Slight (slight effect on crops)

M.- Moderate (moderately strong effect on crops)

A.- Strong (generally too high salt content to grow ordinary crops)

ALKALI SOILS (black alkali)

F.- Free (no effect on crops)

S.- Slight (slight effect on crops)

M.- Moderate (moderately strong effect on crops)

A.- Strong (generally too high alkali content for growing ordinary crops)

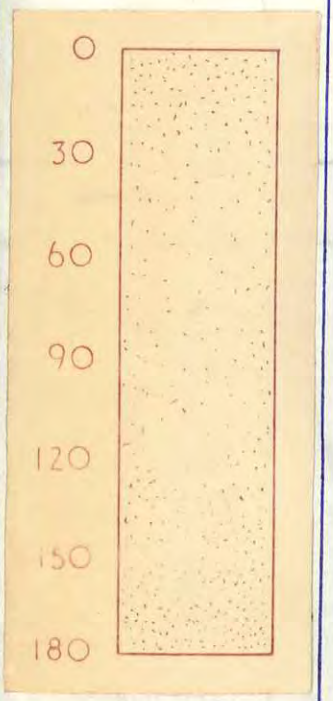
15º.- FORMACION DEL SUELO.- El concepto de primarios y secundarios ya definidos en el apartado 6º.

16º.- GRUPO DEL PERFIL (STORIE).- It is important to know the kind of soil profile from the standpoint of both soil classification and use. Topography, mode of formation, and the age or degree of development of the profile are the major considerations in setting up the Profile-groups. The secondary soils are placed in Profilegroups I to V, inclusive. Profile-group VI is made up principally of secondary soils; Profile-groups VII, VIIc, VIII, VIIIc, IX and IXc contain the primary or upland soils. Roman numerals are used to designate Profile-groups.

Profile-group I.- Soils on recent alluvial fans, flood plains or other secondary deposits, having undeveloped profiles underlain by unconsolidated material. These profiles show no accumulation of clay or lime in the subsoil.

PROFILE GROUP I

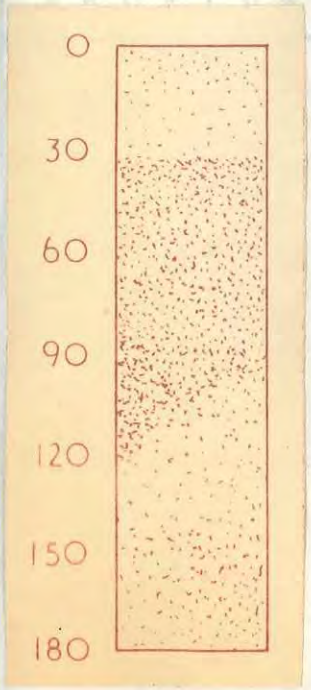
UNWEATHERED SECONDARY SOILS

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	Loam	gramular	friable	permeable
	Loam (stratified)	soft cloddy	friable	permeable

Profile-group II.- Soils on young alluvial fans, flood plains or other secondary deposits, having slightly developed profiles underlain by unconsolidated material. These profiles show slight subsoil compaction and slight accumulation of clay or lime in the subsoil as the result of leaching, which is the downward movement of very fine particles from the surface.

PROFILE - GROUP II

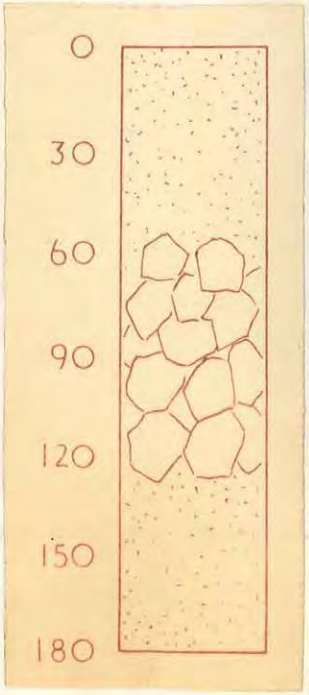
slightly weathered secondary Soils

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	sandy loam	granular	friable	permeable
	gritty loam	very soft cloddy	very slightly compact	permeable
	sandy loam			

Profile-group III.- Soils on older alluvial fans, alluvial plains, or terraces, having moderately developed profiles underlain with unconsolidated material. These soil profiles, having moderate accumulation of clay (moderately dense) or concentrations of lime in the subsoil, are the result of continual movement of fine particles from the surface layers of soil.

PROFILE - GROUP III

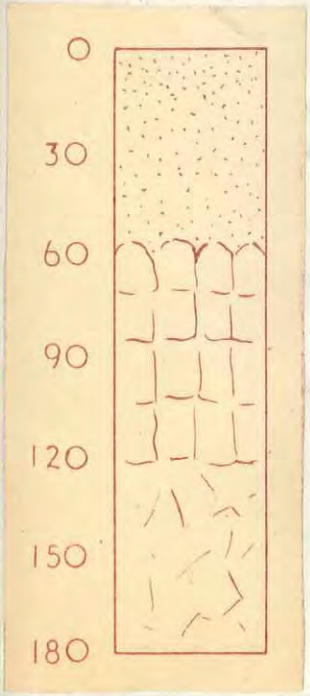
MODERATELY WEATHERED SECONDARY SOILS

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	sandy loam	granular to soft cloddy	friable	permeable
	sandy clay loam	irregular shaped hard clods	moderately compact	slowly permeable
	sandy loam	soft cloddy	slightly compact	permeable

Profile-group IV.- Soils on older plains or terraces having strong accumulations of clay in the subsoil underlain by unconsolidated material. These clay-pan soils have clay layers, which are relatively near the surface; they are very slowly pervious to the downward movement of water.

PROFILE GROUP IV

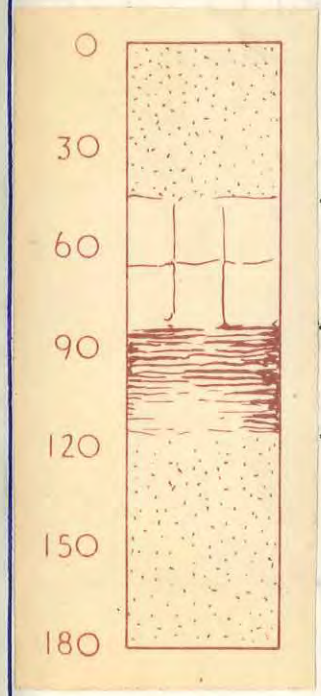
STRONGLY WEATHERED SECONDARY SOILS HAVING DENSE CLAY SUBSOILS

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	Loam	granular	friable	permeable
	clay	columnar	compact	very slowly permeable
	loam	medium hard clods	fairly compact	slowly permeable

Profile-group V.- Soils on older plains or terraces having hardpan subsoil layers, usually underlain by unconsolidated material. These rock-like hardpan layers may be cemented by lime, lime-iron, or iron; they do not soften or disintegrate in water.

PROFILE GROUP V

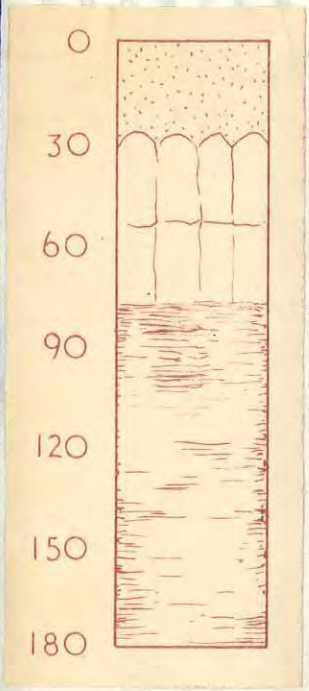
VERY STRONGLY WEATHERED SECONDARY SOILS WITH HARDPAN

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	loam	small cloddy	friable when moist, firm when dry	permeable
	clay	block	very compact	very slowly permeable
	cemented hardpan	massive	very dense, iron and silicia cemented	relatively impermeable
	loam	moderately hard clods	slightly compact	permeable

Profile-group VI.- Soils on older terraces having dense clay subsoils resting on moderately consolidated material.

PROFILE - GROUP VI

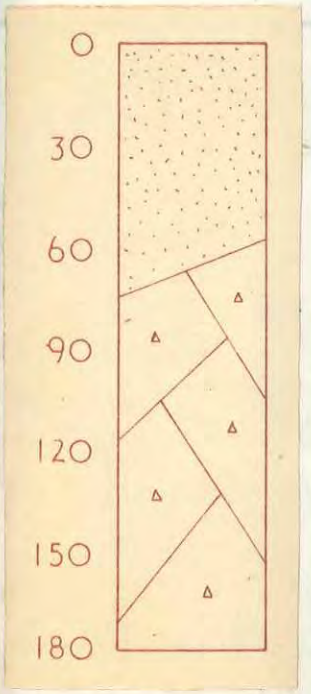
STRONGLY WEATHERED SOILS WITH DENSE CLAY SUBSOILS, RESTING ON MODERATELY CONSOLIDATED MATERIAL

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	loamy fine sand	granular	friable	permeable
	clay	columnar blocks	very compact	very slowly permeable
	variable	massive	consolidated	relatively impermeable

Profile-group VII.- Soils on upland areas developed in place from the weathering of hard, igneous bedrock (see parent material). These soils occupy rolling, hilly, steep to very steep topography.

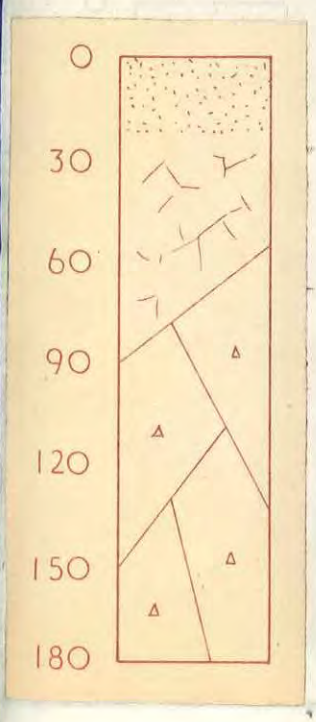
PROFILE - GROUP VII

UPLAND SOILS DEVELOPED ON IGNEOUS BEDROCK, WITH SLIGHT TO MODERATE SUBSOIL DEVELOPMENT

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	sandy loam	granular	friable	permeable
	gritty loam	soft cloddy	very slightly compact	permeable
				granitic bedrock

Profile-group VIIc.- Soils on upland areas developed in place from the weathering of hard igneous bedrock, having strong accumulation of clay in the subsoil. These soils occupy gently sloping, undulating to rolling topography.

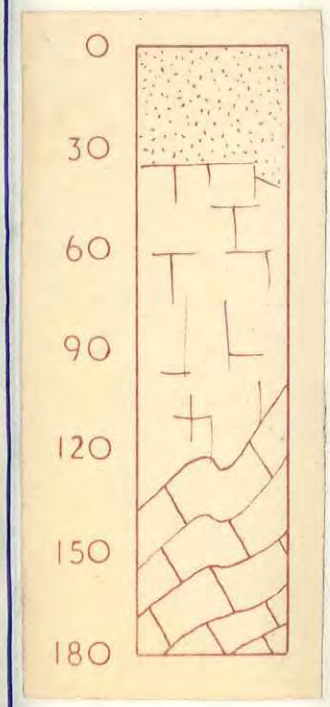
PROFILE - GROUP VII_c
UPLAND SOILS DEVELOPED ON IGNEOUS BEDROCK WITH MODERATELY STRONG SUBSOIL DEVELOPMENT (CLAY SUBSOILS)

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	sandy loam	granular	friable	permeable
	clay	hard cloddy when dry	moderately compact	very slowly permeable
				granitic bedrock

Profile-group VIII.- Soils on upland areas developed in place from the weathering of hard sedimentary rocks. These soils usually occupy rolling, hilly to very steep topography.

PROFILE GROUP VIII

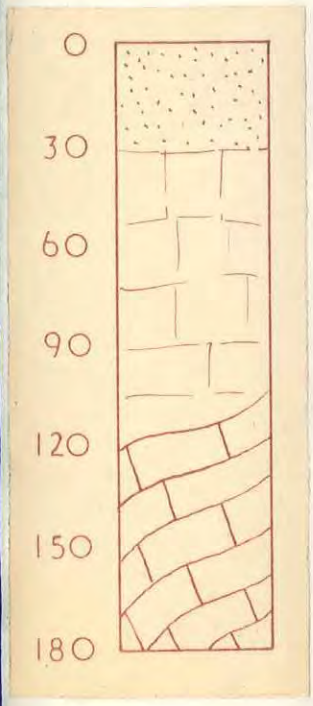
UPLAND SOILS DEVELOPED ON HARD SEDIMENTARY ROCKS WITH SLIGHT TO MODERATE SUBSOIL DEVELOPMENT

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	loam	granular	friable	permeable
	clay loam	soft cloddy	slightly compact	permeable
				hard sedimentary bedrock

Profile-group VIIIc.- Soils on upland areas developed on hard sedimentary bedrock, having strong accumulations of clay in the subsoil. These soils occupy gently sloping to undulating topography.

PROFILE GROUP VIII_c

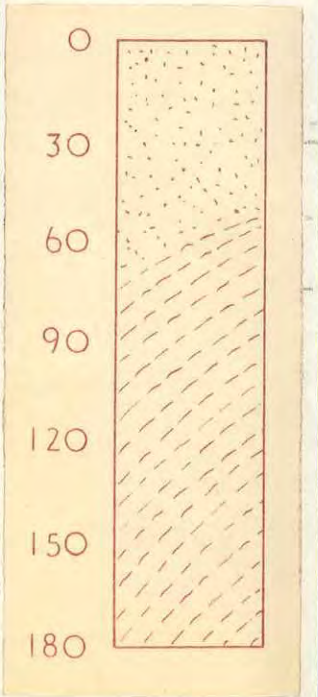
UPLAND SOILS DEVELOPED ON HARD SEDIMENTARY ROCKS WITH MODERATELY STRONG SUBSOIL DEVELOPMENT (CLAY SUBSOILS)

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	clay loam	granular	friable	permeable
	clay loam	blocky	slightly compact	permeable
	clay	blocky, or massive	compact	very slowly permeable
				metamorphosed sedimentary rock

Profile-group IX.- Soils on upland areas developed in place from the weathering of softly consolidated sedimentary rocks or marly material. These soils occupy rolling, hilly to very steep topography.

PROFILE - GROUP IX

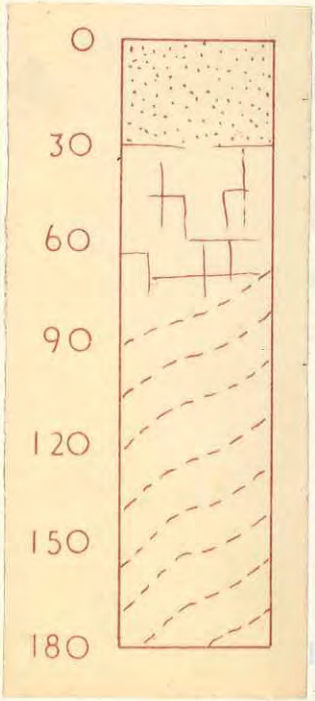
UPLAND SOILS DEVELOPED ON SOFTLY CONSOLIDATED MATERIAL WITH SLIGHT TO MODERATE SUBSOIL DEVELOPMENT

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	clay loam	granular	friable	permeable
	clay loam	soft cloddy	slightly compact	permeable
				soft fragmental calcareous bedrock

Profile-group IXc.- Soils on upland areas developed on softly consolidated material having strong accumulations of clay in the subsoil. These soils occupy gently sloping to hilly topography.

PROFILE - GROUP IX_c

UPLAND SOILS DEVELOPED ON SOFTLY CONSOLIDATED MATERIAL, WITH MODERATELY STRONG SUBSOIL DEVELOPMENT (CLAY SUBSOILS)

PROFILE	TEXTURE	STRUCTURE	CONSISTENCE AND DENSITY	PERMEABILITY
	coarse sandy loam	granular	friable	permeable
	gritty loam	soft cloddy	friable	permeable
	gravelly clay	hard blocks	compact	very slowly permeable
				soft sediments

Cuando en un grupo del perfil se pone como subíndice X, se quiere indicar que ha habido una superposición de un suelo sobre otro material preexistente o sobre otro suelo.

En las observaciones se anota la naturaleza de ambos materiales.

Otras veces al lado del grupo del perfil se antepone un signo - o se pospone un signo +. Se quiere indicar, en el primer caso, que el perfil no ha alcanzado totalmente el grado de desarrollo correspondiente al perfil típico II, III...

El signo + indica un grado de desarrollo más avanzado que el perfil típico.

El proceso de diferenciación para Storie, consiste en un lavado de "arcilla coloidal" del horizonte superior hacia el inferior.

En el campo se pueden diferenciar los siguientes grados de desarrollo para suelos de origen secundario:

	I	I +
- II	II	II +
- III	III	III +
- IV	IV	IV +
- V	V	

En total 13 grados de diferenciación.

El grado de desarrollo de un suelo, está condicionado por su edad; en unas condiciones climáticas no extremas y a partir de un material de textura media "Sandy loam" la correspondencia grupo de suelo con la edad para la familia de suelos S. Juaquín (California) es la siguiente:

	GRUPO DEL PERFIL	EDAD	TIPO DEL SUELO
CUATERNARIO	I	recientes	Tujunga (suelo bruto) Hanford ; suelo
	II	500 - 1500	Greenfield ; "
	III	1500 - 4000	Ramona ; "
	IV	4000 - 15000	Placentia ; "
PLIOCENO	V	750000	S. Joaquín ; "

17º.- TIPO DEL TERRENO NATURAL.- Los grupos definidos en este apartado representan una generalización de los factores que se han de emplear en la evaluación final del suelo. Cada uno de estos simbolos expresa: posición fisiográfica, textura del horizonte superior, profundidad del perfil y densidad y permeabilidad del subsuelo.

Las abreviaturas utilizadas son las siguientes:

Soil textures

L - Light (coarse sandy loam, loamy sand, very fine sand, fine sand, sand, coarse sand.)

M - Medium (very fine sandy loam, fine sandy loam, loam, silt loam, sandy loam, loamy fine sand, silty clay loam, clay loam.)

H - Heavy (silty clay, clay)

Gr- Gravelly (gravelly fine sandy loam, gra. loam, gra. silt loam, gra. sandy loam, gra. clay loam, gra. clay, gra. sand.)

St- Stony (stony fine sandy loam, stony loam, stony silt loam, stony sandy loam, stony clay loam, stony clay, stony sand.)

Slope

Slpg - sloping

roll - undulating to rolling

Permeability-density

perm - permeable

mod. dense - moderately dense.

Como unidad fundamental de agrupación toma la Phisiographic Position, definidas en el apartado 6º, indicada por la letra mayúscula; representando cada uno de los subindices las diferentes variedades del perfil.

El total de los símbolos utilizados es:

A.- ALLUVIAL FAN

surface soil texture
soil depth
subsoil density

A_1 M/deep, perm.

A_2 M/mod, dense.

A_3 H/deep, perm.

A_4 H/deep, mod den.

A_5 L/deep, perm.

A_6 L/deep, mod den.

A_7 Gr/deep, perm.

A_8 Gr/deep, mod, den.

A_9 M/hardpan.

A_{10} H/hardpan.

A_{11} L/hardpan.

A_{12} G/hardpan.

A_{13} Gr + St/Gr + St.

A_{14} Misc. nonagr.

B.- BASIN

surface soil texture
soil depth
subsoil density

B_1 M/deep, perm.

B_2 M/deep, mod dense

B_3 H/deep, perm.

B_4 H/deep, mod dense.

B_5 L/deep, perm.

B_6 L/deep, mod dense

B_7 Gr/deep, perm.

B_8 Gr/deep, mod den.

B_9 M/dense clay

B_{10} H/dense clay.

B_{11} L/dense clay.

B_{12} G/dense clay.

B_{13} M/hardpan.

B_{14} H/hardpan.

B_{15} L/hardpan

B_{16} Gr/hardpan

B_{17} Misc. nonagr.

C.- LOWER TERRACE

surface soil texture
soil depth
subsoil density

C_1 M/deep, perm.
C_2 M/deep, mod dense.
C_3 H/deep, perm.
C_4 H/deep, mod dense
C_5 L/deep, perm.
C_6 L/deep, mod dense.
C_7 Gr/deep, perm.
C_8 Gr/deep, mod dense.
C_9 M/dense clay
C_{10} H/deep, dense clay
C_{11} L/deep, dense clay
C_{12} G/deep, dense clay
C_{13} M/hardpan
C_{14} H/hardpan
C_{15} L/hardpan
C_{16} G/hardpan
C_{17} Misc. nonagr.

E.- UPLAND

surface soil texture
soil depth: land slope

E_1 M/>2': roll
E_2 H/>2': roll
E_3 L/>2': roll
E_4 St/>2': roll
E_5 M/<2': roll
E_6 H/<2': roll
E_7 L/<2': roll
E_8 St/<2': roll
E_9 M/>2': steep
E_{10} H/>2': steep
E_{11} L/>2': steep
E_{12} St/>2': steep
E_{13} M/<2': steep
E_{14} H/<2': steep
E_{15} L/<2': steep
E_{16} St/<2': steep
E_{17} Misc. nonagr.

2' = 60 centimetros

D.- HIGH TERRACE

surface soil texture
soil depth: subsoil density
land slope

D_1 M/deep, perm.
D_2 M/deep, mod dense
D_3 H/deep, perm.
D_4 H/deep, mod dense
D_5 L/deep, perm.
D6 L/deep, mod dense
D_7 Gr/deep, perm.
D_8 Gr/deep, mod dense
D_9 M/deep, dense clay
D_{10} H/deep, dense clay
D_{11} L/deep, dense clay
D_{12} G/deep, dense clay
D_{13} M/deep, perm. slpg
D_{14} M/deep, mod dense; slpg
D_{15} H/deep, perm; slpg
D_{16} H/mod dense; slpg
D_{17} L/deep, perm; slpg
D_{18} L/deep, mod dense; slpg
D_{19} Gr/deep, perm; slpg
D_{20} Gr/deep, mod dense; slpg
D_{21} M/dense clay; slpg
D_{22} H/dense clay; slpg
D_{23} L/dense clay; slpg
D_{24} Gr/dense clay; slpg
D_{25} M/hardpan
D26 H/hardpan
D_{27} L/hardpan
D_{28} Gr/hardpan
D_{29} M/hardpan; slpg
D_{30} H/hardpan; slpg
D_{31} L/hardpan; slpg
D_{32} Gr/hardpan; slpg
D_{33} Misc. nonagr.

A estos símbolos añade, separados por un guión los siguientes, denominados Modifying factors, que en su Soil-Rating Chart están comprendidos en el factor X; todos ellos actuan disminuyendo el coeficiente de productividad.

MODIFYING FACTORS

1 - Drainage	1f - fair drainage
	1p - poor drainage
	1o - overflow
2 - Salinity	2s - slight salinity or alkalinity
	2m - moderate salinity or alkalinity
	2a - high salinity or alkalinity
3 - Erosion	3s - slight erosion
	3m moderate erosion
	3mb - moderate severe erosion
	3b - severe erosion
4.- Fertility	4f - fair nutrient level
	4p - low nutrient level
5 - Microrelief	5h - hogwallowmicro relief
	5d - dune micro relief
	5ch- channeled

A partir de estos datos y delimitando las zonas correspondientes en el campo, obtiene un mapa en el que con gran simplicidad y sin recargo de símbolos están representadas la casi totalidad de las variables que influyen en la productividad.

Los colores "standard" que utiliza para cada tipo de terreno natural son:

A - amarillo B - verde C - D - azul E - rojo, rosado; sobre ellas superpone los límites de las zonas a un grado de diferenciación mayor. Una zona A_1 - 2s representará un valle aluvial

con textura del horizonte superior media (loams), suelo profundo, subsuelo permeable y ligera salinidad o alcalinidad.

18º.- GRUPO DE SUELO MUNDIAL.- Los señalados en SISTEMATICA Pag. 80.

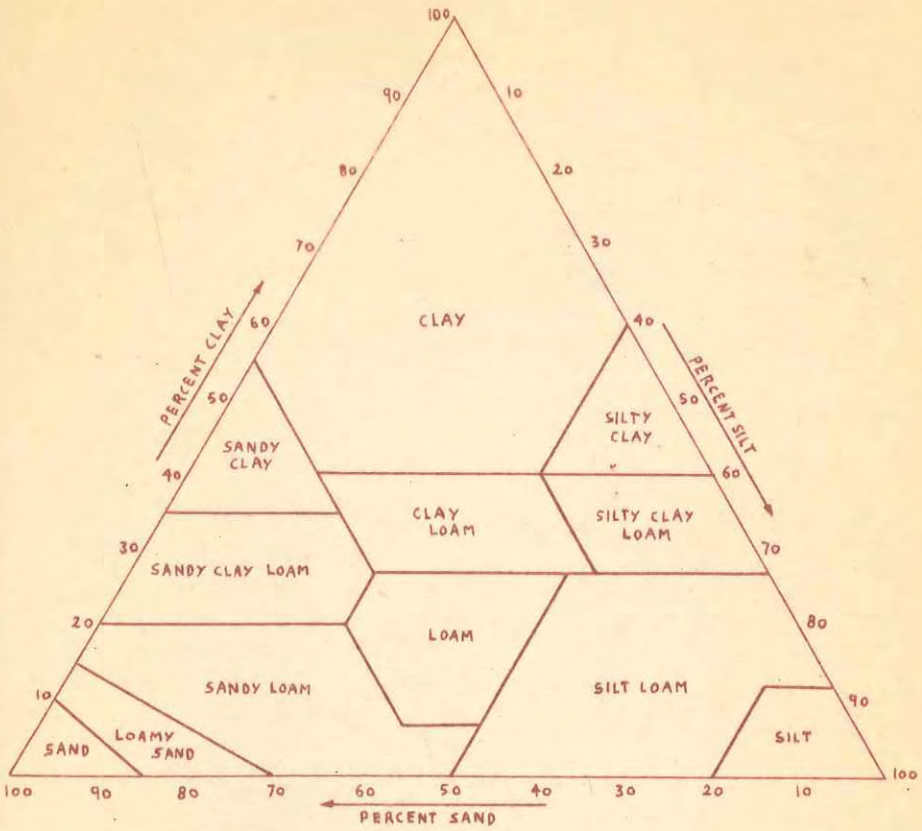
19º.- TIPO DE SUELO.- La textura del horizonte superior.

20º.- USO ACTUAL.- Especificando el tipo de cultivo o dedicación actual del suelo: irrigated crops, tomatoes, grains, alfalfa, grazing, olives, almonds, carob, lemons, grapes, dates, only partly used etc.

21º.- PERFIL PROFUNDIDAD EN CM.- Anota la profundidad de cada horizonte, y esquematicamente, con los mismos símbolos de los PROFILE GROUPS, dibuja las características del perfil.

22º.- COLOR DEL SUELO.- Tomado con la "Munsel soil color chart" o apreciada a simple vista sobre muestra de suelo seco. Agrupa los colores según el siguiente cuadro:

Very light-colo.	White	10YR	9/1
	light gray	10YR	7/2
Light-colored	light brownish-gray	10YR	6/2
	light grayish-brown	10YR	6/3
	light yellowish-brown	10YR	6/4
	pale brown	10YR	6/3
	yellow	10YR	7/6
Reddish	light reddish-brown	2.5YR	6/4
	reddish-brown	2.5YR	5/4
	dark reddish-brown	2.5YR	3/4
Red	reddish-yellow	5YR	7/6
	brownish-red	2.5YR	5/6
	red	2.5YR	4/6
Medium (browns)	brown	10YR	5/3
	grayish-brown	10YR	5/2
	dark brown	7.5YR	4/2



Diameter in millimeters	Name of size group 3/
2.0 — 1.0	fine gravel
1.0 — 0.5	coarse sand
0.5 — 0.25	sand
0.25 — 0.10	fine sand
0.10 — 0.05	very fine sand
0.05 — 0.002	silt
less than 0.002	clay

Dark-colored	dark grayish-brown	- 10YR - 4/2
	brownish-gray	-
	gray	- 10YR - 5/1
	dark brownish-gray	- 10YR - 3/2
Very dark-colored	dark gray	- 10YR - 4/2
	black	- 10YR - 2/1

23º.- TEXTURA.- Sigue la clasificación granulométrica de fracciones del Soil Survey Manual (1951) y el diagrama correspondiente en la agrupación de clases.

Las caracteristicas apreciables en el campo para definir la textura del suelo son las siguientes:

Para el grupo coarse sand, sand, fine sand, very fine sand. Sands are loose and singlegrained. The individual grains can readily be seen and felt. Squeezed in the hand when dry the material will fall apart when the pressure is released. Squeezed when moist, it will form a cast but will crumble when touched, although fine sand and very fine sand have a certain amount of cohesion when moist.

El grupo loamy sand, sandy loam, fine sandy, very fine sandy loam, contains much sand but which has enough silt and clay for coherence, gritty feel; sand grains can be seen. Squeezed when dry will form a cast which will readily fall apart, but if squeezed when moist a cast can be formed that will bear careful handling without breaking. Classified as coarse, medium, fine or very fine sandy loam depending on the proportion of the different-sized particles that are present.

Para el loam, even mixture of different grades of sand,

and of silt and of clay. Mellow, of somewhat gritty feel, yet fairly smooth and rather plastic. Squeezed when dry it will form a cast that will bear careful handlig while the cast formed by squeezing the moist soil can be handled rather freely without breaking.

Silt, moderate amount of fine grades of sand and only a small amount of clay, over half of the particles being of thes size called "silt". When dry it may appear cloddy but the lumps can readily be broken, and when pulverized it feels soft and floury. Either wet or dry the soil will form a cast that can be freely handled without breaking. If squeezed between the thumb and finger it will not "ribbon", but will give a broken appearance.

Clay loam, a clay loam in the field breaks into clods or lumps, which when dry are fairly hard to breaks.When the moist soil is pinched between the thumb and finger it will form a thin "ribbon" that will break readily, barely sustaining its own weight. Moist soil is plastic and will form a cast that will bear much handling. When needed in thehand it does not crumble readily but tends to work into a heavy compact mass.

Silty clay loam, silty clay loam contains more of the particles termed "silt" so that the soil is less plastic than the clay loam.

Silty clay, silty clay contains more of the particles termed "silt" so that the soils break down more readily than a clay.

Clay, dense and compact, forming very hard lumps or clods when dry. Composed of very fine particles which when wet stick together to make a very puttylike and plastic mass. When the moist soil is pinched out between the thumb and fingers it will form a long flexible "ribbon".

Adobe clay or clay adobe, in addition to characterintics of clay, adobe clays contract on drying, producing large cracks and blocks. Secondary cracking may cause them to break into smaller fragments. The term "adobe" alone, refers to this structure produced by shrinkage on drying.

24º.- ESTRUCTURA DEL SUELO.- Distingue:

Single-grained-- each soil grain acting as a unit by itself as in sand or gravel.

Granular --small aggregates, angular or rounded, as in the surface soil of many grassland soils, or soils having a high organic content.

Crumb-- soft, small porous aggregates, irregular in shape, as in the surface horizons of many loam soils. The term loamy is often used for an expression of a good granularr or crumb structure.

Soft cloddy-- medium-sized, irregularly shaped, soft aggregates, usually 1 to 2 inches in diameter; usually occur in medium-textured soils.

Hard cloddy-- medium-sized, irregularly shaped, hard aggregates, usually 1 to 3 inches in diameter; found in "heavy"-textured soils.

Blocky--large, block-shaped, hard aggregates, usually found in soils containing a high amount of colloidal clay.

cubical-- small, uniform block-shaped aggregates with the vertical and horizontal axis about equal. Usually about 1 to 2 inches in diameter, high colloidal clay.

columnar--medium-sized, block-shaped aggregates, rather uniform with the vertical axis longer than the horizontal; occurring in soils having high colloidal clay content.

Adobe--extremely large, hard block, 6 to 12 inches in diameter. Occurs in clay soils of Mediterranean climates that are wet in winter and dry in summer. Many basin clays in California have adobe structure.

Platy-- platy-shaped aggregates.

Massive--large uniform mass of cohesive soil.

25º.- COMPACTACION DEL SUELO.- Establece de acuerdo con la resistencia que ofrece cada horizonte a los golpes de pico, las siguientes clases:

friable

very slightly compact

slightly compact

moderately compact

compact

cemented (hardpan)

26º.- REACCION DEL SUELO, CAL.-

efervescencia con ClH N/10

pH determinado en el campo con el indicador Truog (Helli-ge) y comparación con la escala de color.

27º.- PERMEABILIDAD, MISC.- Para cada horizonte da las siguientes clases de permeabilidad:

excesive permeability.- Cantos rodados y arenas sin apenas fracción fina.

permeable

slowly permeable

not permeable

que corresponden en general con las de COMPACTACION DEL SUELO.

PERMEABILIDAD	COMPACTACION
Permeable	(friable (very slowly compact (slowly compact
Slowly permeable	(moderately compact (compact
Not permeable	cemented

MISC.- Anota caracteristicas de los horizontes no recogidos en los apartados anteriores:

Profundidad que alcanzan las raices.

Existencia de capa freática y altura que alcanza.

Manchas de óxido-reducción (mottle).

Módulos, concreciones y composición.

Hardpan, grado de cementación, tipo de cemento y posibilidad de rotura.

Costas salinas y presencia de sales.

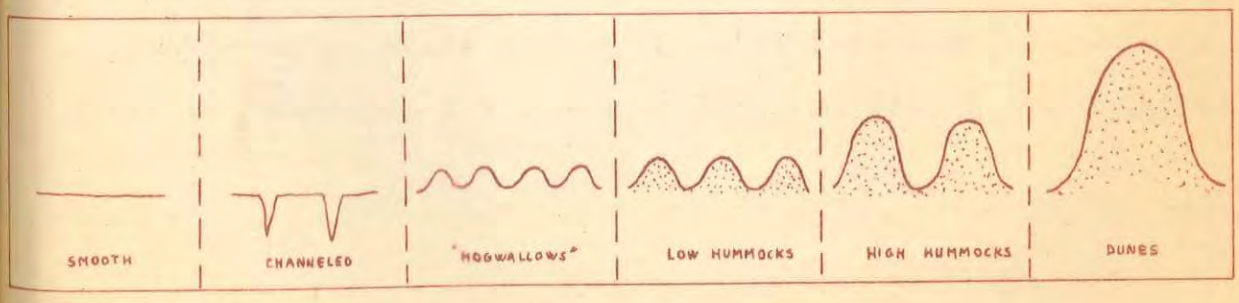
Características de la roca madre etc.

MICRORELIEF:

Microrelief refers to irregularities of the land's surface, such as channels, "hogwallows", hummocks, and dunes.

"Hogwallows", microrelief--consisting of an undulating surface of mounds and depressions, occurring on hardpan and claypan soils of the Great Valley of California. It is probable that these mounds were formed by the action of pocket gophers many hundreds of years ago.

Channels--stream or watercut courses that cannot be crossed by ti-



Hardpan, grado de cementación, tipo de cemento y posibilidad de rotura.

Costas salinas y presencia de sales.

Características de la roca madre etc.

MICRORELIEF:

Microrelief refers to irregularities of the land's surface, such as channels, "hogwallows", hummocks, and dunes.

"Hogwallows", microrelief--consisting of an undulating surface of mounds and depressions, occurring on hardpan and claypan soils of the Great Valley of California. It is probable that these mounds were formed by the action of pocket gophers many hundreds of years ago.

Channels--stream or watercut courses that cannot be crossed by tillage tools.

Low hummocks--occurring on desert soils; sandy mounds from 1 to 4 feet high.

High hummocks--occurring on desert soils; sandy mounds from 4 to 10 feet high.

Dunes--large sandy mounds 10 to 40 feet high; e.g., sand dunes along the seacoast and dunes on Imperial East Mesa, California.

EL INDICE DE STORIE

Si dividimos los métodos de evaluación del suelo en:

inductivos

deductivos (obtenidos a partir de rendimientos de cosecha)

mixtos

el Storie Index corresponde a los primeros. Está basado en las caracteristicas del suelo que gobiernan su posible utilización y su capacidad productiva.

Storie considera las siguientes variables que agrupa en los cuatro factores A, B, C, X:

A (Profundidad del suelo
(Permeabilidad del perfil

B (Textura del suelo

C (Pendiente del terreno

X (Drenaje
(Condiciones tóxicas tales como salinidad y alcalinidad
(Nivel de nutrientes (fertilidad)
(Acidez del suelo
(Condiciones de erosión
(Microrelieve

Para la condición mas favorable o ideal, asigna el valor 100, deduciendo puntos según la caracteristica considerada se aleje mas o menos de este ideal. El producto final de todos estos valores dividido por 100^{n-1} -siendo n el número de factores considerados- nos da el Storie Index para el suelo. Un suelo, para que todas las condiciones estan en grado óptimo, tendrá como indice de Storie 100.

La ventaja del método de Storie - que multiplica entre si los factores asignados para cada caracteristica - sobre los métodos

mas frecuentes - en los que el índice final se obtiene por suma de puntos dados a cada propiedad - es que si un factor se encuentra en grado limitante el producto final viene decidido por él. (4)

El factor A, comprende las caracteristicas del perfil del suelo; en el está implicado un factor fisiográfico: alluvial fans, flood plains, terraces, upland areas. Un factor genético subdividido a su vez en factor de origen (suelos primarios ó secundarios); otro factor de edad: recent alluvial fans, young alluvial fans, older alluvial fans, older terraces; y otro de grado de desarrollo condicionado por el anterior: undeveloped profiles, slightly developed profiles, moderately developed profiles, strongly developed profiles, etc.

Un factor de cantidad, masa total del suelo expresado por la profundidad útil: 30 cm. 60 cm. 90 cm.... El efecto del grado de consolidación de la roca madre se pone de manifiesto comparando los índices para los grupos VII y VIII con los del IX. Obsérvese como los índices para el grupo IX son superiores, para igualdad de profundidad en los grados de profundidad menor; igualándose para profundidades de unos 150 cm. a partir de la cual su acción sobre la mayoría de las cosechas deja de hacerse notable.

Storie tiene en cuenta el factor geológico, pero no encuentra diferencias de productividad - para las características consideradas en el factor A - entre los suelos formados sobre roca ignea dura o sedimentaria compacta (comparense indices para los grupos VII y VIII).

El cuadro de evaluación para el factor A es el siguiente:

FACTOR A.- Rating on character of Physical profile

	per cent
1.- Soils on recent alluvial fans, flood plains, or other secondary deposits having undeveloped profiles	100
x-shallow phases (on consolidated material), 2 feet deep	50-60
x-shallow phases (on consolidated material), 3 feet deep	70
g-extremely gravelly subsoils	80-95
s-stratified clay subsoils	80-95
II.- Soils on young alluvial fans, flood plains, or other secondary deposits having slightly developed profiles	95-100
x-shallow phases (on consolidated material), 2 feet deep	50-60
x-shallow phases (on consolidated material) 3 feet deep	70
g-extremely gravelly subsoils	80-95
s-stratified clay subsoils	80-95
III.- Soils on older alluvial fans, alluvial plains, or terraces having moderately developed profiles (moderately dense subsoils)	80-95
x-shallow phases (on consolidated material), 2 feet deep	40-60
x-shallow phases (on consolidated material), 3 feet deep	60-70

g-extremely gravelly subsoils 60-90

IV.- Soils on older plains or terraces having strongly developed profiles (dense clay subsoils) 40-80

V..- Soils on older plains or terraces having hardpan subsoil layers

at less than 1 foot 5-20

at 1 to 2 feet 20-30

at 2 to 3 feet 30-40

at 3 to 4 feet 40-50

at 4 to 6 feet 50-80

VI.- Soils on older terraces and upland areas having dense clay subsoils resting on moderately consolidated or consolidated material 40-80

VII.- Soils on upland areas underlain by hard igneous bedrock

at less than 1 foot 10-30

at 1 to 2 feet 30-50

at 2 to 3 feet 50-70

at 3 to 4 feet 70-80

at 4 to 6 feet 80-100

at more than 6 feet 100

VIII.- Soils on upland areas underlain by consolidated sedimentary rocks

at less than 1 foot 10-30

at 1 to 2 feet 30-50

at 2 to 3 feet 50-70

at 3 to 4 feet 70-80

at 4 to 6 feet 80-1000

at more than 6 feet 100

IX.- Soils on upland areas underlain by softly consolidated material

at less than 1 foot 20-40

at 1 to 2 feet 40-60

at 2 to 3 feet 60-80

at 3 to 4 feet 80-90

at 4 to 6 feet .c. 90-100

at more than 6 feet 100

1 foot = 30,5 cm.

EL FACTOR B.- Condición del perfil en su horizonte superior, es un factor de calidad que viene a complementar el de cantidad del factor A (profundidad del perfil).

Puede parecer extraño el que solo se considere la textura de este horizonte, esto es debido a que la textura de los horizontes inferiores, en los suelos profundos y poco evolucionados, es reflejo de la superior; en los casos de suelos evolucionados la acumulación de arcilla en el subsuelo ya viene considerada en el factor A (moderately dense subsoils, dense clay subsoils) haciendose notar la diferente textura de ambos horizontes en la evaluación final.

En la evaluación de este factor, los suelos de textura media tales como loams y silty loams tiene un índice mas alto, los de textura extrema arenas y arcillas lo tienen mas bajo.

También tiene en cuenta la fracción mayor de 2 mm y da índices para suelos gravillosos y pedregosos con diferente textura de finos.

FACTOR B.- Rating on basis of surface texture

Medium-textured:	per cent
very fine sandy loam	100
fine sandy loam	100
loam	100
silt loam	100
sandy loam	95
loamy fine sand	90
silty clay loam	90
clay loam	85
Heavy-textured:	
silty clay	60-70
clay	50-60
Light - or coarse - textured:	
coarse sandy loam	70-90
loamy sand	80
very fine sand	80
fine sand	65

sand 60

coarse sand 30-60

Gravelly:

gravelly fine sandy loam 70-80

stony loam 60-80

stony silt loam 60-80

stony sandy loam 50-70

stony clay loam 50-80

stony clay 40-70

stony sand 10-40

Stony:

stony fine sandy loam 70-80

stony loam 60-80

stony silt loam 60-80

stony sandy loam 50-70

stony clay loam 50-80

stony clay 40-70

stony sand 10-40

Factor C.- Complementa al factor A en lo que respecta al ambiente general del suelo (falta el microrelieve y erosión que incluye en el factor X); con él queda cerrada la evaluación sobre las característie cas del perfil.

FACTOR C.-Rating on basis of slope.

A.- Nearly level (0 to 2%) 100

AA.- Gently undulating (0 to 2%) 95-100

B.- Gently sloping (3 to 8%) 95-100

BB.- Undulating (3 to 8%) 85-100

C.- Moderately sloping (9 to 15%) 80-95

CC.- Rolling (9 to 15%) 80-95

D.- Strongly sloping (16 to 30%) 70-80

DD.- Hilly (16 to 30%) 70-80

E.- Steep (30 to 45%) 30-50

F.- Very steep (45% and over) 5-30

Factor X.- Comprende las caracteristicas del ambiente y del perfil sobre las que el hombre puede actuar con obras de ingeniería, practicas de cultivo y fertilación. Son, pues, condiciones más facilmente modificables que los considerados en los factores A, B, y C.

La salinidad y el nivel de nutrientes son estimaciones basadas sobre la cosecha establecida y sobre las plantas espontáneas indicadoras de salinidad o tolerantes a ella.

Si existen dos o mas condiciones de las consideradas en el factor X, los índices para cada una se tratan independientemente, es decir se multiplican todos ellos para conseguir el índice del factor X.

FACTOR X.- Rating of conditions other than those in factors A, B, C.

Drainage:

well-drained 100

fairly well drained 80-90

moderately waterlogged 40-80

badly waterlogged 10-40

subject to overflow . . . . . variable

Alkali:

alkali-free 100

slightly affected 60-95

moderately affected 30-60

moderately to strongly affected	15-30
strongly affected	5-15
Nutrient (fertility) level:	
high	100
fair	95-100
poor	80-95
very poor	60-80
Acidity: according to degree	80-95
Erosion:	
none to slight	100
detrimental deposition	75-95
moderate sheet erosion	80-95
occasional shallow gullies	70-90
moderate sheet erosion with shallow gullies	60-80
deep gullies	10-70
moderate sheet erosion with deep gullies	10-60
severe sheet erosion	50-80
severe sheet erosion with shallow gullies	40-50
severe sheet erosion with deep gullies	10-40
very severe erosion	10-40
moderate wind erosion	80-95
severe wind erosion	30-80
Microrelief:	
smooth	100
channels	60-95
hogwallows	60-95

low hummocks 80-95

high hummocks 20-60

dunes 10-40

EJEMPLO.- Index for Altamont clay loam, rolling. This is a brown upland soil from shale parent material; bedrock at a depth of 3 feet. Rolling topography, moderate sheet erosion, with occasional gullies.

Factor A: Altamont series, profile group VIII 70

Factor B: clay loam texture 85

Factor C: rolling topography 90

Factor X: moderate sheet erosion with shallow gullies 70

Index rating = 70 x 85 x 90 x 70 = 37%.

SOIL GRADING

For simplification, six soil grades have been set up in California by combining soils having ranges in index rating as follows:

Grade 1 (excellent): Soils that rate between 80 and 100 per cent and which are suitable for a wide range of crops, including alfalfa, orchard, truck, and field crops.

Grade 2 (good): Soils that rate between 60 and 79 per cent and which are suitable for most crops. Yields are generally good to excellent.

Grade 3 (fair): Soils that rate between 40 and 59 per cent and which are generally of fair quality, with less wide range of suitability than grades 1 and 2. Soils in this grade may give good results with certain specialized crops.

Grade 4 (poor): Soils that rate between 20 and 39 per cent and which have a narrow range in their agricultural possibilities. For example, a few soils in this grade may be good for rice, but not

good for many other uses.

Grade 5 (very poor): Soils that rate between 10 and 19 per cent are of very limited use except for pasture, because of adverse conditions such as shallowness, roughness, and alkali content.

Grade 6 (nonagricultural): Soils that rate less than 10 per cent include, for example, tidelands, riverwash, soils of high alkali content, and steep broken land.

A estos "Soil grading" que corresponden al apartado de la hoja de campo "clases para riegos" añade como complemento los siguientes símbolos:

S cuando el factor que decide el índice bajo es el suelo
t " " " " " es la topografía.-
d " " " " " es el drenaje.

Así una clase III Sd indica un suelo que presenta un bajo índice de Storie (40-59) debido a las características del suelo (compacidad del subsuelo) y defecto de drenaje manifestado por un nivel freático alto.

CLASE PARA SECANOS.-

Diferencia 6 clases para secanos, teniendo en cuenta el índice de Storie e introduciendo un factor climatológico (pluviosidad). Un suelo con unas condiciones determinadas no puede pertenecer a la misma clase para secanos en un clima árido que en otro lluvioso; su productividad dependerá de las condiciones climáticas, siendo equivalentes ambas clases en un clima con suficiente precipitación media y distribuida a lo largo del año.

Para suelos con nivel freático (de aguas no salinas) a una profundidad en que no interfiera con la zona de enraizamiento, la clase para riegos puede ser análoga a la de secanos.

La asignación de clases aún basada en los criterios anteriores es una apreciación personal, no estandarizada.

Para las zonas estudiadas con precipitaciones medias entre 200-260 mm, las clases I, II para riegos pasan a ser III para secanos, la clase IIIS pasa a clase III ó clase entre III y IV y la clase IIIst a clase IV, debido a que la topografía dificulta el aprovechamiento de agua por escorrentía. (Tabla 1).

CLASES PARA PASTOS.-

En su trabajo (5) Storie hace la siguiente definición de categorias de suelos para pastos de acuerdo con la extensión que se necesita para mantener una cabeza de ganado bovino.

Clase I	(muy buena).-	Menos de 12	acres por animal
" II	Buena .-	12-18	acres por animal
III	Mediana	19-30	acres por animal
IV	Pobre	31-48	acres por animal
V	Muy pobre	49-72	acres por animal
VI	Extremadamente pobre, más de 72 acres por animal.		

1 acre = 4.047 m^2

E indica como el tipo de suelo natural decide sobre la evaluación, para este uso, según la siguiente correspondencia:

Clase I ------ Prairie Soils
II ------ Chernozem
III ------ Rendsina
IV ------ Non Calcio Brown
V ------ Podsolic Soils
VI ------ Lithosol Soil

TABLA 1

INDICE DE STORIE	CLASES RIEGOS	SECANOS	PARA PASTOS	GRUPO DE SUELO MUNDIAL
80	IIs	III	III-IV	Rendzina
81	IIs	III	III	Rendzina
76	IIs	III	III	Rendzina
76	IIs	III	III	Rendzina
40	IIIst	IV	IV	Rendzina
71	IIs	III	III	Terra Rossa
86	I	III	III	Rendzina
86	I	III	III	Rendzina
46	IIIs	III-IV	III-IV	Terra Rossa Calcisol
82	IIs			Rendzina
52	IIIs	III	III-IV	Rendzina Calcisol
82	IIs	III	III	Rendzina terrace
76	IIs	III	III	Rendzina terrace
72	IIs	III		Terra Rossa terrace
76	IIs			Rendzina terrace
82	IIs	III		Terra Rossa terrace
87	I	III-IV	III	Rendzina terrace
86	I-IIs	III	III	Rendzina terrace
92	I	III	III	Terra Rossa terrace
81	IIs	III	III	Rendzina terrace
95	I			Rendzina Alluvial
41	IIIs			Terra Rossa Calcisol
82	IIs			Terra Rossa terrace
90	I	III	III	Terra Rossa/Rendzina Alluvial
86	I	III	III	Rendzina Alluvial
41	IIIs	III-IV	III	Terra Rossa Upland
40	IIIs	III	III	Terra Rossa Alluvial
76	IIs	III	III	Terra Rossa Terrace
22	Vs			Rendzina Solonchak
81	I	III	III	Rendzina Alluvial
95	I	III	III	Rendzina Alluvial
43	IIIs	IV	IV	Rendzina Calcisol
95	I	III	III	Rendzina Alluvial
27	IVds	V	IV	Rendzina Wiesenboden Solonchak
54	IIs	III	III	Rendzina Alluvial
13	Vs	V	IV	Terra Rossa Lithosol
13	Vs	V	V	Terra Rossa Lithosol
20	Vs	V	IV	Rendzina Calcisol
65	IIds	III	III	Rendzina Wiesenboden
91	I	III	III-IV	Rendzina Alluvial
68	IIs	III	III	Rendzina Terrace
33	IVds	IV	IV	Terra Rossa Wiesenboden Solonchak

Para ambos proyectos, corresponden las clases para pastos con estos conceptos; vease tabla (1) resumen de las clases para riegos, secanos, pastos y grupo de suelo mundial.

CLASES PARA BOSQUES.-

Aun cuando en estos proyectos no estaba comprendida ninguna zona en la que se pretendiera la repoblación forestal;de los trabajos del Prof. Storie (3,5) y de las conversaciones con él sobre la evaluación de suelos forestales se cae en la cuenta de que para estos tipos de cultivos, de una sola especie, plantados a distancias aproximadamente fijas y que persisten cuando menos 50 años (por lo que las variaciones anuales climatológicas tienen menos - importancia que en el cultivo anual),

los índices que a partir de las características del suelo y del clima se pueden deducir tienen un gran interés en la predicción de rendimientos.

En España, en la que la repoblación forestal ha invadido grandes extensiones, actualmente cuenta con abundantes localizaciones homogéneas en cuanto a especie implantada y edad, habiendo por tanto una mayor facilidad de estudio al quedar ambas variables fijadas.

Storie en su trabajo (3) encuentra que al parecer cuatro factores principales gobiernan o limitan el crecimiento de coníferas en California; son estos:

A Profundidad y Textura

B Permeabilidad

C Condiciones Químicas

D Drenaje, Escorrentía

FACTOR A, PROFUNDIDAD-TEXTURA

"Suponiendo que el clima es adecuado para el desarrollo de bosque maderable; a partir de los datos obtenidos parece ser que cuatro pies o mas de suelo de textura media se necesitan para "high sites"; los "medium sites" parece necesitar cuando menos dos pies de suelo de textura media. Los "very high sites" se encuentran siempre en las zonas donde hay seis pies o mas de suelos con buena textura.

Por un suelo con buena textura entendemos que deberá contener al menos 12 % de agua por peso.

P R O F U N D I D A D	RATING INPERCENT	DEPTH CLASS
Over 180 cm	100	5
150-180 cm	90-100	5
120-150 cm	80-90	5
90-120 cm	70-80	4
60-90 cm	50-70	3
30-60 cm	30-50	2
0-30 cm	0-30	1

FACTOR B, PERMEABILIDAD

"La permeabilidad del perfil del suelo es otra caracteristica muy importante desde el punto de vista del crecimiento de los árboles. Donde la permeabilidad del subsuelo está reducida, tal como sucede en los suelos del grupo del perfil IV y VI los emplazamientos resultan inadecuados para la producción de bosque maderable comercial. Aún aquellos suelos clasificados como "slowly permeable" (profile--group III) son de calidad reducida para bosque maderable.

Los perfiles deseables para producción de madera en Cali-

fornia son aquellos clasificados en los "profile-groups I, II, VII, VIII y IX y los grupos de perfil IV, V y VI son generalmente inadecuados para madera.

P E R M E A B I L I T Y	RATING IN PERCENT	PROFILE-GROUPS
Permeable profiles	100	I, II, VII, VIII, IX
Slowly permeable profiles	80-90	III
Very slowly permeable profiles	30-70	IV, VI

FACTOR C, CONDICIONES QUIMICAS

"Los mejores suelos para producción de bosques maderables - son los que presentan reacción acidad tal como se ha puesto de manifiesto en el Hugo loam que tiene un pH del suelo entre 5.2 y 6.0. Una elevada proporción de suelos para bosque maderable tienen un subsuelo de pH alrededor de 5.5. De este estudio ha surgido el hecho de que un pH del suelo de 6.5 es la línea divisoria entre los suelos adecuados para bosque maderable y los no adecuados, y que los suelos con pH de 6.2 a 6.5 fueron de baja calidad para bosque maderable comercial.

Los suelos derivados de serpentina son generalmente de muy baja calidad.

ALKALINITY, SALINITY, ETC.	RATING IN PERCENT	TOXICITY CLASS
None	100	
Slight effect	80-90	S
Moderate effect	20-80	M
Strong effect	0-20	A

FACTOR D, DRENAJE, ESCORRENTIA

"Todos los "high sites" se dan en suelos bien drenados. Con drenaje imperfecto descienden el "site value" en un 10-40 % y los suelos pobremente drenados son inadecuados para las coníferas que fueron estudiadas en este proyecto. Suelos en los que hay excesiva escorrentía tienen frecuentemente deficiencia en humedad por lo que la calidad de tales emplazamientos está reducida.

DRAINAGE, RUNOFF	RATING IN PERCENT	DRAINAGE SIMBOL
Well drained	100	w
Excesive runoff	80-95	r
Imperfect drainage	40-80	i
Poor drainage	10-40	p

FACTOR E, CLIMA

En este índice Storie evalua en realidad dos variables que no tiene en cuenta en la evaluación para suelos de cultivo, son estas

La especie vegetal

El clima

A partir de los datos para este factor se pueden deducir - los rendimientos esperados para una especie que queremos introducir, o la planta que nos interesa para una mayor producción total de madera en las condiciones de nuestro emplazamiento.

Las tablas de valores para el factor E son las siguientes:

CF Coastal fog		CR Coast range	
Redwood		Douglas fir	
Rainfall	Rating	Rainfall	Rating
45 inches	120 %	45 inches	100
40	110	40	95
35	100	35	90
30	90	30	60-70
25	80	25	30
20	30		

WS Westside Sierra		ES Eastside Sierra	
(Pine)		(Pine	
Rainfall	Rating	Rainfall	Rating
45 inches	100	40	90
40	95	35	80
35	90	30	70
30	50-60	25	60
25	20	20	50
		15	40

Agrupa los índices totales obtenidos: A x B x C x D x E en las siguientes clases:

	RATING	HEIGHT-AGE INDEX
Very hight, only for redwood	120-100	More than 212
High	100-75	162-212
Medium	75-50	112-162
Low	50-30	62.5-112
Non Timber	30-0	0-62.5

SISTEMATICA

Storie, en su libro "Soil Series of California" (1) agrupa los suelos en las siguientes categorias:

Great soils group

World Soil Group

Series Group

Series (variants)

Type

Phase

Dentro del Great Soil Group reconoce la subdivisión en órdenes siguiente:

Zonal	Gray Desert Brown Chernozem or Chernozem-like Laterite or Lateritic Nom Calcic Brown Podzol or Podzolic Prairie or Prairie-like Red Desert Sierozem
Azonal	Alluvial Lithosols Sands
Intrazonal	Alpine Meadow Bog Ground Water Podzol Planosol Rendzina Solonchak Solonetz Wiesenboden

Bajo esta subdivisión en órdenes los suelos designados como: Zonal soils are those owe their most important characteristics to the effects of the climatic and biological factors acting on well-drained but not excessively drained parents materials of mixed mineralogical composition over a long period of time.

Intrazonal soils owe their distinguishing characteristics to the overbalancing effects of parent material or relief. Azonal soils are those that have few or no soil morphological characteristics. Their characteristics are similar to those of the parent materials of which they are composed.

La categoría IV de división de los Grupos de suelos mundiales reconoce los siguientes: based on Reaction; Broad Organic Content; Broad Soil profile Differences (Depth, Claypam, Hardpan, Alkali, Drainage).

RED DESERT.- Light colored (pinkish), calcareous, low organic; slight to moderate soil profile development (III).

Red Desert Aeolian Sand.- Light colored (pinkish), calcareous, low organic, sand texture (I).

Red Desert Alluvial.- Light colored (pinkish), calcareous, deep alluvial, practically no soil profile development (I).

Red Desert Calcisol.- Light colored (pinkish) calcareous, lime hardpan (V).

Red Desert Lithosol.- Light colored (pinkish) calcareous, bedrock at very shallow depth (less 12") (VII, VIII, IX).

Red Desert Solonchak (saline).- Light colored, (pinkish) calcareous, salty (III, V).

GRAY DESERT.- Light to mediun light colored, calcareous, low to medium-low organic, slight to moderate soil profile development (III).

Gray Desert Aeollan and.- Light colored, calcareous, deep sands (I).

Gray Desert Alluvial.- Light colored, calcareous, deep alluvial (I).

Gray Desert Calcisol.- Light colored, calcareous, lime hardpan (V).

Gray Desert Lithosol.- Light colored, calcareous, bedrock at very shallow depth (less 12") (VIII).

Gary Desert Solonchak.- Usually light colored, calcareous, salty (III, V).

CALCIC BROWN.- Light to medium colored, calcareous subsoil, slight to moderate soil profile development (III).

Calcic Brown Acolian sand.- Light to medium colored, calcareous subsoil, deep sands (I).

Calcic Brown Alluvial.- Light to medium colored, calcareous subsoil, deep alluvial with practically no soil profile development (I, II).

Calcic Brown Planosol.- Light to mediun colored, calcareous subsoil, claypan subsoil (IV).

Calcic Brown Calcisol.- Light to mediun colored, calcareous subsoil, caliche hardpan (V).

Calcic Brown Ferrosol.- Medium colored, slightly calcareous subsoils, iron cemented hardpan (V).

Calcic Brown Lithosol.- medium colored, calcareous subsoil, bedrock at very shallow depth(less 12") (VII, VIII).

Calcic Brown Solonchak.- Medium to light color, calcareous, saline (III, V).

Calcic Brown Solonetz.- Light colored, calcareous subsoil, columnar clay subsoil, high Na, high pH (IV).

Calcic Brown Wiessenboden.- Wet soils, calcareous subsoils (II, III).

RENDZINA.- Usmally dark colored, calcareous, maily parent material (III, IX).

Rendzina Alluvial.- Hight calcareous alluviun (I, II).

Rendzina Calcisol.- Calcareous, lime hardpan (V).

Rendzina Lithosol.- Highly calcareous, very shallow (Less 1) to Calcareous bedrock (IX).

CERNOZEM.- Dork colored, neutral surface, calcanores subsoil, medium high organic content, moderate profile development (III).

Chernozem alluvial.- Dark colored, neutral surface, calcareous subsoil, medium high organic content, deep alluvial soils (I, II).

Chernozem Calcisol.- Dark colored, neutral surface, calcareous subsoil, medium high organic content, lime cemented hardpan (V).

Chernozem Lithosol.- Dark colored, neutral surface, calcareous subsoil, mediun hight organic content, bedrode at very shallow depth (VII, VIII, IX).

Chernozem Planosol.- Dark colored, neutral surface, calcareous subsoil, medium high organic content, claypan subsoil (IV, VI).

Chernozem Wierenboden.- Dark colored, neutral surface, calcareous subsoils, medium high organic content (I,II,III).

Chernozem Bog.- Dark colored, neutral surface, calcareous, subsoil, high organic content, poorly drained (I,II).

NON-CALCIC BROWN.- Usually brown colored, about neutral, moderate profile development (III,VII,VIII,IX).

Non-Calcic Brown Aeolian Sand.- Usually brown colored, about neutral, deep sands (I).

Non-Calcic Brown Alluvial.- Usually brown colored, about neutral, deep alluvial.

Non-Calcic Brown Ferrosol.- Usually brown colored, about neutral iron comented hardpan (V).

Noncalcic Brown Lithosol.- Usually brown colored, about neutral, bedrock at very shallow depth (VII, VIII).

Noncalcic Brown Plenosol.- Usually brown colored, about neutral, clay pan in subsoil (IV, VI).

Noncalcic Brown Wiesenboden.- Usually brown colored, about, neutral, wet (I, II, III).

PRAIRIE.- Slightly to moderately acid, dark colored, grass, moderate development (III, VII, VIII, IX).

Prairie Aeolian Sand.- Slightly to moderately acid, dark colored, gran sandy (I).

Prairie Alluvial.- Slightly to moderately acid, dark colored grass(I, II).

Prairie Ferrosol.- Slightly to moderately acid, dark colored gran ferrous hardpan (V).

Prairie Lithosol.- Slightly to moderately acid, dark colored gran, less 12" to bedrock (VII, VIII, IX).

Prairie Planosol.- Slightly to moderately acid dark colored claypan subsoil (IV, VI).

Prairie Wiesenboden .- Slightly to moderately acid, dark colored, gran forbs, porrly drained (I, II, III).

Prairie Bog.- Slightly to moderately acid, dark colored grass tubs, poorly drained,very high organic content, (I, II).

Alpine Prairie.- Slightly to moderately acid, dark colored, well drained (III, VII, VIII, IX).

Alpine Mezdow.- Slighly to moderately acid, imperfectly drained, dark colored.

TUNDRA.- Dark brown highly organic layers, over grayish horizons, vest on permanently frozen substratum. Artic regions.

BROWN FOREST.- Neutral to slightly acid, browns, (III,VII, VIII, IX).

BROWN PODZOLIC.- Moderately acid, brown, dark brown, moderate profile development (III, VII, VIII, IX).

GRAY BROWN PODZOLIC.- Moderately acid, light colored, modera-

te profile development (III,VII,VIII,IX).

PODZOLIC SAND.- Moderately acid, light colored (I, II).

PODZOLIC LITHOSOL.- Moderately acid, light colored, very shallow depth to bedrock, less 12" (VII,VIII,IX).

PODZOLIC WIESENBODEN.- Moderately acid, imperfectly to porrly drained (II, III).

PODZOLIC PLANOSOL.- Moderately to strongly acid, usually light colored, claypan subsoil (IV, VI).

PODZOLIC FERROSOL.- Moderately to strongly acid, usually light colored, iron-silica cemented hardpan (V).

.PODZOL.- Very acid.,light colored, bellow surface organic loyer, moderate profile development on sandy parent material (III, IX).

Podzol Ferrosol.- Very acid, light colored bellow surface organic loyer, iron cemented subsoil enests (V).

Podzol Planosol.- Very acid, light colored bellow surface organic layer, claypan subsoil (IV, VI).

Red Podzolic.- Slightly to moderately acid, reddishbrow reds, high iron moderately developed profile, majority of soils on basic igneous material (VII).

Yellow Podzolic.- Slightly to moderately acid, yelowish colors, moderately developed profile (VIII, IX).

Para representar en los mapas los suelos naturales recurre a abreviaturas algunas de las cuales son las siguientes:

VALLEY.-

Ar .- Rendzina Alluvial (loams) I

Acb .- Calcic Brown Alluvial (loams) I

Anb .- Noncalcic Brown Alluvial loams I

Anby.- Noncalcic Brown Alluvial Sand IIs

Az .- Acid Alluvial (loams) IIs

AzY.- Acid Alluvial Sand IIId.s.

TERRACE

Cr Rendzina Terrace

CchP Calcic Brown Planosol

DchP

CnbY Noncalcic Brown Sand

Cnb
Noncalcic Brown Terrace
Dnb

CnbP
Noncalcic Brown Planosol
DnbP

C z Y.- Acid Terrace Sand

C z P
Acid Planosol
D z P

C z P(cob)
Acid planosol (cobbly)

Dz P(cob)

UPLAND

Erk Rendzina Upland

Er (rd) Reddish Brown Rendzina Upland

Ecb.- Calcic Brown Upland

Enb.- Noncalcic Brown Upland

El trabajo de gabinete y de campo se resume en una memoria cuya caracteristica fundamental es lo escueto, profundo y preciso de las observaciones.

Comprende los siguientes capítulos

LOCATION.-

Situación geográfica del proyecto, límites y extensión.

PHYSIOGRAPHIC POSITION.-

Area total y porporcional de cada Physiographic position (A,B,C,D,E) y su situación en la zona.

GEOLOGY.-

Rasgos generales de la geologia de la zona; distribución de los materiales.

CLIMATE.-

Datos de temperatura, pluviosidad y tipo climático a que pertenece la zona.

NATURAL VEGETACION.-

Areas de vegetación natural y tipos. Relación con la posición fisiográfica.

DRAINAGE.-

Discusión de los tipos de drenaje relacionándolos con las condiciones topográficas y del suelo.

II METHODS USED IN CLASSIFYING LAND.-

Descripción de la hoja de campo y definiciones de cada apartado. Nº de inventarios.

Cuidados en la elección de perfiles representativos; Nº de muestras tomadas para su análisis en el laboratorio.

Escala y tipo de mapa empleado en el campo.

III LABORATORY DATA.-

METHODS.-

Descripción de los métodos empleados.

DISCUSION OF LABORATORY RESULTS.-

Tablas resumen de datos analíticos que comprenden:

color

humedad equivalente

análisis mecánico

pH (en agua)

Mat. orgánica

N

$CO_3^{=}$

CaO

P_2O_5

K_2O

capacidad de cambio.

Con la discusión de los resultados.

IV SOIL AND LAND CHARACTERISTICS OF IMPORTANCE IN LAND CLA - SSIFICATION AND LAND USE.-

Descripción de la importancia que cada una de las 10 propiedades del suelo tienen sobre el rendimiento de las cosechas.

V CLASSIFICATION OF LAND.-

A/ NATURAL LAND TYPES.

Tipos de posición fisiográfica presentes en la zona.

Grupos de pendiente

Grupos de textura superficial

Clases amplias de permeabilidad

Clases de profundidad del suelo

Deficiencias en drenaje

Toxicidad de sales

Deficiencias en fertilidad

Tipos de microrelieves.

B.- DESCRIPTION OF INDIVIDUAL LAND TYPES.-

Descripción de cada tipo de terreno natural, como por ejemplo: Cs - 4f.- Lower terrace, very sently sloping, coarse - textured loamy sand with moderately compact sandy loam suboils, m moderately acid, deep, permeable subsoils, good drainage, no salts no erosion problems, fair to low fertility level. U.S. Bureau of Reclamation irrigability class III-s; soil rate 54 - 58 % according to the Storie Index. Fair for irrigation. Comprise 2.900 Ha or 3.8 % of the Project. Acid Terrace Sand according to World Group classification.

C.- IRRIGABILITY CLASES.-

Extensión porcentual de cada una de las clases para riegos.

D.- STORIE INDEX SOIL RATINGS.-

Valor Medio del "Storie Index" para cada uno de los tipos de terreno natural presentes en la zona con indicación del área ocupada. Con estos datos se puede sacar una media ponderada del Storie Index general del Proyecto.

E.- PEDOLOGICAL SOIL CLASSIFICATION.-

Great Soil Groups y World Soil Groups de la zona.

VI AGRICULTURE AND SOIL MANAGEMENT.-

Tipos de agricultura y problemas que se presentan.

Dedicación de cada uno de los tipos de terreno natural Some Alluvial Sands are irrigated South of the Rio Tietar. Crops at the present tyme are cotton and tobacco, mostly on A, type -

(Irrigability class I).

VII Folios resumen de los inventarios tomados en el terreno y que comprenden los siguientes apartados:

Nº de muestra

Hoja del Geológico y Catastral (1: 50.000)

Grupo del perfil del suelo

Textura

Pendiente

Grupo de suelo mundial

Indice de Storie

Tipo de terreno natural

Clase para riegos

Al proyecto acompañan los tres mapas siguientes a escala 1: 100.000.

1º.- Mapa de situación de muestras, con la delimitación de tipos de terreno natural, acompañados sus simbolos de los correspondientes a los factores modificativos que se presentan.

2º.- Mapa con delimitación de clases para riegos.

3º.- Mapa de distribución suelos naturales

En la comparación de los mapas de los proyectos ojeados se observa una cerrada correlación entre clases para riego y tipo de suelo natural, lo que pone de manifiesto como la sistemática puede indicar "grosso modo" la idoneidad o no de un tipo de suelo para regadio.

Suelo 24.- Riegos de Levante. Grietas de retracción. Véase descriptiva.

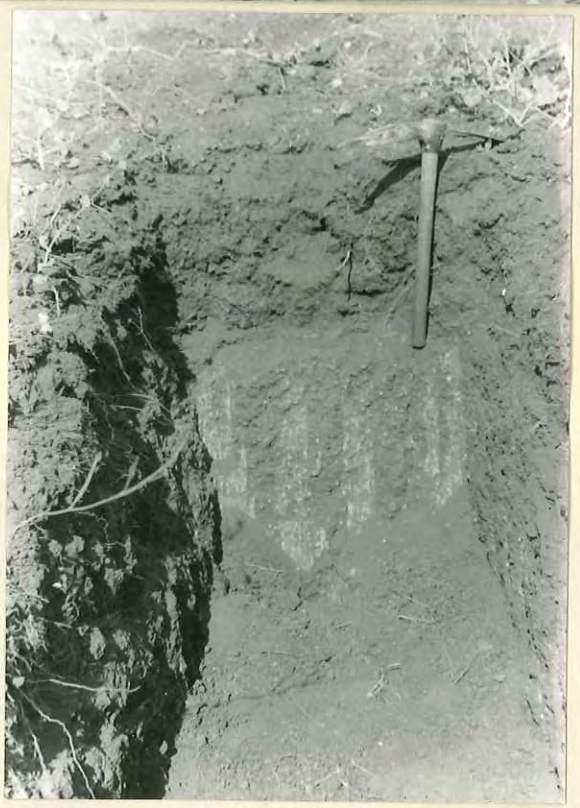
Suelo 71.- Riegos de Levante Horizonte con cantos rodados cementados por caliza. Indice de Storie 22.

Suelo 72.- Riegos de Levante Véase descriptiva.

Suelo 80.- Riegos de Levante. Toma de muestra con "auger". Véase descriptiva.

Suelo 84.- Riegos de Levante. Véase descriptiva.

Toma de muestra para determinación de permeabilidad en horizonte hardpan ligeramente cementado.



Suelo 22.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 29.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 32.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 34.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelos 50.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 53.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 58.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

Suelo 60.- Campos de Cartagena. Véase descriptiva.

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos de Levante . . . Fecha . marzo 26 . . . Nº 2 . . .

UBICACION . . 1 Km SE Elche
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . Valley ½ %
MATERIAL MADRE . . . limestone rock alluvium
CLIMA; PRECIPITACION: . 200 mm
VEGETACION NATURAL . . . cultivated
DRENAJE . . . . g/g . . . . EROSION . . no . . . . SAL . no . . .
FORMACION DEL SUELO . . . . . secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . II
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . A2
GRUPO DE SUELO MUNDIAL . . Rendzina alluvial
TIPO DEL SUELO . . . . . silty clay loam
USO ACTUAL . . . vegetables, lemons

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	10YR 2/3 very pale brown	SiC.L.	soft cloddy	friable	cal	per
50 – 75	pale brown	Si C.L.	clod	slightly compact	cal	per less than above
100 – 125 – 150	pale brown	Gr. S.L.		friable	cal	per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 95 x 90 x 100 x 95 = 81 %
PARA RIEGOS I
PARA SECANOS III
PARA PASTOS III
PARA BOSQUES . . . . . .
OBSERVACIONES . . . subsoil permeability slightly reduced
PRACTICAS ESPECIALES . . . . N, organic matter

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . . . . . Riego Levante . . . . . Fecha . . . . . marzo 28 . . . . . Nº . 6 . . . .

UBICACION . . . . . 2 Km W Elche . . . . . .

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . . . . . valley . 1/2 % . . . 90 m. . . . . .

MATERIAL MADRE . . . . . limestone . wash . alluvium . . . . . .

CLIMA; PRECIPITACION: . . . medit. . . . 300 mm. ppt. . . . . .

VEGETACION NATURAL . . . . . cultivated . . . . . .

DRENAJE . . . . . g/g . . . . . EROSION . . . no . . . . . SAL . no . . . .

FORMACION DEL SUELO . . . . . secondary . . . . . .

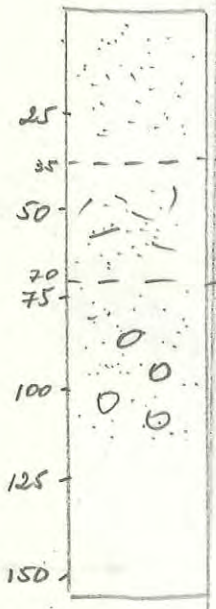
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . . . . II . . . . . .

TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . . . A1 . . . . . .

GRUPO DE SUELO MUNDIAL . . . . . Rendzina . alluvial . . . . . .

TIPO DEL SUELO . . . . . silt . loam . . . . . .

USO ACTUAL . . . . . deciduous fruits; peaches, almonds . . . . .

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt. yell br. 10YR 7/4	Si L	very soft cloddy	friable	cal	per
	10 YR 7/4 lt yell br.	Si L	soft clod	very slight compact	cal	per
	very lt. yell br.	gr. f.s.l.	simple	friable	cal	per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 100 x 100 x 100 x 95 = 95 % . . . . . .

PARA RIEGOS . . I . . . . . .

PARA SECANOS . . III . . . . . .

PARA PASTOS . . . III . . . . . .

PARA BOSQUES . . . . . .

OBSERVACIONES . . . . . .

PRACTICAS ESPECIALES . . low in N, org. matter . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . Fecha . marzo 25 . Nº . 7 .

UBICACION . . . W. Elche . . . . . .
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . low terrace 1/2 to 2 % . . . . .
MATERIAL MADRE . . . . limestone rock secondary . . . . . .
CLIMA; PRECIPITACION. . medit. . 300 mm. ppt. . . . . .
VEGETACION NATURAL . . shrub . . . . . .
DRENAJE . g/g . . . . . EROSION . slight . . . SAL . no . . .
FORMACION DEL SUELO . . . . secondary . . . . . .
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . V . . . . . .
TIPO DEL TERRENO NATURAL. . . C13 . . . . . .
GRUPO DE SUELO MUNDIAL . . Rendzina calcisol . . . . . .
TIPO DEL SUELO . . . . . f.s.l. . . . . .
USO ACTUAL . . . . . almonds . . . . . .

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPATACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	white	f.s.l.	single	friable	cal	per
50	light brown	s.l	sing.	friable	cal	per
75	white	lime cemented hardpan				
100	white	s.l.	single	friable	cal	per
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 45 x 100 x 100 x 95 = 43 % . . . . . .
PARA RIEGOS . . III ? . . . . . .
PARA SECANOS . . IV . . . . . .
PARA PASTOS . . IV . . . . . .
PARA BOSQUES . . no . . . . . .
OBSERVACIONES . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES . N. hardpan leaching . . . . . .
. . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO Riegos Levante Fecha marzo 29 Nº 15

UBICACION 4 Km SW Crevillente
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: Alluvial fan 2½ % 35 m.
MATERIAL MADRE limestone rock alluvium
CLIMA; PRECIPITACION mid 300 mm.
VEGETACION NATURAL cultivated
DRENAJE g/g EROSION no SAL no
FORMACION DEL SUELO secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) II+
TIPO DEL TERRENO NATURAL A1
GRUPO DE SUELO MUNDIAL Rendzina alluvial
TIPO DEL SUELO Si L
USO ACTUAL irrigated, almonds, grapes, olives, alfalfa

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPATACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	very pale brown	Si L	10ft cloddy	friable	cal	per
50 75	lt yell brown	L	hard cloddy	slight compact	cal	per
100 125 150	lt. yell br.	v.f.s.l.				

EVALUACION DEL TERRENO

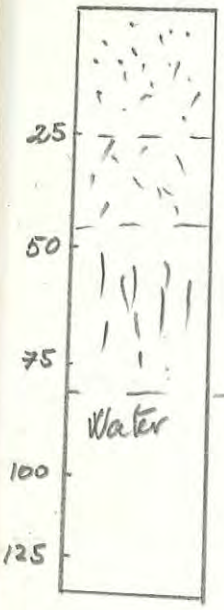
INDICE DE STORIE (AxBxCxX) 100 x 100 x 100 x 95 = 95%
PARA RIEGOS I
PARA SECANOS III
PARA PASTOS III
PARA BOSQUES
OBSERVACIONES low N
PRACTICAS ESPECIALES low N, low org. matter

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riego Levante . Fecha marzo 29 . Nº . 16 .

UBICACION . . 6 Km. S. Crevillente
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . basin, nearly flat, 8 mts.
MATERIAL MADRE . . . . fine textured limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION: Med. 300 mm ppt.
VEGETACION NATURAL . . . salt indicatory shrubs.
DRENAJE . . p/p . . . . . EROSION . . no . . . . . SAL . moderate
FORMACION DEL SUELO . . . . . recondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . . II
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . B6-2m
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . Rendzina Wiesenboden Solonchak
TIPO DEL SUELO . . . . . silty clay
USO ACTUAL . in hand Colonization Project. S. Isidro (grains)

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt br.	si c.	laminated on top	friable	cal saline pH = 8.0	salt crust
25					pH = 8.0	
50	lt br. dark br. (wet)	clay	probably blocky	mod compact	cal (saline	
75						
Water 100						Water table
125						

EVALUACION DEL TERRENO

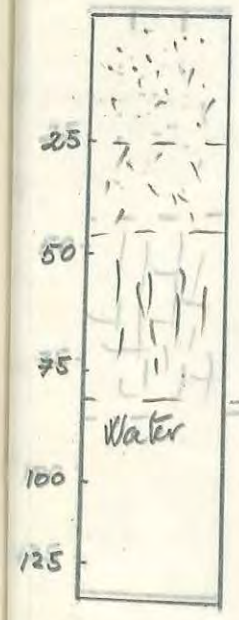
INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 90 x 70 x 100 x 50 = 27 salt, drainage
PARA RIEGOS . IV. d. s.
PARA SECANOS . V
PARA PASTOS . . IV. . . . . PARA BOSQUES . no
OBSERVACIONES; PRACTICAS ESPECIALES drainage. (rice in reclamation)

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . Fecha . marzo 29 . Nº . 16 .

UBICACION . 6 Km S Cerillente
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: basin, nearly flat, 8 m.s.
MATERIAL MADRE . fine textured limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION: Med. 300 mm ppt.
VEGETACION NATURAL . salt indicatory shrubs.
DRENAJE . p/p . EROSION . no . SAL . moderate
FORMACION DEL SUELO . secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . II
TIPO DEL TERRENO NATURAL . B6-2m
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . Rendzina Vierenbroden Solonchak
TIPO DEL SUELO . silty clay
USO ACTUAL . in hand colonization Project. (S. Isidro (grains)

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt br.	Si C.	laminated on top	friable	cal saline pH = 8.0	salt crust
25					pH = 8.0	
50	lt br. dark br. (wet)	clay	probably blocky	mod compact	cal (saline	
75						
Water						Water table
100	very light brown gray	Si C	mod hard clod	compact	cal	
125						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 90 x 70 x 100 x 50 = 27 (salt, drainage)
PARA RIEGOS . IV. d s.
PARA SECANOS . V
PARA PASTOS . IV. . PARA BOSQUES . no
OBSERVACIONES; PRACTICAS ESPECIALES drainage. (rice in reclamation)

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riego levante . Fecha . Aug 30 . Nº . 24 .

UBICACION . . 3 km . SW . Orihuela
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . valley . 1½ % . 40 m
MATERIAL MADRE . . fine textured limestone alluvium
CLIMA; PRECIPITACION: . medit. . 300 mm ppt
VEGETACION NATURAL . . . cult
DRENAJE . . g/g . . . . . EROSION . no . . . . . SAL . very slight
FORMACION DEL SUELO . . . . secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . III
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . Au
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . light colored Rendzina alluvial clay
TIPO DEL SUELO . . . . silty clay
USO ACTUAL . grain, olives
(better for field crops)

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	very light Gr.	SiC.	block	friable	cal	on top adobe per
50	very light Gr.	SiC	cubic	mod compact	cal	much lime in soft nodules slowly permeable
75						
100	very light brown gray	SiC	mod hard clod	compact	cal	slowly perm.
125						

EVALUACION DEL TERRENO

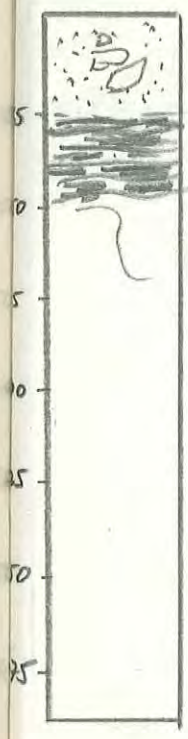
INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 85 x 70 x 100 x 90 = 54
PARA RIEGOS . . II.s.
PARA SECANOS . . III
PARA PASTOS . . III . . . . . PARA BOSQUES
OBSERVACIONES; PRACTICAS ESPECIALES grain, field crops . (II)

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . . Fecha . Ap. 11 . . . . Nº . 45 . .

UBICACION . . . 8 Km SE Elche
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . . Upland, smoth . . 40 m.
MATERIAL MADRE . . . . . limestone
CLIMA; PRECIPITACION: . . med. . 300 mm ppt
VEGETACION NATURAL . . . . . short shrub
DRENAJE . . . . . g/g . . . . EROSION . . no . . . . . SAL . no . . .
FORMACION DEL SUELO . . . . primary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . VIII
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . E8
GRUPO DE SUELO MUNDIAL . . . Terra Rossa Lithosol
TIPO DEL SUELO . . . . . very stony loam
USO ACTUAL . . . . . grazing

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt br.	very stony loam	soft cloddy	friable	cal	perm.
						hard limestone

EVALUACION DEL TERRENO

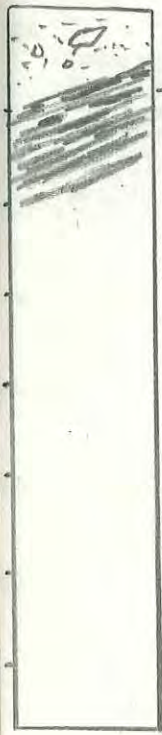
INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 20 x 70 x 100 x 95 = 13
PARA RIEGOS . . V.S.
PARA SECANOS . . V.
PARA PASTOS . . . IV
PARA BOSQUES . . .
OBSERVACIONES . . very shallow and stony
PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . . . . . Fecha . Ap. 12 . . . . . Nº . 56 . .

UBICACION . . 3 Km SW Torre Llano . . . . . .
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . Upland . 1-2% . 55 m. . . . . .
MATERIAL MADRE . . . . . limestone . . . . . .
CLIMA; PRECIPITACION: . med. 300 . . . . . .
VEGETACION NATURAL . . very short shrubs . . . . . .
DRENAJE . . . g/g . . . . . EROSION. . no . . . . . SAL . no . . . .
FORMACION DEL SUELO . . . primary . . . . . .
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . VIII . . . . . .
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . E8 . . . . . .
GRUPO DE SUELO MUNDIAL . . Terra Rossa Lithosol . . . . . .
TIPO DEL SUELO . . . . . stony loam . . . . . .
USO ACTUAL . . . . grazing . . . . . .

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt red br.	St. L	soft clodd	friable	cal	perm.

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 80 x 70 x 100 x 55 = 13 . . . . . .
PARA RIEGOS . . V S. . . . . .
PARA SECANOS . . V . . . . . .
PARA PASTOS . . V . . . . . .
PARA BOSQUES . . . . . .
OBSERVACIONES . . . very shallow stony . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . . . Fecha . . . . . Nº 72

UBICACION . . . 3½ Km E Elche

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: low terrace 1-2% 90 m.

MATERIAL MADRE . . cobbly, limestone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: medit. 300 mm.

VEGETACION NATURAL . . short grass

DRENAJE . g/g . . . . . EROSION . . slightly . . . . SAL . no

FORMACION DEL SUELO . . . . . secondary

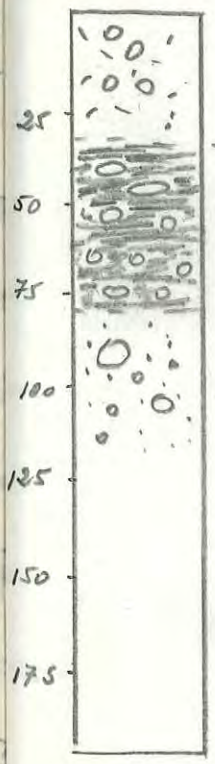
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . V

TIPO DEL TERRENO NATURAL . C16

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . light colored rendzina calcisol (Gravelly)

TIPO DEL SUELO . . . . . gravelly loam

USO ACTUAL . . . only partly used

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPATACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt gr.	gravelly L	single	friable	cal	per
		cobbly hardpan				moderately hard cemented with ~~hardpan~~ CO_3Ca
						unconsolidated cobbly and sandy

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 30 x 70 x 100 x 95 = 20

PARA RIEGOS . . Vs

PARA SECANOS . . V

PARA PASTOS . . . IV

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . . Riegos Levante . . . . . Fecha . Abril 27 . . . . . Nº 80 . .

UBICACION . . . . . 8 Km SW Elche . . . . . .
POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: . edge of basin . . . . . .
MATERIAL MADRE . . . . . limestone alluvium . . . . . .
CLIMA; PRECIPITACION: . medit. 300 mm . . . . . .
VEGETACION NATURAL . . . . . cultivated . . . . . .
DRENAJE . . . . g/f . . . . . EROSION . . . no . . . . . SAL . slight . .
FORMACION DEL SUELO . . . . . sec. . . . . .
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . . . . III . . . . . .
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . . . B_2-1f-2s . . . . . .
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . . . . light colored Rendzina Wiesenboden (sl. drained) .
TIPO DEL SUELO . . . . . silty clay loam . . . . . .
USO ACTUAL . . . . . Datt, alfalfa . . . . . .

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPATACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	lt br.	SiCL	clod	friable	cal	per
50	lt br.	SiC	clod	most compact	cal	slow perm
75						
100						Probable water table
125						
150						
175						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . . . . 90 x 90 x 100 x 80 = 65 . . . . . .
PARA RIEGOS . . II ds . . . . . .
PARA SECANOS . . III . . . . . .
PARA PASTOS . . . IV . . . . . .
PARA BOSQUES . . . . . .
OBSERVACIONES . . drainage, probable slight salt . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES . . grazing . salt tolerant . plants . . . . . .
. . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . Fecha . 27 abil . . Nº . 81 . . .

UBICACION . . . 4 Km SE Cocillente

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: alluvial terrace 1-2% ; 27 m.

MATERIAL MADRE . . . . limestone alluvium

CLIMA PRECIPITACION: . . Medit 300 mm

VEGETACION NATURAL . . cultivated

DRENAJE . . g/g . . . . . EROSION . . sl . . . . . SAL . no . .

FORMACION DEL SUELO . . . . . secondary

GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . II.

TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . A1 (A2)

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . Light colored Rendzina alluvial

TIPO DEL SUELO . . . . silty loam (few cobble)

USO ACTUAL . . . almonds, grapes

few hardpan areas at slight higher elevations

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTA-CION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	very pale br.	Si L	floury soft clod.	friable	cal	per
50	lt yell brown	SiL (smooth) vfsL	soft clod	slightly compact	cal	per
75						
100						
125						
150						
175						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 100 x 95 x 100 x 95 = 91

PARA RIEGOS . . . I

PARA SECANOS . . III

PARA PASTOS . . . III-IV

PARA BOSQUES . . . . . .

OBSERVACIONES . . . . very low organic, very low N

PRACTICAS ESPECIALES . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riegos Levante . Fecha . 27 abil . Nº . 81 .

UBICACION . 4th SE Crevillente

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: alluvial terrace 1-2%; 27 m.

MATERIAL MADRE . limestone alluvium

CLIMA PRECIPITACION: medit 300 mm

VEGETACION NATURAL . cultivated

DRENAJE . g/g . EROSION . sl . SAL . no

FORMACION DEL SUELO . secondary

GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . II

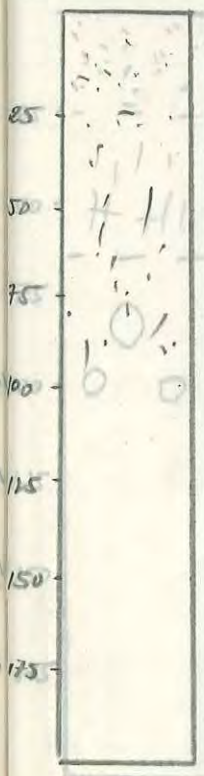
TIPO DEL TERRENO NATURAL . A_1 (A_3)

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . Light colored Rendzina alluvial

TIPO DEL SUELO . silty loam (few cobble)

USO ACTUAL . almonds grapes

few hardpan areas at slight higher elevations

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPARACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	very pale br.	Si L	floury soft clod.	friable	cal	per
	lt yell brown	Si L (smoth) v f s L	soft clod	slightly compact	cal	per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 100 x 95 x 100 x 95 = 91

PARA RIEGOS . I

PARA SECANOS . III

PARA PASTOS . III-IV

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES . very low organic, very low N

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riego Levante . Fecha . 27 abil . Nº . 84 .

UBICACION . 1 Km SE Crevillente

POSICION; PENDIENTE; ELEVACION: low terrace 1% 82 m.

MATERIAL MADRE . limestone alluvial (cobbly)

CLIMA PRECIPITACION: Medit. 300 mm

VEGETACION NATURAL . cultivated

DRENAJE . g.d. EROSION . slight SAL no

FORMACION DEL SUELO . secondary

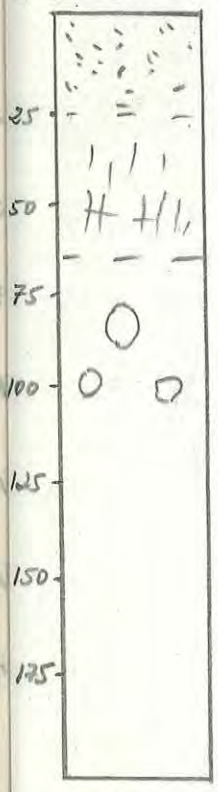
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . III-IV

TIPO DEL TERRENO NATURAL . Cg

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . ligth colored pindsina terrace (Gravelly)

TIPO DEL SUELO . gravelly sandy loam

USO ACTUAL . olives, carb. almonds

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt gr.	gr. s.l.	soft clod	friable	cal	per
25 – 50	lt br.	clay loam	cl.	mod. compact	cal	slowly
75 – 100 – 125 – 150 – 175	lt gr.	gr. (cobbly) sand.	single	slight compact.	cal	per (ex)

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 90 x 80 x 100 x 95 = 68

PARA RIEGOS . IIs

PARA SECANOS . III

PARA PASTOS . III

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES . very low N. very low mat. of.

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO . Riego Levante . Fecha . 28 abril . . . Nº . 86 . .

UBICACION . . 8 km S. Orevillente

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: edge of basin 1/2 % 4 m.

MATERIAL MADRE . . . fine textured limestone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: Medit. 300 mm

VEGETACION NATURAL . . salt indicating shrubs

DRENAJE . . . . f/p . . . . ERUSION . no . . . . SAL slight to mod.

FORMACION DEL SUELO . . . recondary

GRUPO DEL PERFIL(STORIE) . III

TIPO DEL TERRENO NATURAL . . A2-10-2m

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . Terra Rossa Wiesenboden Solonchak

TIPO DEL SUELO . . . . . Si C.L.

USO ACTUAL . . grain

in hand colonit. Proyect.

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	lt red br.	Si CL	clod	friable	cal	saline pr
50	lt red br.	SiC	clod?	mod compact	cal	
75						
100						Water table at 60 cm
125						
150						
175						

EVALUACION DEL TERRENO → salt, drainage

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 90 x 90 x 100 x 40 = 33

PARA RIEGOS . . IV ds

PARA SECANOS . . IV

PARA PASTOS . . . IV

PARA BOSQUES . . . . . .

OBSERVACIONES . . . . drainage, salt reclamation

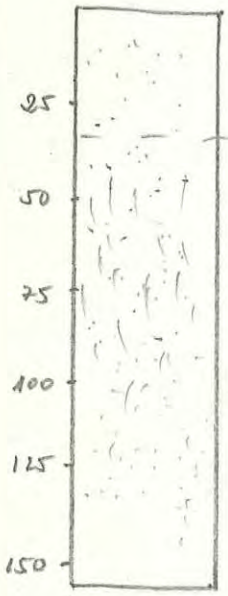
PRACTICAS ESPECIALES . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO. campos de Cartagena . . . . . Fecha. junio 13 . Nº. 3 . . .

UBICACION. 2km N Los Dolores . . . . . .
POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terraces 1/2 % . . 37 mts . . . . . .
MATERIAL MADRE. . limestone rock alluv . . . . . .
CLIMA PRECIPITACION: . Med . . 260 mm . . . . . .
VEGETACION NATURAL. . cult . . . . . .
DRENAJE. . . . . 7/3 . . . . . EROSION. . . no . . SAL. . no. . .
FORMACION DEL SUELO. . . . . sec. . . . . .
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). . . . II+ . . . . . .
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . . . C1. . . . . .
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. . . Terra Rossa Terrace . . . . . .
TIPO DEL SUELO. . . . . loam . . . . . .
USO ACTUAL.. . . vegetables (melons) . . . . . .

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	very lt rd br.	loam	soft cl.	friable	cal	per
		loam	soft cl.	slight comp.	cal	per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). . 95 x 100 x 100 x 95 = 92 . . . . . .
PARA RIEGOS. . F . . . . . .
PARA SECANOS . . III . . . . . .
PARA PASTOS. . . III . . . . . .
PARA BOSQUES. . . . . .
OBSERVACIONES . . . . low N . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES. . . . . .
. . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO= Campos de Cartagena Fecha. . . . . Nº. 22

UBICACION. 3 1/4 Km NE Llano
POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terr. 1% 20 m.
MATERIAL MADRE. red limestone gravel alluvium
CLIMA; PRECIPITACION: med. 260 mm
VEGETACION NATURAL. short grass
DRENAJE. good EROSION. no SAL. —
FORMACION DEL SUELO. sec
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III
TIPO DEL TERRENO NATURAL C2
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Terra Rossa
TIPO DEL SUELO. loam
USO ACTUAL. grazing
melons with irrigation

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
0 – 25	rd br. 2.5YR 5/4	loam	gram.	friable	cal	per
25 – 75	red	heavy clay loam	hard clod	mod compact	cal lime nodules	sl. per
75 – 150	red	gr. C.L.	hard clod	"	hard lime nodules	sl. per.

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 85 x 100 x 100 x 95 = 80
PARA RIEGOS. IIs
PARA SECANOS III
PARA PASTOS. III-IV
PARA BOSQUES no
OBSERVACIONES. low N
PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral nº 956

PROYECTO . campos de Calatayud . Fecha . 18 jun . Nº 29 .

UBICACION . . . 3/4 km S de Saaredue
POSICION PENDIENTE; ELEVACION . terra . 1/2 - 1% . 15 m . (km 19)
MATERIAL MADRE . . . limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION . . mod 350 mm
VEGETACION NATURAL . . . cultivated
DRENAJE . . . G/G . . . EROSION . . no . . . SAL no
FORMACION DEL SUELO . . . sec
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . . III
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . C_2
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . . between C_2k and Ct
TIPO DEL SUELO . . . loam
USO ACTUAL . . grain, irrigated alfalfa

PERFIL PROFUNDIDAD En cm.	COLOR del SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA del SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD= MISC.
25	pale br.	loam	clod	friable	cal	per
50 – 75	lt yell or to lt red br.	SiCL	block	mod comp.	many cal nodules	sl. perm. (dry)
100 – 125 – 150	lt yell br.	SiL	clod	slighly compact	cal	permeable (moist)

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 85 x 100 x 100 x 95 = 81
PARA RIEGOS . . . IIs
PARA SECANOS . . . III
PARA PASTOS . . . III
PARA BOSQUES . . . . . .
OBSERVACIONES . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 956

PROYECTO. Campos Cartagena Fecha. . . . . Nº. 32

UBICACION. . . . . -1½ Km E. de San Javier

POSICION PENDIENTE; ELEVACION. . . . terr. -1% 10 m

MATERIAL MADRE. . . . . limestone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: . . . . med 360 m

VEGETACION NATURAL. . . . . cult.

DRENAJE. . . . . g/s. . . . . EROSION. . no . . . SAL . no

FORMACION DEL SUELO. . . . . sec

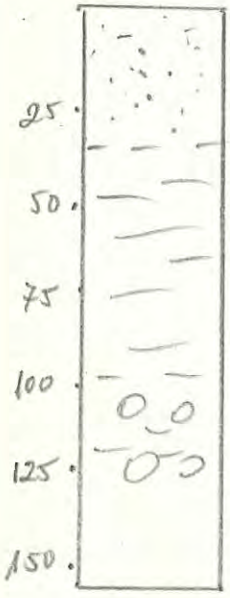
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III

TIPO DEL TERRENO NATURAL C2

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. . . . . Brown Rendzina Terrace

TIPO DEL SUELO. . . . . loam

USO ACTUAL.. . . . . olivs, grain

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	pale br.	loam	soft elva	friable	cal	perm
	lt red br.	SiCL	block	mod compact.	cal hard lime nodul	slowly perm

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). . . . . 80 x 100 x 100 x 95 = 76

PARA RIEGOS. . . . . IIS

PARA SECANOS. III

PARA PASTOS.. II

PARA BOSQUES. . . . . .

OBSERVACIONES . . . . . low N

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 955

PROYECTO. Campos Cartagena Fecha. . . . . Nº. 34

UBICACION. 2 3/4 km W Poso Alcedo

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: test 1% 40 m.

MATERIAL MADRE. limestone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: med 260 mm

VEGETACION NATURAL. cult.

DRENAJE. g/g EROSION. no SAL. no

FORMACION DEL SUELO. sec

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III

TIPO DEL TERRENO NATURAL. Cz

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Lt Col. Rendzina Terrace (Cs k)

TIPO DEL SUELO. f. s. l.

USO ACTUAL. carob, olives

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CaE DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	pale br	f.r. e	sft cl	friable	cal	perm
50 75 100 125 150	lt yell br.	SiCL	Hocky	mod compact	cal lime in nodules	sl. perm (dry)

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxB.C.X) 80 x 100 x 100 x 95 = 76

PARA RIEGOS. IIs

PARA SECANOS III

PARA PASTOS. III

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES. very low N

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 978

PROYECTO. Campos de Cartagena Fecha. June 20 Nº. 50

UBICACION. H 3/4 Ru NE Llano

POSICION PENDIENTE; ELEVACION. beach deposits (1-3)(dune) 3 m.

MATERIAL MADRE. aeolian limestone (dune)

CLIMA; PRECIPITACION: mediterranean 260 mm

VEGETACION NATURAL. shrubs

DRENAJE. g/g EROSION wind SAL no

FORMACION DEL SUELO. secondary-aeolian

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). I

TIPO DEL TERRENO NATURAL. As-Sd

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Light colored Rendzina aeolian sand (Ar K Y)

TIPO DEL SUELO. fine sand

USO ACTUAL. 100 m. S. of Beach

PERFIRL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	very pale Gr.	fine sand	sngl.	friable	cal	perm.
50						
75						
100						
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 100 x 65 x 100 x 60 = 40

PARA RIEGOS. III st

PARA SECANOS. IV

PARA PASTOS. IV

PARA BOSQUES.

OBSERVACIONES

PRACTICAS ESPECIALES.

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 978

PROYECTO. Campos Cartagena Fecha. June 20 Nº. 53
UBICACION. 2½ km SW. Playa los Nietos
POSICION PRENDIENTE; ELEVACION: Terrace. slope 2-4% 40 m
MATERIAL MADRE. mixed gravelly alluvium (limestone slate)
CLIMA; PRECIPITACION. Med. 260 mm
VEGETACION NATURAL ∓ ∓ cult.
DRENAJE. g/s EROSION. sl. SAL no
FORMACION DEL SUELO. rec
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III
TIPO DEL TERRENO NATURAL Gr.
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Terra Rosa Terrace (Ct)
TIPO DEL SUELO. loam
USO ACTUAL. grain, figs, almonds

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELOS	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	rd br.	loam some gravel	clod	friable	cal	permeable
50	rd br.	clay loam	block	mod compact	cal	sl. perm.
75						
100	rd br.	cobbly				
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 90 x 90 x 95 x 95 = 71 (gravel)
PARA RIEGOS. II.s
PARA SECANOS III
PARA PASTOS. III
PARA BOSQUES
OBSERVACIONES.
PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO. Campos Cartagena . . . . . Fecha. June 22 . . . . . Nº. 58

UBICACION. 6 Km W Torre Pacheco

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terrace 1/2-1% . . . 78 m

MATERIAL MADRE. limestone alluvial

CLIMA PRECIPITACION: mod 360 mm

VEGETACION NATURAL. cultivated

DRENAJE. g/g . . . . . EROSION. no . . . . SAL. no

FORMACION DEL SUELO. secondary

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). II+

TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . Cz

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. lit col. Pandiuno Terrace Cr K

TIPO DEL SUELO. fr. s. l

USO ACTUAL. grain, almonds. (dry)

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	pale br	fs l	soft cl.	friable	cal	per
50 / 75	lt yell br.	si CL	soft blocky	mod compact	cal (nodules)	per
100 / 125 / 150	lt yell br.	L	CL	sl. comp.	cal	per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). . . 90 x 100 x 100 x 95 = 86

PARA RIEGOS. . . I

PARA SECANOS III

PARA PASTOS. III

PARA BOSQUES.

OBSERVACIONES

PRACTICAS ESPECIALES. low N

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y catastral Nº

PROYECTO = Campo de Cartagena Fecha. . . . . Nº. 60

UBICACION. ½ km E Torre Pacheco
POSICION PENDIENTE; ELEVACION: tesr. ½ % 30 m
MATERIAL MADRE. . . limestone alluvial
CLIMA PRECIPITACION: med. 260 mm
VEGETACION NATURAL. . cultivated
DRENAJE. . . . g/g . . . . . EROSION. no . . . . . SAL . no
FORMACION DEL SUELO. . . . . secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). . . III
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . C_2
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . lt. colored Rendzine terrac (Cr R)
TIPO DEL SUELO. . . . . loam
USO ACTUAL . field. crops, almonds, carob

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	pale br.	loam	soft cl.	friable	cal	perm
50	lt yell br.	Si CL	soft block	mod comp.	cal (lime nodu)	perm {not as much as A
75						
100	lt yell br.	loam	soft cl	sl. compact	cal	per
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). . 90 x 100 x 100 x 95 = 86
PARA REEGOS. . I
PARA SECANOS. . III
PARA PASTOS . . III
PARA BOSQUES.
OBSERVACIONES
PRACTICAS ESPECIALES.

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO: Campo de Cartagena Fecha. 17 de julio Nº. 114

UBICACION. 1½ Km NW Poso Estrecho

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terrace 1% 55 mts

MATERIAL MADRE. limstone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: medit. 260 mm.

VEGETACION NATURAL. cultivated

DRENAJE. g/g. EROSION. no SAL. no

FORMACION DEL SUELO. secondary

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). II

TIPO DEL TERRENO NATURAL C1.

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. on line between Ar/c + Ar/t

TIPO DEL SUELO. v. f. s. l.

USO ACTUAL. frut. carst. olives

PERFIL - PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	lt br.	v.f.s.l	soft cl.	friable	cal	permeable
50	very lt red br.	loam	cl	slightly compact	cal	per
75	lt yell br.	f.s.l	soft cl.	slightly compact	cal	per
100						
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 95 x 100 x 100 x 95 = 90

PARA RIEGOS. I

PARA SECANOS III

PARA PASTOS. IV

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES.

PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y catastral Nº 935

PROYECTO: Campos Cartagena Fecha: July 19 Nº 117

UBICACION: 4 Km N de San Pedro

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terr. elevated 1-2% 40 m

MATERIAL MADRE: limestone alluvial

CLIMA PRECIPITACION: mediterran 260 mm

VEGETACION NATURAL: cultivated

DRENAJE: g/g EROSION: no SAL: no

FORMACION DEL SUELO: secondary

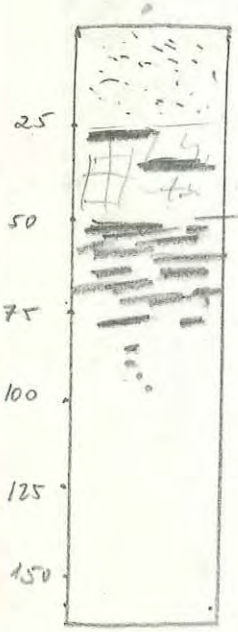
GRUPO DEL PERFIL (STORIE): V

TIPO DEL TERRENO NATURAL: G3

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL: Terra Rossa Calcisol

TIPO DEL SUELO: loam

USO ACTUAL: Tomatoes

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
	lt rd br.	loam	soft clod	friable	cal ~~cal~~	per
25	rd br.	CL	nut	mod comp.	cal lime nodules	sl. perm. pieces of hardpan
50			lime cemented		hardpan	
75						
100						
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX): 50 x 100 x 100 x 95 = 46

PARA RIEGOS: III s.

PARA SECANOS: III-IV

PARA PASTOS: III-IV

PARA BOSQUES:

OBSERVACIONES: top part of hardpan has been broken

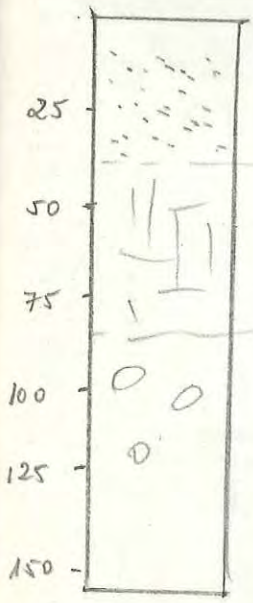
PRACTICAS ESPECIALES:

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 955

PROYECTO Campo Cartagena . . . . . Fecha . . . . . Nº 125

UBICACION . . . 4 1/4 Km N. Pzo alado.
POSICION PENDIENTE; ELEVACION: . . terrace 1% . . . 60 mts
MATERIAL MADRE . . . . limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION: . . med . . 260 mm
VEGETACION NATURAL . . . . . cult.
DRENAJE . . . g/.g. . . . . EROSION . . . no . . . SAL . no
FORMACION DEL SUELO . . . . . rec
GRUPO DEL PERFIL(STORIE) . II+
TIPO DEL TERRENO NATURAL . . . . . C_2
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL . . . between C_t and C_rk
TIPO DEL SUELO . . . . . f.s.l.
USO ACTUAL . . . olive, carrt, almonds

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
 25	pale br.	f.s.l	soft clod	friable	cal	permeable
50 – 75	lt red br.	CL	mut.	mod comp.	cal nodul	sl. per
100 – 125 – 150	lt rd br	gr L		mod comp.	cal hard nodul	sl. per

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . 85 x 100 x 100 x 95 = 82
PARA RIEGOS . . . . . II+
PARA SECANOS . . . . . .
PARA PASTOS . . . . . .
PARA BOSQUES . . . . . .
OBSERVACIONES . . . . . .
PRACTICAS ESPECIALES . . . . . .

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral nº 955

PROYECTO Campos de Cartagena Fecha . . . . . Nº 128

UBICACION . . . 4 Km SW Ronda
POSICION PENDIENTE; ELEVACION . terrace 1% 10 mts
MATERIAL MADRE . . . gravelly limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION . med 260 mm
VEGETACION NATURAL . . cultivated
DRENAJE . . . . . g/s EROSION . no SAL no
FORMACION DEL SUELO . . . secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE) . . IIIx
TIPO DEL TERRENO NATURAL
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL
TIPO DEL SUELO . . . clay loam
USO ACTUAL . . . grain

surrounded by hardpan at shallow depth

PERFIL PROFUNDIDAD En cm.	COLOR del SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA del SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD= MISC.
25	ll.br.	cl	clod	friable	cal	permeable
50 / 75	rd.br	clay	mut	mod compact	cal lime nodules	sl. per
100 / 125 / 150		lime	cemented	hardpan		

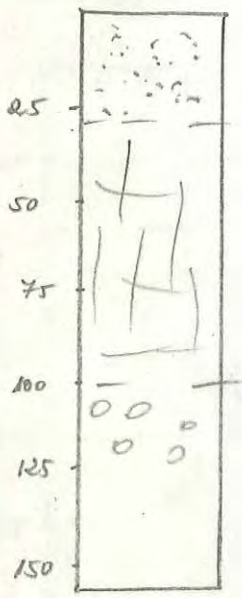
EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX) . . 60 x 90 x 10 x 95 = 52
PARA RIEGOS . . IIIs
PARA SECANOS . . III
PARA PASTOS . . . III-IV
PARA BOSQUES
OBSERVACIONES . . . represents C2 soil over hardpan
PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº 955

PROYECTO. Campos Cartagena Fecha. July 20 Nº. 129
UBICACION. 2 Km SW. Roda
POSICION PRENDIENTE; ELEVACION: terr. 1% 12 m.s.
MATERIAL MADRE. limestone all.
CLIMA; PRECIPITACION. mid 260 mm.
VEGETACION NATURAL cult
DRENAJE. g/b EROSION. no SAL no
FORMACION DEL SUELO. rec
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III
TIPO DEL TERRENO NATURAL Cr
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Cr.K
TIPO DEL SUELO. loam
USO ACTUAL. grain

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELOS	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
 25	pale br	loam	clod	friable	cal	perm
50 75	lt red br.	cl	nut	mod comp.	cal nodular	sl. perm.
100 125 150	lt rd br.	f.s.l SL S	sing	cl. comp	cal	permable

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 85 x 100 x 100 x 75 = 82
PARA RIEGOS. IIs
PARA SECANOS III
PARA PASTOS. III
PARA BOSQUES
OBSERVACIONES.
PRACTICAS ESPECIALES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO Campos de Cartagena Fecha. . . . . Nº. 144

UBICACION. 4½ km N (slight West) of Torre Pacheco

POSICION PENDIENTE; ELEVACION. terrace 1% 80 m.

MATERIAL MADRE. limestone alluvial

CLIMA; PRECIPITACION: med 260 mm.

VEGETACION NATURAL. cult.

DRENAJE. g/g EROSION no SAL no

FORMACION DEL SUELO. fc

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III

TIPO DEL TERRENO NATURAL C2

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. CrR

TIPO DEL SUELO. loam

USO ACTUAL almonds (dry)

PERFIRL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	lt br.	loam	cl	friable	cal	permable
50	br	CL	bl.	sl. comp.	cal	perm.
75	lt yell br.	CL	mut	mod comp.	cal (nodus)	sl. perm.
100						
125	lt br.	gr L		mod comp.	cal	sl. permable
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 80 x 100 x 100 x 95 = 76

PARA RIEGOS. IIs

PARA SECANOS.

PARA PASTOS

PARA BOSQUES.

OBSERVACIONES

PRACTICAS ESPECIALES.

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO. campo de Cartagena Fecha. . . . . Nº. 152

UBICACION. 1 3/4 km SW albujon
POSICION PENDIENTE; ELEVACION. terrace 1% 75
MATERIAL MADRE. limestone alluvial
CLIMA; PRECIPITACION: med 260 mm
VEGETACION NATURAL. cult.
DRENAJE. g/g EROSION. no SAL no
FORMACION DEL SUELO. secondary
GRUPO DEL PERFIL (STORIE). III
TIPO DEL TERRENO NATURAL Cr
GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Ct
TIPO DEL SUELO. loam
USO ACTUAL. almonds, carob, grapes

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	very lt red br.	L	soft clod	friable	cal	perm
50	br. rd	CL	hut	mod compact	cal large lime nodules	sl. perm
75						
100						
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxBxCxX). 85 x 100 x 100 x 95 = 81
PARA RIEGOS. IIs
PARA SECANOS. III
PARA PASTOS.
PARA BOSQUES.
OBSERVACIONES

INVENTARIO DEL TERRENO

Hoja del Geográfico y Catastral Nº

PROYECTO. Campo de Cartagena Fecha. . . . . Nº. 164

UBICACION. 5 3/4 Km NE La Palma

POSICION PENDIENTE; ELEVACION: terrace 1% 7 m

MATERIAL MADRE. limestone all

CLIMA; PRECIPITACION: Med 260 mm

VEGETACION NATURAL. cult

DRENAJE. 2/3 EROSION. no SAL no

FORMACION DEL SUELO. recond

GRUPO DEL PERFIL (STORIE). II +

TIPO DEL TERRENO NATURAL C2

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL. Br Rend Terr Cr K

TIPO DEL SUELO. loam

USO ACTUAL. grass, cotton

PERFIL PROFUNDIDAD EN cm	COLOR DEL SUELO	ESTRUCTURA DEL SUELO	TEXTURA DEL SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	REACCION CAL DEL SUELO	PERMEABILIDAD MISC
25	br	loam	cl	friable	cal	perm.
50	dk br (wet)	cl	block	mod comp.	cal	sl. perm
75						
100	lt yell br.	CL		sl. comp.	cal (nodus)	per
125						
150						

EVALUACION DEL TERRENO

INDICE DE STORIE (AxB.C.X) . 85 × 100 × 100 × 95 = 87

PARA RIEGOS. . II S

PARA SECANOS . . III

PARA PASTOS. . III

PARA BOSQUES

OBSERVACIONES.

PRACTICAS ESPECIALES

BIBLIOGRAFIA

1) Storie R. E.; Weir W. W. (1.953). Soil Series of California Ed. Ass. Stud. Store Univ. of California.

2) Storie R. E.; (1.959). How to Identify and Name Soils. Ed. Ass. Stud. Store, Univ. of California.

3) Storie R. E.; Wieslander A. E. (1.948). Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 13 499-509.

4) Jacks G. V. (1.946). Land classification for Land-use Planning. Ed. Imperial Bureau of Soil Sci.; Tech. commun. núm. 43.

5) Storie R. E. (1.950). Trans. Fourth Intern. Congr. Soil - Sci. 1 336-339.