

Capital Federal, 29 de octubre de 1977

CATALOGADO

Señor ~~Secretario~~ Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Dr. Alberto Gonzalez Arzac.

S / D



15480

Tengo el agrado de dirigirme al señor Secretario General adjuntando 4 copias del informe sobre Fotointerpretación y Estudio de los Suelos correspondiente al Estudio Integral de la cuenca del río San Blas de los Sauces, en la provincia de La Rioja, que comprende los siguientes documentos producidos por el suscripto:

- Mapa 1. Límites de la cuenca, red de drenaje, etc.
- Mapa 2. Infraestructura y uso de la tierra.
- Carta de Suelos y Parcelamiento agrícola.
- Memoria de los mapas 1 y 2.
- Estudio de los suelos.

Sin otro particular, saludo al señor Secretario con atenta consideración.

Ing. Agr. Amado A. Bozzo

Amado

0
X.12
B26e

H.1112
X.10
Ay. CFI
t
LA RIOJA

Consejo Federal de Inversiones

ESTUDIO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RIO
DE SAN BLAS DE LOS
SAUCES

FOTOINTERPRETACION Y ESTUDIO DE LOS
SUELOS

por el
Ing. Agr. Amado Antonio Bozzo

Octubre de 1974

Memoria de los mapas de características físicas de la cuenca e infraestructura y uso de la tierra.

Límites de la cuenca.

La cuenca del Río de los Sauces comienza en el paralelo 28° 55, E. S. y finaliza en el 28° 15' L. S. El extremo sud de la cuenca se encuentra a una altura de aproximadamente 3.800 metros s/nivel del mar en tanto que el punto mas septentrional está a 880 metros s/n. del mar. La línea de cumbres oriental de la Sierra de Velasco forma gran parte de su límite Este mientras que el del Oeste corre sobre una rama bifurcada que termina en el Cerro de la Punta, desde allí continúa por la formación llamada Las Cumbres y finaliza en los afloramientos terciarios que se encuentran en la desembocadura del Río de los Sauces en el Salado, que configura el deslinde interprovincial.

Red de Drenaje.

Se distinguen dos grandes superficies con diferentes patrones de drenaje:

- Diseño dendrítico: Abarca casi toda la Sierra de Velasco incluida dentro de la cuenca y la parte Sud de Las Cumbres. En las cabezas mas altas existen algunos diseños en lengüeta.
- Diseño paralelo: Es notorio en los conos aluviales que se originan en las lomas alineadas que presenta la dorsal Norte - Sud de Las Cumbres.

Clases de relieve.

Para distinguir las clases de relieve se han tenido en cuenta los elementos de las pendientes estudiadas durante el fotoanálisis del área y como información complementaria el patrón de drenaje. Así separose sobre el fotomosaico escala 1:50.000 a las siguientes clases:

- Areas muy suavemente onduladas, con gradientes de 0% a 1%. En ellas pueden encontrarse pequeñas zonas con pendientes mayores pero tienen muy escasa significación superficial. Esgurrimiento lento.
- Areas moderadamente onduladas, con gradientes de 1% a 3%. El escurrimiento puede designarse como medio.
- Areas fuertemente onduladas o inclinadas con escurrimiento rápido. El patrón de relieve es bajo pero quebrado con pendientes muy cortas e inclinadas.
- Areas escarpadas, con gradientes hasta 50 % . El escurrimiento es muy rápido y las superficies donde se produce no son permeables.
- Areas muy escarpadas donde las superficies pueden presentar inclinaciones cercanas a la vertical. Esgurrimiento excesivamente rápido.

Tierras cultivables.

Comprenden las superficies situadas a ambos márgenes del río donde se verifican actividades agrícolas. Su cartografía se trata en especial en el levantamiento de suelos que acompaña a este informe, también las características y propiedades de los mismos, uso y manejo.

Tierras de uso limitado.

Comprenden todas aquellas superficies no arables ni regables. En ellas solo es posible la supervivencia de la vegetación espontánea por razones ecológicas, especialmente el déficit hídrico. Las limitaciones son muy severas en estas tierras: rocosidad, texturas muy gruesas, escasa profundidad efectiva, pedregosidad, entre las principales. Dentro de la clasificación por capacidad de uso se encuentran en Clase VIII por lo que están excluidas de toda utilización agropecuaria al nivel económico.

Infraestructura y uso de la tierra.

La infraestructura de mayor importancia en el área está relacionada con la actividad agrícola por lo que se ha creído apropiado relacionarla en un mismo plano con el uso de la tierra. En este caso los fotomosaicos se han utilizado para ubicar hechos vinculados al tema obtenidos de diversas fuentes, puesto que la edad de la aerofotografía disponible (1960 y 1969) impide obtener información actualizada. Se cita a continuación la documentación principal:

- Carta de la cuenca. Dirección de Estudios Hidrológicos. La Rioja.
- Plano de ubicación de tomas. (Nº 5433 - XI/1942)
- Redes de alta y baja tensión. Alpasinche - Schaqui. Dirección Provincial de la Energía Eléctrica. La Rioja. (plano).

El uso actual de la tierra ha sufrido cambios relevantes desde la obtención de las fotografías. En los vuelos realizados en 1960 se observa una mayor superficie plantada con olivares que en 1974; han sido, algunos casos así los muestran, arrancados o sustituidos por otros cultivos. También la superficie con viñas aumenta considerablemente desde el de 1969 , por lo que su puesta al día requerirá una tarea individual a escala de finca que podría complementar el déficit que presentan las aerofotografías.

A pesar de los inconvenientes expuestos se ha introducido en este plano una calificación del uso de la tierra que permite apreciar como los sitios cultivados mejor dotados de infraestructura para la producción, desarrollan una producción mas intensiva. La electrificación de los pozos de bombeo de agua es, por ejemplo, una consecuencia del tendido de redes de energía eléctrica que se advierte en el valle inferior y medio del Río de los Sauces.

Referencias correspondientes al plano de infraestructura y uso de la tierra. Cuenca del río San Blas de Los Sauces.

Detalle de ubicación de las tomas de agua en la zona de riego.

Nº	Toma	Margen	Nº	Toma	Margen
1	Tuyubil	izquierda	22	Los Olivares	izquierda
2	Amoschina	derecha	23	Los Cordoba	derecha
3	Maican	derecha	24	Los Pavone	izquierda
4	Suriyaco	derecha	25	Salicas	derecha
5	Olimas	izquierda	26	Los Rojas	izquierda
6	El Durazno	derecha	27	Los Barrionuevo	derecha
7	Ontivero	derecha	28	Los Bermudes	derecha
8	Dávila	izquierda	29	Chaupihuasi	izquierda
9	Andoluca	derecha	30	Los Contreras	derecha
10	Schaqui	izquierda	31	Los Villafañe	izquierda
11	Guananja	derecha	32	Los Navarro	derecha
12	Los Pocitos	izquierda	33	Chuñiahuasi	derecha
13	La Figuala	derecha	34	Jasi Tacana	derecha
14	Los Talas	izquierda	35	La Chueca	izquierda
15	Los Quinteros	izquierda	36	Los Alamos	izquierda
16	Los Robles	izquierda	37	La Plaza	derecha
17	Mazas	izquierda	38	La Laguna	izquierda
18	La Capilla	izquierda	39	La Pirgua	derecha
19	Colinas	izquierda	40	Los Galpones	derecha
20	Talar	izquierda	41	Lorohuasi	izquierda
21	Los Ríos	derecha	42	Retiro	derecha

Fuente : Plano Nº 5433 / 42.-

ESTUDIO DE LOS SUELOS

1. Introducción y metodología.

Acerca de los suelos aprovechables con agricultura de regadío solo existen para el departamento de San Blas de los Sauces estudios de carácter geológico, de manera que faltando antecedentes de investigaciones con propósitos agrícolas fue necesario establecer al respecto un método operativo que condujera a su avaluación como recurso natural y como factor para el desarrollo de la economía.

Para la primera etapa del Estudio Integral de la Cuenca de San Blas de los Sauces establece la metodología del caso para alcanzar un grado preliminar de conocimientos sobre los suelos. En la elección del camino a seguir para determinar como debían presentarse en el informe a elaborar los datos requeridos, se estableció que el mismo debía reunir los siguientes requisitos:

- 1º. Mostrar la distribución de los suelos cultivables y de las tierras vecinas, cualesquiera sean sus posibilidades agrícolas o de otro tipo de uso, mediante una representación cartográfica adecuada a los fines perseguidos en esta etapa.
- 2º. Proveer una descripción de su morfología, propiedades, limitaciones de uso y recomendaciones generales de manejo.
- 3º. Establecer su potencialidad con el objeto de cuantificar la gravitación del recurso dentro de las pautas que conducen la marcha del Estudio.

Se definió así un método de trabajo con las características específicas adicionales que a continuación se enumeran:

- Escala de mapas: se optó por presentar el levantamiento en una escala - - más grande con el propósito de aprovechar toda la información de campa- - ña que se obtuvo y mejorar las posibilidades del mapa, esto es a 1:20.000 y no 1:50.000 que era la propuesta.
- Determinaciones de laboratorio: se solicitaron las indispensables para - confirmar juicios asumidos en las descripciones en el campo, debiendo ce- - rirse a limitaciones presupuestarias debido a su costo.
- Identificación de los suelos: teniendo en cuenta futuros estudios en ma- - yor detalle, ésta se llevó a cabo en forma descriptiva, puesto que para - la creación definitiva de series y fases, además de estar prevista en la etapa de factibilidad del Estudio, el tiempo adjudicado a las investiga- - ciones no permitió tareas a esa profundidad.

Es necesario destacar que el contenido de este informe fue pensado para que sir-
va de base y guía destinada a lograr una definición más detallada de los suelos
del área y adelantar algunas conclusiones importantes para la formulación de --
proyectos de mejoramiento agrícola.-

2.- Ambientes del valle y su relación con los suelos.

Los depósitos de material que originaron los suelos actualmente en cultivo presentan diferentes características en el valle irrigado del río de los Sauces y otros cursos de agua que le dan origen en cuanto a la secuencia de capas, granulometría de los acarreos fluviales que las constituyen y propiedades que interesan respecto de los cultivos. Desde el punto de vista geológico están constituidos por gravas, arenas, limos y arcilitas; en las primeras se reconocen con abrumador predominio los rasgos de los granitos porfiroideos de los grandes afloramientos rocosos que limitan el espacio que ocupan las formaciones terciarias y cuartarias vecinas que presentan tipos de relieve ondulados o de planicies. Los limos y arcilitas son fundamentales componentes del suelo mineral en cuanto a su valor agrícola.

Dichos depósitos muestran distinto desarrollo en superficie, el cual unido a las formas que describe el cauce del río, las variantes que presentan sus márgenes, pendientes de las tierras en uso y papel que asumen las tierras vecinas a ellas permite caracterizar cuatro ambientes diferenciados dentro del valle que se han denominado como sigue:

- 1° Ambiente de los tributarios del valle superior,
- 2° Ambiente del curso superior del río,
- 3° Ambiente del curso medio,
- 4° Ambiente del valle inferior.

Estos ambientes tienen además, por razones de microclimas, factores que gravitan en el comportamiento agrícola cuyo estudio en profundidad será necesario realizar pues no existen en disponibilidad datos al respecto.

2.1. Ambiente de los tributarios del valle superior.

Esta unidad de paisaje está integrada por los suelos que se hallan al sud de las quebradas de Amoschina, Tuyubil y a la desembocadura del río Anguil; se ha apreciado como límite aguas abajo a la desembocadura de la quebrada de Maycan o Maican. Casi todas las tierras cultivables han sido ocupadas pero una cierta proporción carece regularmente de agua en la actualidad. Pueden verse en el cauce principal los restos de tomas criollas, mientras que otras se encuentran en estado de funcionar en los períodos de creciente. Las tierras arables se encuentran confinadas por los interfluvios de areniscas que suceden al ambiente de las quebradas. Estas formaciones poseen una disposición acordonada con ramificaciones que origina un patron de drenaje local con algunas salidas al cauce principal que atraviesan la faja de suelos dispuesta a ambos lados del mismo. Solo la quebrada de Amoschina tiene un contacto lateral con la penneplanicie granítica que se encuentra al este del valle.

Los cursos de agua describen al salir de las quebradas meandros abiertos y escasos. Las margenes son bajas y reciben frecuentes deposiciones en los períodos de creciente. Existe en Maican el único caso de erosión en ellas de cierta gravedad que tiene toda la apariencia de ser de origen mas o menos reciente. No se observan síntomas de erosión en las tierras a pesar de la falta de medidas para prevenirla durante el riego y de algunas pendientes entre 1 y 3 % que se han medido durante los reconocimientos. No obstante y a pesar de la textura del suelo que favorece una rápida infiltración se han visto pérdidas de plantas en cultivos anuales como consecuencia de riegos mal realizados.

De igual modo, en contados casos se han observado en los suelos eflorescencias salinas, las que sin duda son el resultado de un manejo deficiente en perfiles con problemas de drenaje. La presencia de cierta graviliosidad en los suelos profundos tampoco es una causa que afecte su aptitud.

Una característica que debe señalarse particularmente en este ambiente es la protección que el relieve y su posición dentro del valle le proporcionan, hecho que incide desde luego en cuanto a la intensidad de los vientos y al efecto térmico en la marcha de la vegetación espontánea o cultivada.

2.2. Ambiente del curso superior del río de los Sauces.

Es una estrecha franja de tierras arables cuyo ancho varía de 200 a 400 metros. Los materiales que constituyen los conos aluviales extremos de la planicie cuartaria que se extiende sobre la margen izquierda del río de los Sauces llegan frecuentemente al río interrumpiendo los depósitos finos fluviales sobre los cuales se desarrolla la actividad agrícola. En ambas márgenes las superficies regables comprenden una serie de semicírculos delimitados por el curso sinuoso del río, que forma meandros pronunciados. El largo total de este ambiente es de unos 5 kilómetros. Las crecientes cortan barrancas pronunciadas sobre la margen izquierda, en tanto que sobre la margen derecha se producen playas o bien albardones de materiales arenosos que arrastran y depositan las aguas.

Desde la quebrada de Maican, aguas abajo y sobre la margen izquierda, se localizan en ancho creciente tierras con graves problemas de erosión hídrica apreciables como cárcavas profundas y frecuentes, constituidas por estratificaciones de material de textura y propiedades favorables desde el punto de vista cultural. También son frecuentes los cauces areno gravillosos que drenan los conos aluviales que se originan en la zona de las cumbres.

La quebrada de Hualco constituye el extremo norte de este ambiente de configuración estrecha y alargada, con límites curiosamente lineales en su contacto con las tierras vecinas, donde la superficie cultivada se reduce a una mínima expresión en comparación con las demás tierras agrícolas del valle.

2.3. Ambiente del curso medio del Río de los Sauces.

Se encuentra en este ambiente la mayor proporción de tierras cultivadas de la superficie productiva. El ancho del valle cultivable varía desde un centenar de metros hasta aproximadamente m. 1.300, considerando ambas márgenes del río, presentando en estos casos pendientes superiores a 500 metros con inclinaciones de hasta 2%. Los meandros del curso son amplios y describen curvas poco pronunciadas.

Entre las tierras arables emergen numerosos montículos y lomas aisladas de areniscas y otros materiales de granulometría variable que se denominarán en adelante bajo el nombre genérico de sedimentitas, que afectan la indole homogénea de los suelos dominantes y definen zonas circundantes donde la profundidad de éstos es desde luego menor. Los conos aluviales de la margen izquierda crean un límite natural de rápida transición con los suelos en casi la mitad de la misma, hacia la mitad norte, en cambio, existen porciones de suelos interrumpidas por lomas de sedimentitas que llegan hasta el cauce. En la orilla opuesta se repite este último hecho en forma idéntica.

Merece destacarse el espesor de las capas de algunos suelos y sus sobresalientes condiciones agrícolas, lo cual unido al benéfico microclima local favorece la evolución de una amplia gama de cultivos. Las franjas de suelos de ambas márgenes son atravesadas por frecuentes cauces areno gravillosos que son especialmente numerosos en el tramo que media entre Schaqui y Los Robles.

2.4. Ambiente del valle inferior.

Incluye las tierras que rodean a la población de Alpasinche y continúa alternadamente con afloramientos terciarios hasta la última localización de cultivos situada en una loma de suelo profundo denominada Lorohuasi, que se encuentra en la desembocadura del cauce sobre la margen izquierda.

Domina en este ambiente una mayor acumulación de sales en los suelos

que en el resto de la cuenca. Así, son visibles en superficie eflorescencias salinas y donde la vegetación natural no ha sido alterada se constatan especies que toleran salinidad y alcalinidad elevada. Casi todas las tierras vecinas a los espacios cultivados son lomas o bien cordones de sedimentitas entre las cuales se intercalan a veces depósitos de materiales sueltos fuertemente salinizados y algunos conos aluviales. Pocos cauces actúan como desagüe de esta superficie circundante hacia el del curso principal.

Una particularidad notable en este ambiente son los largos albardones arenosos que construye el río, no aprovechados por su fuerte alcalinidad pero cuya recuperación merece estudiarse.

En cuanto a limitaciones climáticas citamos especialmente la presencia de vientos de regular intensidad provenientes del cuadrante Este que contrastan con la calma relativa del resto del valle cuando se presentan, por cuya razón los reparos y cortinas de árboles están orientados de norte a sud en tanto que en el resto de los ambientes reseñados normalmente se ven de este a oeste para resguardar a los cultivos del viento caliente que sopla del cuadrante norte.

2.5. Ubicación taxonómica de los suelos en las grandes categorías.

Los suelos afectados a la agricultura corresponden al gran grupo denominado aluviales en la Clasificación del U.S.S.C.S. de 1949. Producido posteriormente el reemplazo de esta clasificación americana por la Séptima Aproximación estos suelos fueron incluidos en el orden de los Entisoles. Son suelos juveniles que evolucionaron en un medio climático que mantiene el perfil original con leves cambios en cuanto a su apreciación morfogénica considerando como causa primordial la deficiencia hídrica local que es del orden de 750 mm anuales. Dentro de un corte transversal del valle son abundantes los suelos muy profundos que ocupan normalmente las posiciones alta y media, con capas definidas por límites

abruptos. Donde el contacto de la roca subyacente se acerca a la superficie la profundidad del suelo disminuye considerablemente, salvo en la transición con las regolitas que constituyen los conos aluviales de la margen izquierda del cauce.

2.6. Vinculación del recurso suelos con el parcelamiento agrícola.

Se ha juzgado conveniente incluir en el mapa de suelos una referencia específica al parcelamiento agrícola que facilite la apreciación de la operatividad del parcelamiento tal como aparece en las aerofotografías, vale decir, el del espacio en que los cultivos se desarrollan dentro de las tierras regadas. Con tal propósito se ha dividido en áreas de parcelamiento, que son en el fondo del asunto las distintas superficies en que los suelos se distribuyen en la zona estudiada, con el objeto de determinar la magnitud superficial de la parcela promedio, que es el cociente de la división de cada superficie dividido por el número de parcelas determinadas por fotoanálisis.

Ciertos aspectos de planificación como la relación de las unidades de los suelos con el tamaño de la parcela operativa, los sistemas de riego que es posible aplicar, la utilización de la maquinaria agrícola y otros más que sin duda surgirán durante la etapa de factibilidad requieren esta relación espacio-calidad del suelo, importante para la implementación de proyectos. Los resultados se encuentran en la Tabla N°2 que discrimina el inventario de las tierras, al final de este informe.

LEYENDA DE LOS SUELOS

- 1.- Suelos aptos para toda clase de cultivos bajo riego ecológicamente adaptados.
 - 1.1. Suelos bien drenados a moderadamente bien drenados, muy profundos, neutros a ligeramente alcalinos, perfil con mas de una capa diferenciable hasta 150 cm de profundidad.
 - 1.2. Suelos moderadamente bien drenados, muy profundos, ligeramente alcalinos a moderadamente alcalinos, sin diferenciación de capas hasta 150 cm de profundidad.

- 2.- Suelos con limitaciones para algunos cultivos bajo riego ecológicamente adaptados.
 - 2.1. Suelos moderadamente bien drenados a algo imperfectamente drenados, profundos a moderadamente someros, sobre capas de fragmentos gruesos a veces consolidados por carbonatos.
 - 2.2. Suelos moderadamente bien drenados a algo imperfectamente drenados, muy profundos, con capas inferiores de textura franca moderadamente alcalinas.
 - 2.3. Suelos algo excesivamente drenados, muy profundos, neutros, no salinos (albardones arenosos).
 - 2.4. Suelos areno francos con capas gravillosas a poca profundidad, neutros, no salinos (márgenes inundables).
 - 2.5. Suelos algo excesivamente drenados, muy profundos a moderadamente profundos, alcalinos y salinos, (albardones alcalinos).
 - 2.6. Suelos algo excesivamente drenados que intergradan a los materiales de conos aluviales, con capas gravillosas, moderadamente alcalinos.

- 3.- Tierras misceláneas.
 - R.- Lomas y cordones ramificados de sedimentitas.
 - L.- Bloques rocosos con litosoles
 - C.A. Conos aluviales
 - C.A.G. Cursos arenosos gravillosos.
 - C.A.P. Cursos arenosos pedregosos.
 - D.F. Depósitos arenosos fluviales.

3. Descripción de los suelos

Para la descripción de los suelos se han seguido las normas del "Soil Survey Manual" Hand Book nº 18 USDA 1951. Los perfiles han sido seleccionados entre aquellos representativos dentro del grado de generalización correspondiente al presente reconocimiento, expresado en las unidades que abarca la leyenda de los suelos de la tabla nº 1, incluida en el texto. Otras normas especiales fueron extraídas de las adoptadas por F.A.O.

A. Suelos de las unidades 1.1. de la leyenda

Son suelos bien drenados a moderadamente bien drenados. Se los encuentra en pendientes que van del 0,5 % al 2 % y hasta 600 m de largo. La textura superficial es arena franca a veces franco arenosa, en el subsuelo predomina la franco arenosa en el sector alto del valle, mientras que en el curso medio es la arena franca. Es muy frecuente encontrar graviliosidad baja en las capas mas profundas y clastos aislados que no superan los 6 - 8 cm. Suelen abarcar todo el ancho de la franja cultivable de la margen izquierda desde el ambiente de los tributarios del río de los Sauces hasta el valle medio, aunque en los tramos de pendientes con las características señaladas mas arriba, existentes en la margen derecha, tambien se los encuentra. Son suelos neutros en superficie, aunque pueden encontrarse capas ligeramente alcalinas que en nada afectan el amplio rango de especies que pueden cultivarse en ellos; suelen aparecer inclusiones de materia orgánica.

Perfil representativo

- I 0-37 cm, color en seco pardo 10YR5/4, en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 areno franco, con algunos clastos de filos redondeados, hasta 2 cm de largo en su eje mayor. Estructura granular, fina, débil. Algo duro en seco friable en húmedo. No plástico, no adhesivo. pH 7, escasos carbonatos. Muy abundante cantidad de raíces. Límite abrupto y suave.
- II 37 - 84 cm, color en seco pardo claro (7,5YR6/4) el húmedo pardo oscuro (7,5YR3/2) franco arenoso, ligeramente guijoso. Estructura en bloques -- subangulares, medios, débil. Blando en seco, friable en húmedo. No plástico, no adhesivo en mojado pH 7, . Algunas inclusiones de materia orgánica bajo formas alargadas, horizontales muy oscuras y untuosas al tacto de 1,5 - 2 cm de diámetro. Moderada cantidad de carbonatos. Abundante -- cantidad de raíces. Límite abrupto y suave.
- III 84 - 98 cm, color en seco pardo claro (7,5YR6/4), en húmedo pardo oscuro (7,5YR3/2) textura areno franca, guijoso, estructura grano suelto, tendiendo a masiva. pH 7,5 fuerte reacción al ácido clorhídrico. Moderada -- cantidad de raíces, límite abrupto y suave.
- IV 98 y + hasta 150 cm color en seco pardo claro (7,5YR6/4), en húmedo pardo oscuro (7,5YR4/4) areno franco, masivo pH 7,5. Fuerte reacción al ácido clorhídrico. Raíces poco abundantes, predominan las mayores de 2 mm.

Variabilidad de las características y propiedades.

Se pueden consignar las siguientes:

- A) Número de capas: pueden presentarse frecuentemente con tres capas. En una sola ocasión se encontró un perfil con cinco capas en la parte alta del valle y en posición inferior.
- B) Espesor: en los perfiles de tres capas la superior supera generalmente los 50 cm.
- C) Graviliosidad: esta característica textural es muy variable cuantitativamente, pero siempre es baja y muy frecuente.
- D) La presencia de pseudomicelios es otra característica destacable por la proporción en la masa del suelo y frecuente en las capas inferiores.

Uso del suelo: preséntanse sobre estos suelos cultivos anuales como cebada, maíz, trigo, forrajeras perennes como alfalfa, frutales como duraznero y ciruelo, nogales y muy especialmente viñas.

Vegetación: estos suelos han sido cultivados en todos los casos observados, en lo que respecta al perfil descrito existían restos de un cultivo de maíz y de malezas no identificables.

Asociación con otros suelos: en las posiciones mas altas la unidad se encuentra asociada con suelos granulosos y/o graviliosos alcalinos y someros a moderadamente someros, hacia las margenes fluviales con depósitos arenosos recientes del río. En el valle medio son frecuentes las inclusiones de lomas de sedimentitas, remanentes de formaciones terciarias que emergen entre el aluvión fino.

B. Suelos de las unidades 1.2. de la leyenda de los suelos

Son suelos moderadamente bien drenados, localizados especialmente en el curso medio del río de los Sauces, con perfiles notablemente uniformes por la profundidad que presentan. Otra característica es la textura franco arenosa, sin presencia de clastos o graviliosidad. Son ligeramente alcalinos, no salinos. Las pendientes en que se desarrollan oscilan entre el 0,5 y el 1 % y largos aljgo menores que la unidad anterior.

Perfil representativo

I 0-140 cm y +. Color pardo claro (7,5YR6/3) en seco, pardo oscuro en húmedo (7,5YR3/2), textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios, moderados. Consistencia en seco dura, friable en húmedo, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo pH 7,5. Moderada reacción al ácido clorhídrico.

Variabilidad de las características y propiedades.

Pueden encontrarse entre las realmente notables las siguientes:

- A) Leves cambios en el pH, hacia rangos alcalinos.
- B) Aparición de algunas lentes granulosas y/o graviliosas en el perfil.

Uso del suelo: similar a la unidad 1.1. anteriormente descripta.

Vegetación: restos de plantas de cultivos estivales.

Asociación con otros suelos: estas unidades están generalmente separadas de lomas de sedimentitas por suelos someros a moderadamente profundos graviliosos

en estrechas franjas intermedias o bien de los depósitos cuaternarios por suelos que intergradan a los materiales de conos aluviales. Tambien se encuentran asociados con éstos últimos a través de una transición brusca.

C. Suelos de las unidades 2.1. de la leyenda de los suelos

El drenaje de estos suelos va de moderadamente bien drenado a algo imperfectamente drenado, como consecuencia de su profundidad limitada por la presencia de capas gravilosas - definibles mas estrictamente como guijosas (fragmentos de 4 a 16 mm.) - en las cuales suelen aparecer guijarros. Generalmente cercanos a los materiales de los afloramientos de sedimentitas, débilmente consolidados por carbonatos, y de origen terciario, tienen deficiencias para la penetración de raíces por las circunstancias expresadas.

Su difusión comprende la casi totalidad de la superficie cultivada en el departamento y son muchas veces desechados por salinización o la textura singularmente rica, en fragmentos gruesos que presentan a menudo en su capa superficial. A veces la prestación del riego a áreas vecinas deciden su utilización especialmente para plantar vides.

Pueden presentar pendientes mayores de tres por ciento, aunque en tal situación generalmente no son aprovechados, y además ello ocurre en estrechas franjas. Lo normal es que su inclinación se encuentre entre 0 % y 1 %. En los tramos de mayor anchura que estos suelos ocupan a lo largo del valle se presentan en torno a los montículos o elevaciones que esporádicamente aparecen incluidos en forma aislada en las unidades cartográficas.

Perfil representativo.

- I 0-34 cm. color pardo claro (7,5YR6/3) en seco; en húmedo pardo oscuro --- (7,5YR3/2) franco arenosa, estructura en bloques sub angulares medios, débiles. Ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no plástico, no adhesivo, pH 7. Escasos carbonatos, raíces abundantes límite brusco y suave.
- II 34-65 cm. color pardo claro (7,5YR6/3) en seco, pardo oscuro (7,5YR3/2) en húmedo, franco arenoso, guijoso, bloques sub angulares medios, moderados; friable ligeramente plástico, no adhesivo. pH 7 moderada reacción al ácido clorhídrico raíces abundantes, límite claro y suave.
- III 65 y mas cm. capa de guijarros con escasa matriz de suelo mas bien granulosa con moderada resistencia a la remoción. Raíces escasas medianas y gruesas.

Variabilidad de las características y propiedades.

- A) Número de capas. Las capas superficiales pueden reducirse a una de espesor somero.
- B) Textura: pueden hallarse texturas franco arenosas, simultaneamente puede o no existir graviliosidad.
- C) El color puede variar hacia el rango 10YR.
- D) El pH puede llegar a ser ligeramente alcalino hasta fuertemente alcalino, según la acumulación de sales lavadas de la roca vecina.

Uso del suelo: preferentemente viñas y cultivos anuales.

Vegetación: en el sitio donde se describió este perfil se encontró una plantación de vid y vegetación herbácea espontánea (pastos tiernos y malezas).

Asociación con otros suelos: además de encontrarse frecuentemente asociado con las de las unidades anteriormente descritas, también se lo halla con -- suelos de albardones salinos y albardones arenosos o con los descriptos a -- continuación del presente.

D. Suelos de la unidad 2.2. de la leyenda de los suelos.

Los suelos de esta unidad poseen algunas limitaciones en el drenaje interno ocasionadas por texturas que resultan de un mayor enriquecimiento en limos y arcillas de sus capas. Se localizan especialmente en el valle inferior del río de los Sauces y en la transición hacia el valle medio de aquel ambiente.

Son moderadamente bien drenados a algo imperfectamente drenado, siendo estos últimos menos significativos en cuanto a superficie ocupada. La presencia generalizada de alcalinidad moderada es una característica que resulta común a todos los perfiles, pero existen áreas, salinizadas fuertemente alcalinas en las cercanías de Alpasinche donde los cultivos no tienen posibilidad en el estado actual de los suelos.

Las plantas tolerantes no tienen dificultades en estos suelos siempre que se haga un manejo juicioso del agua de riego, a pesar de lo cual es necesario su levantamiento en detalle para obtener mayores informaciones sobre su comportamiento.

Perfil representativo.

I 0-58 cm. color pardo claro (7,5YR6/3) en seco, en húmedo pardo oscuro - (7,5YR3/2) textura franca. Estructura en bloques sub angulares medios, moderadamente fuerte, duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico pH 7,2, fuerte reacción al ácido clorhídrico, límite brusco y suave, raíces muy finas y abundantes.

II 58-110 y mas cm. color pardo claro (7,5YR6/3) en seco, pardo oscuro --- (7,5YR3/2) en húmedo, franco arcilloso. Estructura en bloques angulares, medios, fuertes, duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado, pH 7,5, concreciones muy pequeñas que reaccionan fuertemente -- con el ácido clorhídrico lo mismo que la masa del suelo, raíces abundantes y acumulaciones oscuras y untuosas de materia orgánica.

Variabilidad de las características y propiedades.

A) Colores en el hue 10YR.

B) Horizontes de menos espesor y aparición, después de los primeros 10 cm, de una capa arenosa, de espesor variable, o arenosa con gravilla y guijas.

C) Perfiles con tres y cuatro capas dentro de los primeros 150 cm.

D) Alcalinidad fuerte en la capa superficial.

Uso del suelo: habitualmente se implantan viñas en la unidad descripta; frutales de carozo, alfalfa y cultivos anuales de forrajeras son otros usos del suelo observados.

Vegetación: Cynodon dactylon (L) Pers. Restos de cultivos y malezas no iden-

tificables.

Asociación con otros suelos: Estos suelos están predominantemente asociados con los de la unidad 2.1., con los de albardones alcalinos y en la margen izquierda, con las tierras misceláneas que hemos designado como lomas de sedimentitas y conos aluviales.

E. Suelos de la unidad 2.3. de la leyenda de los suelos.

El material arenoso que predomina en estos suelos proviene de las deposiciones periódicas que efectúan las aguas de las crecientes. Por ello, alcanzan su máxima expresión como resultado de este fenómeno en las partes donde la estrechez del cauce facilita desbordamientos de magnitud. Los cambios que se producen en los meandros del río han dado lugar a procesos de acumulación menos espectaculares pero muy frecuentes, que actualmente son las localizaciones más representativas de esta unidad.

Son suelos algo excesivamente drenados, con varias capas, presentándose en las inferiores clastos angulosos, chicos a medianos, casi sin excepción. Ocupan la posición más baja, junto a los cauces, o a veces separados por depósitos fluviales arenosos. Están localizados en el ambiente que se ha denominado "curso superior del río de los Sauces" y en algunos sitios del curso medio.

Perfil representativo.

I 0-40 cm. color en seco pardo claro (10YR6/2), en húmedo pardo oscuro (10YR3/2), textura arena franca, estructura masiva, blando en seco, --

muy friable en húmedo, ni plástico ni adhesivo en mojado pH 7 no reacciona al ácido clorhídrico. Con manchas de materia orgánica, oscuras, y raíces abundantes. Límite gradual y suave.

II 40-70 cm. color en seco pardo claro (10YR6/3), en húmedo pardo oscuro ---- (10YR3/2) arenoso, grano suelto, blando en seco y suelto en húmedo, no plástico no adhesivo pH 7. Muy débil reacción al ácido clorhídrico. Manchas de materia orgánica en chorrados. Límite brusco y suave.

III 70 y mas hasta 130. Color en húmedo (10YR6/3). Arenoso grueso, grano suelto (sin estructura) con gravilla y guijas. No existen otras características que merezcan destacarse.

Variabilidad de las características y propiedades.

- A) Diferenciación de mayor número de capas (4 y 5 hasta 150 cm. de profundidad).
- B) pH ligeramente alcalino en superficie.
- C) Capa superficial con textura arenosa.

Uso del suelo: se dedican a cultivos permanentes; vid, nogales, frutales de ca-rozo. Son frecuentes los cultivos de alfalfa y ocasionales los de plantas hortícolas.

Vegetación: vegetación herbácea y plantas de durazneros.

Asociación con otros suelos: además de los depósitos fluviales que se forman cuando el cauce se retira hacia la orilla opuesta como consecuencia de la dinámica de los meandros, se asocian con suelos poco profundos o moderadamente som-

ros ya descriptos al tratar la unidad 2.1.

F. Suelos de la unidad 2.4. de la leyenda de los suelos.

Estos suelos estan localizados en posiciones muy bajas con respecto al cauce, usualmente la capa cultivable es neutra y le sucede una capa muy abundante en fragmentos gruesos. Estos suelos son frecuentes en el tramo superior -- del río, especialmente en el ambiente de los tributarios. Generalmente son -- cultivados para cosechas de plantas anuales (maíz, cebada) y a veces tomate; casi permanentemente húmeda, su capa inferior denota la presencia cercana de agua.

Perfil representativo

I 0 a 60 cm, color en seco pardo (10YR5/3), en húmedo pardo oscuro (10YR3/2), textura areno franca, estructura masiva, blando en seco friable en húmedo, no plástico, no adhesivo, pH 7. No reaccionan visiblemente con ácido clorhídrico. Abundantes raíces. Límite claro.

II 60 - y mas cm, Capa con abundantes guijas, gravilla y arena gruesa. Escasa arena fina.

Variabilidad de las características y propiedad.

- A) Espesor de la capa superficial: suelen presentarse suelos someros.
- B) El Hue puede ser en el curso superior del río de los Sauces 7,5YR.
- C) pH ligeramente alcalinos.

Uso del suelo: generalmente se destinan a cultivos anuales:

Vegetación: restos de cultivo de cebada.

Asociación con otros suelos: suelos de las unidades 2.3. y 1.1. son los que habitualmente se encuentran asociados con el que se describe.

G. Suelos de las unidades 2.5. de la levanta de los suelos

Integran los albardones arenosos del río de los Sauces en su tramo inferior, ocupando angostos trechos a ambos lados del cauce. La característica descollante es una capa arenosa de espesor variable, apoyada sobre materiales provenientes de acarrees fluviales con diferencias texturales marcadas según el sitio donde se observen, fuertemente alcalina. Se destinan a uso ganadero.

Estos suelos no se han observado cultivados por las razones expuestas, pero sus posibilidades podrían ser estudiadas con mas detalles. Normalmente poseen vegetación natural arbustiva de especies adaptadas a la salinidad y alcalinidad elevadas. Un perfil descrito en la cercanías de la desembocadura del río presenta las siguientes capas:

- I 0 - 35 cm. Color en seco pardo claro (10YR6/3) con vetas horizontales de materia orgánica, muy oscura y amarillas, limoníticas. Arenoso, grano suelto, no plástico. No adhesivo. pH 9. Raíces escasas, medianas. Fuerte reacción al ácido clorhídrico. Límite brusco y suave. Eflorescencias de sales en superficie.
- II 35 - 85 cm, color en húmedo pardo oscuro (10YR3/2), textura franca, masivo, débil, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. pH 8. Reacción moderada al ácido clorhídrico. Manchas y acumulaciones de materia orgánica (raíces semidescompuestas) límite brusco y suave.
- III 85 y + cm (hasta 140) color en húmedo pardo oscuro (10YR3/2) arena franco.

Estructura masiva tendiendo a bloques subangulares, débilmente friable, no plác-tico, no adhesivo. pH 8,2. Raíces medianas escasas, moderada cantidad de car-bonatos.



Vegetación: dominan los arbustos espinosos entre los cuales se hallan: chañar - (Geoffroea decorticans), Algarrobo (Prosopis Sp.), El Jume (Guaeda divaricata)- Zampa (Atriplex lampa), Pájaro Bobo (Tessaria absinthioides) son otras especies predominantes adaptadas a salinidad elevada, junto a las chilcas (Bacaris salicifolia) y cachiyuyos (Atriplex).

Asociación con otros suelos: las tierras misceláneas como las lomas y cordones ramificados de sedimentitas (R) y los depósitos fluviales arenosos son, junto a la unidad descrita bajo el símbolo 2.3. las que frecuentemente se asocian a estos suelos.

H. Suelos de la unidad 2.6. de la leyenda de los suelos

Son materiales cuyas características están más cerca de los que integran los conos aluviales que de los suelos aluviales descritos precedentemente, en especial en lo que respecta a morfología externa. Para establecer sus posibles aptitudes para ser regados se han llevado a cabo determinaciones de infiltración cuya reseña se incluye más adelante. Texturalmente las capas presentan diferencias marcadas entre sí, pero es necesaria la presencia de características favorables en ellas relacionadas con una aceptable retención de agua en el suelo. El relieve plano de estas áreas no impide que posean en el caso de la estudiada a la altura de Suriyaco grados de erosión que fluctúan entre moderada y grave. Pueden considerarse como partes terminales de conos aluviales de segunda generación que llegan

hasta el cauce principal, donde a menudo terminan en una barranca cortada a pico por las aguas de las crecientes, pero con propiedades parecidas a los suelos cultivados (integrados).

Perfil representativo.

I 0-22 cm. Color pardo claro en seco (10YR6/3), en húmedo pardo oscuro (10YR4/2), textura franca, masivo ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo en mojado. pH 8. Reacción moderada al ácido clorhídrico. Raíces poco abundantes. Límite brusco y suave.

II 22-100 cm. Color pardo claro en seco (10YR6/3), en húmedo pardo oscuro (10YR3/2). Franco, bloques sub angulares grandes moderados, en lo que respecta a estructura. Ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 8. Reacción moderada al ácido clorhídrico, con abundantes pseudomicelios. Límite brusco y suave.

III 100-140 y mas cm. Color gris parduzco claro en seco (10YR6/2), en húmedo (10YR4/2) arenoso. Estructura en grano suelto tendiendo a masivo. Blando, friable, no plástico ni adhesivo. pH 8. Moderada reacción al ácido clorhídrico. Clastos pequeños.

Variabilidad de las características y propiedades.

Se refiere particularmente al espesor de las capas. Presencia de fragmentos gruesos y aparición de por lo menos una capa más en los primeros 150 cm.

Vegetación: jarilla (*Larrea cuneifolia*) y restos de gramíneas no identificables.

Características referentes a su capacidad de infiltración.

La curva de infiltración del gráfico I como así las conclusiones, han sido obtenidas por el Ing. Agr. Lucio A. Gómez en las cercanías del perfil estudiado. Pueden consultarse en el anexo I del informe, en la parte relativa a Suriyaco.

Tierras misceláneas.

Lomas y cordones ramificados de sedimentitas(R)

Están constituidas por materiales débilmente a moderadamente consolidados por sales, principalmente carbonatos alcalinos, que son liberadas en el proceso de meteorización al que están sometidas, y arrastradas junto con las gravas y arenas a los suelos vecinos. La erosión les imprime formas y pendientes variables: lomas redondeadas, conos aislados, cordones, mesas, etc. Se encuentran incluidas con mucha frecuencia dentro de los suelos estudiados en superficies variables y de alturas que no sobrepasan los diez metros, normalmente, con respecto al plano del nivel circundante o bien constituyen tierras limítrofes en todo el valle y en ambas márgenes del río. En la parte alta del valle, donde se presentan bajo un relieve ondulado, abundan sitios con pastos y formaciones arbustivas donde predomina la jarilla (*Larrea cuneifolia*) dado que existe material suelto en superficie que permite el arraigamiento de las plantas. Esta cubierta vegetal es rala y se repite aisladamente en el resto del valle.

Bloques rocosos con litocoles (L)

Integran el extenso bloque de falla (peneplanicie) que presenta la Sierra de Velazco en su vertiente oeste, en el cual existen algunos litocoles cuyo aprovechamiento es exclusivamente pasturil. Esta unidad incluye casi toda la red de drenaje de las quebradas que desembocan en el Río de los Sauces.

Conos aluviales (C.A.)

Este tipo de depósitos se presenta en la margen izquierda del río en una gran extensión de su trayectoria, exceptuando el curso inferior. Poseen una estratificación variable. En cuanto a granulometría, predominan los materiales comprendidos entre arena media y fragmentos gruesos y entre éstos últimos gravilla y guijas. Color pardo claro en seco (Hue 10YR o 7,5YR). Drenaje excesivo (véase conclusiones de los estudios de infiltración en el anexo I) y pH ligeramente alcalino, con moderada a débil salinidad. Vegetación de arbustos xerofitos como pichana (*Cassia aphila*), Jume (*Suaeda divaricata*), Retamo (*Bulnesia retamo*), Brea (*Cercidium praecox*) y Jarilla (*Larrea cuneifolia*) entre los más importantes y tapiz seco, ralo, de pastos anuales. Esta surcado por cárcavas anchas, poco profundas, numerosas, con relleno arenoso graviloso.

Cursos arenosos gravillosos (C.A.G.)

Las unidades que llevan esta denominación son cauces de drenaje de tierras misceláneas situadas en las posiciones más altas dentro del paisaje del valle. Son depósitos de arenas, rodados y predominantemente guijas y guijarros con aristas redondeadas formados por el mecanismo torrencial local, que atraviesan las áreas de suelos cultivados dejando un lecho de matu

riales gruesos y márgenes perpendiculares que descubren el perfil de las tierras.

El ancho de éstos cursos es muy variable por lo que numerosos casos que presenta el valle no han podido ser incluidos en el mapa, por razones de escala, debido a su escasa magnitud transversal.

Cursos arenosos pedregosos.

Comprenden los cauces más importantes desde el punto de vista hidrológico, hecho que se refleja en el tamaño de los materiales arrastrados, categorizables dentro del concepto de pedregosidad, que comprende a los fragmentos gruesos mayores de 25 cm. Los ríos mayores de la cuenca y los cauces de las quebradas se encuentran de tal manera comprendidos en esta unidad.

Depósitos arenosos.

Son deposiciones en el cauce principal, localizadas sobre la orilla opuesta a la erosionada por las crecientes, arenosos, de estructura laminar, desarrollados sobre un lecho pedregoso con muy escasa matriz, mica-ceos y de reacción generalmente alcalina, que son invadidos a medida que se consolidan por vegetación adaptada entre las que predomina Juncos y Algarrobos.

3. Capacidad de uso de las unidades cartográficas según la clasificación del S.E.S. de Estados Unidos de América, de capacidad de uso.

Esta interpretación del mapa de suelos se incluye a los efectos de establecer una comparación entre tierras no regables, incluyendo por pedido

del C.F.I. las tierras regables, relacionadas con sus limitaciones y potencialidad.

1.- Suelos aptos para toda clase de cultivos bajo riego ecológicamente adaptados. Unidades 1.1. y 1.2. de la leyenda del mapa de suelos.

Estos suelos se incluyen cuando no tienen riego en la clase y sub clase siguiente: VI c, puesto que la notoria deficiencia pluviométrica solo permite utilizarlos bajo severas medidas de manejo en ganadería extensiva. Con riego son muy productivos y requieren sólo prácticas comunes de manejo.

2.- Suelos con limitaciones para algunos cultivos bajo riego ecológicamente adaptados.

La clasificación que aplicamos establece al nivel de sub clases en siguiente orden de prioridad para asignarlas:

- 1.- e se refiere a erosión
- 2.- w se refiere a exceso de agua
- 3.- s se refiere a problemas del suelo en la zona radicular
- 4.- c se refiere a limitaciones climáticas, que en nuestro caso se refiere a escasez de precipitaciones.

En relación a estas prioridades y exceptuando el caso de la unidad -- 2.6. que posee limitaciones muy graves, el grado de las limitaciones presentes, esto es la clase de capacidad de uso del suelo dentro de la sub clase respectiva, corresponde a cada unidad en la forma que sigue:

- 2.1. Clase III s Por problemas de profundidad efectiva
- 2.2. Clase III s Por problemas de salinidad, alcalinidad leve y drenaje.
- 2.3. Clase III s Por texturas gruesas.
- 2.4. Clase IV s Por profundidad efectiva.
- 2.5. Clase VII s Por salinidad y alcalinidad.
- 2.6. Clase VII e Por erosión

En algunos casos es factible por riego o por obras de desarrollo de las tierras reclasificar las unidades enumeradas, pero bajo la condición de estudios realizados con mayor profundidad en cuanto a cartografía, clasificación de suelos y fertilidad.

3.- Tierras misceláneas.

Todas las tierras misceláneas pueden incluirse, por lo menos temporalmente en clase VIII.

4.- Aplicación de la clasificación del U.S. Bureau of Reclamation al nivel de clase.

Las pautas establecidas para el estudio de prefactibilidad de la cuenca con relación al tipo de levantamiento de suelos hacen que sólo sea posible alcanzar el nivel de clases de tierra de regadío para agrupar los suelos estudiados. El cuadro siguiente orienta sobre estas clases pero debe dejarse establecido que no es apropiado para la formulación de recomendaciones y tareas ejecutivas de un proyecto de mejoramiento de la productividad o habilitaciones de tierras, por no alcanzarse la categoría de sub clase, que es la que presenta los problemas para este propósito (suelo, topografía y drena-

je). Ello es posible con un levantamiento de suelos de las categorías taxonómicas menores (serie y fase) por lo cual se reitera su objetivo de información preliminar.

Unidades	Clase de tierra	Reseña sintetizada de la clase de tierra según el U.S.B. of R.
1.1., 1.2. y 2.2.	1	Franco arenoso a franco arcilloso friable profundidad mayor de 90 cm. a la arena grava o guijas, mayor de 150 cm. a la roca. pH menor de 9. Total de sales menor de 0.2 %. Pendiente uniforme hasta 4 %. Arable.
2.1. y 2.3.	2	Franco arenoso hasta arcilloso. Permeable en este último caso. Mas de 60 cm. a la arena grava o guija, mas de 75 a horizontes franco arenoso a franco arcilloso. Mas de 120 cm. a la roca. pH menor de 9. Total de sales menor de 0.5 %. Pendiente uniforme hasta 8%. Arable.
2.4.	3	Arena gredosa a arcilloso permeable. Mas de 45 cm. a la arena grava o guijas. Mas de 105 cm. hasta la roca. pH 9 o menos si el suelo no es calcáreo. Total de sales no excede de 0.5 %. Pendiente uniforme hasta 12 %. Arable.
2.5.	4	Tierras con deficiencias en las características de las clases precedentes o de otro género que con estudios económicos especiales y -

Unidades	Clase de tierra	Reseña sintetizada de la clase de tierra según el U.S.B. of R.
2.6.	5	de ingeniería han demostrado ser regables. Arable. Limitada.
		Tierras que requieren estudios adicionales, de economía e ingeniería para determinar su regabilidad y tierras clasificadas temporalmente como no productivas a la espera de obras de corrección y mejoramiento. No arables.
Tierras misceláneas	6	Son las que no cumplen requisitos mínimos como para ubicarlas en las clases anteriores y pequeñas superficies incluidas en grandes extensiones de tierra no arables.

5.- Recomendaciones generales de manejo para las unidades descritas en relación con sus principales problemas.

Uno de los problemas más generalizados en todas las tierras dedicadas a cultivo es mejorar la retención de agua de riego, tema de gran importancia si tenemos en cuenta que es el recurso más escaso que brinda la Naturaleza. En tal sentido serían aplicables varias soluciones pero entendemos que las de carácter cultural son las más eficaces como el manejo de todos los residuos de cultivo - anuales y permanentes - y el uso de abonos verdes. En ambos casos el papel de la materia orgánica que se incorpora es fundamental, no sólo con el propósito apuntado sino para mejorar también la estructura y las condiciones para la labranza, en todas las clases de tierras estudiadas.

En segundo término aparece la necesidad de formular sistemas de cultivos mecanizados es decir empleando versiones apropiadas para cada especie de cultivo permanente y grupo de cultivos anuales, de maquinaria agrícola, especialmente para la viña. Este aspecto no sólo permitirá mejorar el manejo del suelo sino también aprovechar mejor la potencialidad que poseo, y debe estudiarse en profundidad para las características y modalidades locales de la finca, que adolecen casi sin excepción de información y experiencia al respecto.

Podemos agrupar en tercer término una serie de requerimientos de manejo particulares de cada unidad, que inevitablemente deberán ser formulados sobre un levantamiento detallado de suelos y toda la información que podría proveer, lo cual permitirá aconsejar finca por finca el conjunto de prácticas que inequívocamente debe realizar el productor. Se incluyen aquí a los problemas de pendiente del suelo, baja fertilidad, lavado de sales, sistematización especial para cada cultivo y muchos otros que surgen del análisis más intenso de las características y propiedades del suelo. También puede afirmarse que existe ^{solo} un número limitado de prácticas probadas que se ejecutan a nivel de la tecnología moderna, por lo que la experimentación a escala de finca y conducida por técnicos adiestrados es imprescindible para aumentar la productividad de los cultivos y conservar el suelo. Empero, sin una definición precisa de las necesidades de manejo a través de los trabajos de cartografía y evaluación de suelos a que ya nos hemos referido no es posible extender estos resultados experimentales de manera tal que el productor que los

adopte obtenga el éxito esperado.

6.- Uso de las unidades a través de los principales cultivos y su respuesta actual.

El alto porcentual de vid que posee San Blas de los Sauces - más del 60% de la superficie bajo cultivo - orienta significativamente acerca de la tendencia actual sobre el uso del suelo. En segundo lugar el nogal y el olivo - muestran frecuencias mucho mayores que el duraznero, ciruelo y frutales de - carozo en lo que se refiere a cultivos perennes.

Ciertas características del suelo, como profundidad efectiva, salinidad, drenaje, entre otras, no son tenidas en cuenta en la generalidad de situaciones examinadas, para decidir la elección de la tierra donde se plantará determinada especie, factores tales como colocación del producto o inversiones en la plantación influyen más que la aptitud de la misma. Así pueden verse parcelas instaladas con áreas de plantas muertas por exceso de sales o nogales desplomados por falta de profundidad en el suelo.

Si bien en la descripción de cada suelo se ha incluido específicamente el uso de la unidad, este comentario se considera indispensable no solo para poner de manifiesto la relación entre el suelo y el cultivo en cuanto a la elección correcta que debe realizarse para que los resultados económicos sean rentables sino para referirnos a los rendimientos obtenidos. Este último aspecto está muy influenciado por las técnicas de cultivo, de modo que una definición precisa del problema surgirá del estudio detallado de los suelos y a través de una encuesta especial; no obstante, pueden verse en la actualidad

hechos que confirman disparidades entre el nivel técnico de la explotación y la productividad . Se incluyen algunos ejemplos:

- En vides cultivadas sobre parral cuyano en un suelo de la unidad 1.2. se han obtenido promedios de 25.000 kilogramo/hectárea (indistintamente Co-reza o Torrontes) existiendo problemas de salinidad que de solucionarse mejorarían notablemente estos rendimientos.
- En suelos moderadamente someros (unidad 2.1.) se observaron plantas deficiente^{mente} conducidas con rendimientos de 6.000 Kg. no imputable totalmente al suelo pero si en parte.
- Se estableció en una finca con olivos de más de 20 años un decaimiento - productivo de un 20 - 25 % por haberse abandonado prácticas de manejo del suelo y abonos verdes. El promedio por planta actual es de 66 Kg. de aceitunas siendo un suelo profundo y de buena respuesta en vid.

Resulta evidente que la importancia de estas relaciones suelo-agua-planta tecnología deben estudiarse de tal manera que permitan establecer su correlación dentro de unidades taxonómicas menores como son la serie y la fase, para que el asesoramiento técnico resulte eficaz en cada finca. Obviamente, debe considerarse para ello la constitución de un pequeño equipo interdisciplinario de ingenieros agrónomos cuyo desempeño se verificaría en la etapa de factibilidad del Estudio.

7.- Recomendaciones para el estudio y mapeo de los suelos en la posterior ejecución prevista a escala de detalle.

Las normas aconsejables son, respecto al tema del título, las siguientes.

1. Ejecución del mapa detallado utilizando los fotogramas a escala -- 1:12.500 como pares estereoscópicos por tratarse de un área donde el desarrollo de las tierras se ha producido y no existen en general necesidades de nivelación. Las unidades cartográficas incluirán series y fases .
2. Efectuar la clasificación de tierras para riego en las categorías de clase y subclase y el inventario completo de las mismas con recomen-daciones de uso y manejo.
3. Realizar mediante un plan especial de investigación en parcelas y laboratorio ensayos de fertilidad para los suelos representativos.
4. Programar alternativas de prácticas de manejo del suelo, agua y planta y evaluarlas convenientemente, incluyendo en este aspecto la elección de maquinaria agrícola adecuada.-

TABLA N° 2

Inventario de las Tierras

Area de parcelamiento N°	Unidad de suelos.	Superficie ha	Clases de tierras p/riego					Tamaño parcela promedio ha
			1.	2	3	4	5	
1	2.1.	8,5		x				0,94
2	1.1.	25,5	x					1,41
3	1.1.	19,5	x					1,21
4	70%1.1+30% 2.4.	37,0		x				1,99
5	80%1.1.20% 2.4.	20,0		x				1,31
6	2.4.	4,0			x			1,33
7	2.4.	1,0			x			1,00
8	2.4.	9,5			x			0,59
9	2.4.	6,5			x			0,92
10	2.4.	16,5			x			1,17
11	1.1	60,0	x					1,66
12	2.1.	8,0		x				0,50
13	2.1.	4,5		x				0,90
14	2.4.	1,8			x			0,60
15	2.1.	4,5		x				0,56
16	2.1.	5,7		x				0,62
17	2.1.	12,5		x				0,49
18	2.1.	10,5		x				0,96
19	2.6.	70,0					x	-----
20	2.4.	8,5			x			0,57
21	2.1.	5,0		x				1,00
22	2.3.	13,8		x				0,43
23	2.1.	16,5		x				0,87
24	2.3.	23,0		x				0,82
25	1.1.	180,5	x					0,70
26	2.3.	12,0		x				0,64
27	1.1.	47,5	x					0,50
28	2.1.	16,0		x				1,00
29	2.4.	14,0			x			0,47
30	2.1.	8,0		x				0,80
31	1.2.	31,0	x					0,55
32	2.1.	26,0	x					1,63
33	1.1.	25,5	x					1,60
34	1.1.	222,5	x					1,65
35	2.2.	25,5	x					2,50
36	1.2.	33,0	x					1,00
37	1.2.	55,5	x					0,57
38	2.2.	41,5	x					1,00
39	2.2.	53,0	x					1,25
40	2.1.	11,0		x				1,37
41	2.2.	25,0	x					0,82

Parciales

1224,8/ 845,5/247,5/61,8/

70,0

216,5



TABLA
(continuación)

Area de parcelamiento	Unidad de suelos.	Superficie ha	Clases de tierra p/riego					Tamaño parcela promedio ha
			1	2	3	4	5	
Parciales		1224,8	845,5	247,5	61,8		70,0	
42	2.3.	9,5		x				1.10
43	2.2.	84,0	x					6.00
44	2.2.	50,5	x					13,50
45(1)	2.1.	21,0		x				3,00
46	1.1.	9,0	x					3,00
47	2.1.	16,0		x				1,25
48	1.1.	36,0	x					2,80
49	1.1.	15,0	x					0,60
varias	2.1.	126,0		x				----
varias	2.5.	71,5					x	----
Totales	Sup. ha	1663,5/194,5	172,5	71,5	(parciales por clase)			

T O T A L E S P O R C L A S E

	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Hectáreas	<u>1040,0</u>	<u>420,0</u>	<u>61,8</u>	<u>71,5</u>	<u>70,0</u>

- (1) En este área existen dos parcelas separadas.
- Las áreas de parcelamiento 4 y 5 son asociaciones de suelos.
 - Las superficies han sido medidas sobre la carta de suelos. En el caso del área 19 y las incluidas como varias no están parceladas o lo están en muy pequeña proporción.

25/10/1974.

A N E X O 1

Estudio de las curvas de infiltración
en dos situaciones de conos aluviales

INGENIERO:

ANADO A. BOZZO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para hacer un comentario sobre las determinaciones de infiltración que se hicieron en Chaupihuasi y Suriyaco Dpto. San Elias de Los Sauces.-

Las determinaciones de infiltración conviene hacerlas en suelos con una humedad como cuando es necesario un nuevo riego, es decir, en humedad crítica para el cultivo a umbral de riego elegido.-

En nuestro caso se hicieron en suelos incultos, sin riego y con un contenido de humedad quizás no mayor que el higoscópico. Esta circunstancia hace que el suelo tenga aridez de agua, o dicho de otra forma hay un gradiente de humedad muy destacado, por lo que los valores obtenidos son sin duda muy elevados con respecto a los que se obtendrían en condiciones normales. Por la forma de la curva de infiltración acumulada puede esperarse que los valores sean un 40 a 45% menores cuando el suelo entre en un régimen normal de riego.-

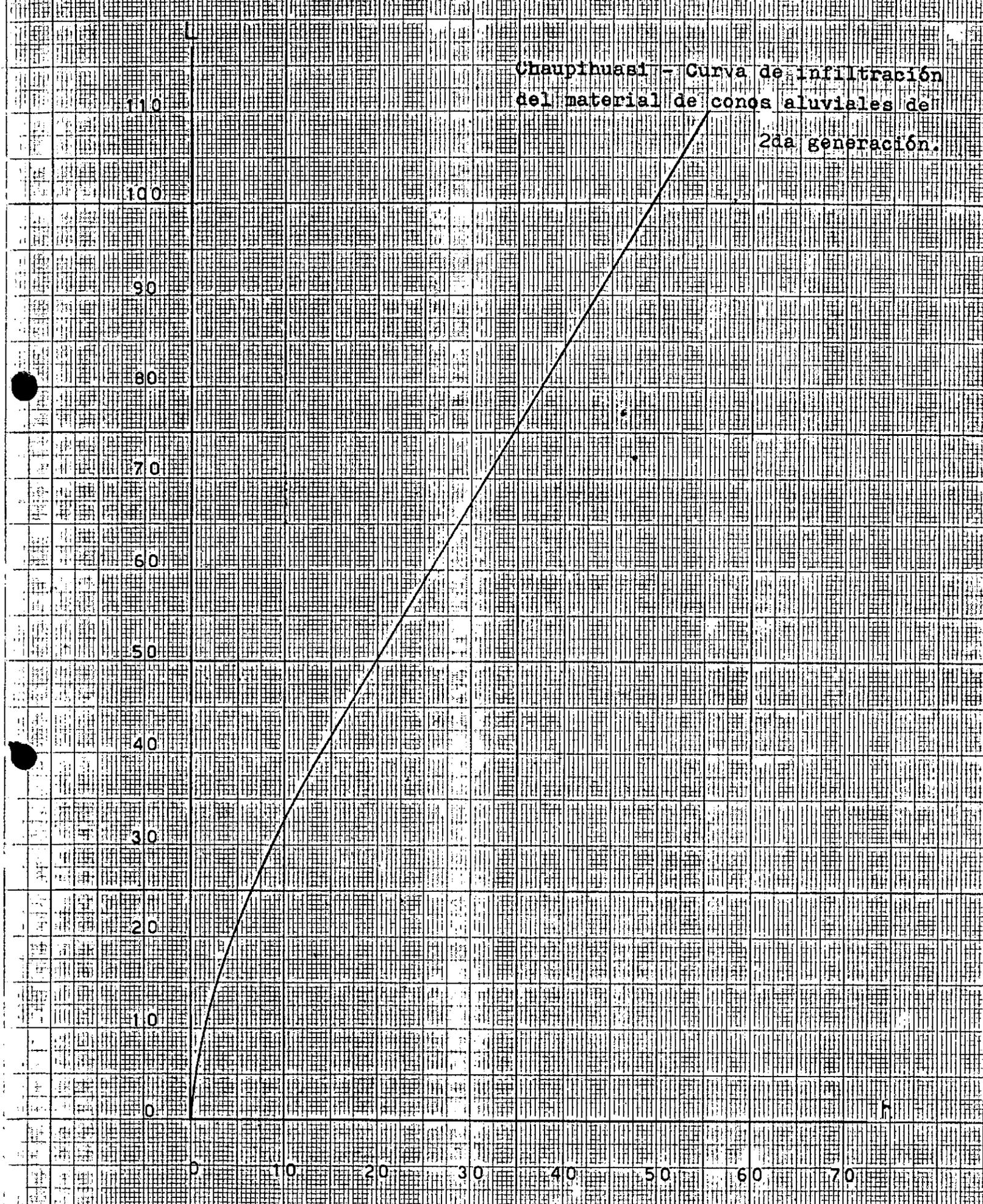
Chaupihuasi: Comentario sobre las curvas de infiltración.

En general las curvas de infiltración acumuladas en los suelos -/ tienen la forma de una función logarítmica por tratarse la infiltración de un proceso de extinción natural. En el caso de Chaupihuasi la curva no representa un proceso de esta naturaleza y da idea de representar un flujo a través de un sistema poroso cuya velocidad aumenta o disminuye de acuerdo a los materiales que va encontrando el frente humedo. Esta curva da idea de que no estamos en presencia de un suelo sino de un regolito que no tiene agregación y con una cantidad mínima de arcillas o al menos y poca cantidad de arcillas de retículo expansible

La curva representada en papel log-log no es una recta como cabría esperar.

///...

Chaupihuasi - Curva de infiltración
del material de conos aluviales de
2da generación.



///...
De todos modos se compenso una curva entre los puntos obtenidos y con estos datos se graficó en papel log-log, tampoco se obtuvo una recta pero se puede hacer en forma aproximada la determinación gráfica de los parámetros de Kostiaikov.

Estos resultados son:

$K =$ Puede variar entre 7 y 9, es decir que la velocidad inicial de entrada de agua en el suelo es de 7 a 9 mm/minuto. Este es un valor relativamente alto como correspondería a un arenoso. En la ecuación se adoptó 7,2 $m = 0,675$ lo que indica una gran estabilidad de la estructura frente al agua.-

Ecuaciones.

Lámina: $d = 7,2 t^{0,675}$ d en mm
t en minutos

Infiltración promedio: $I_p = 7,2 t^{-0,325}$ mm/minuto

$$I_p = 432 t^{-0,325} \text{ mm/hora}$$

Infiltración instantanea: $I = 291 t^{0,325}$ mm/hora

Infiltración básica: $I_b = 291 \frac{(0,325 - 291)^{-0,325}}{0,1^{1,325}} = 168$ mm/hora

Rango normal de infiltración en arena 25 a 250 mm/hora.

Valor promedio: 50 mm/hora.

Suriyaco:

La curva de I acumulada representa un fenómeno de extinción natural como corresponde a suelos que tienen agregación.

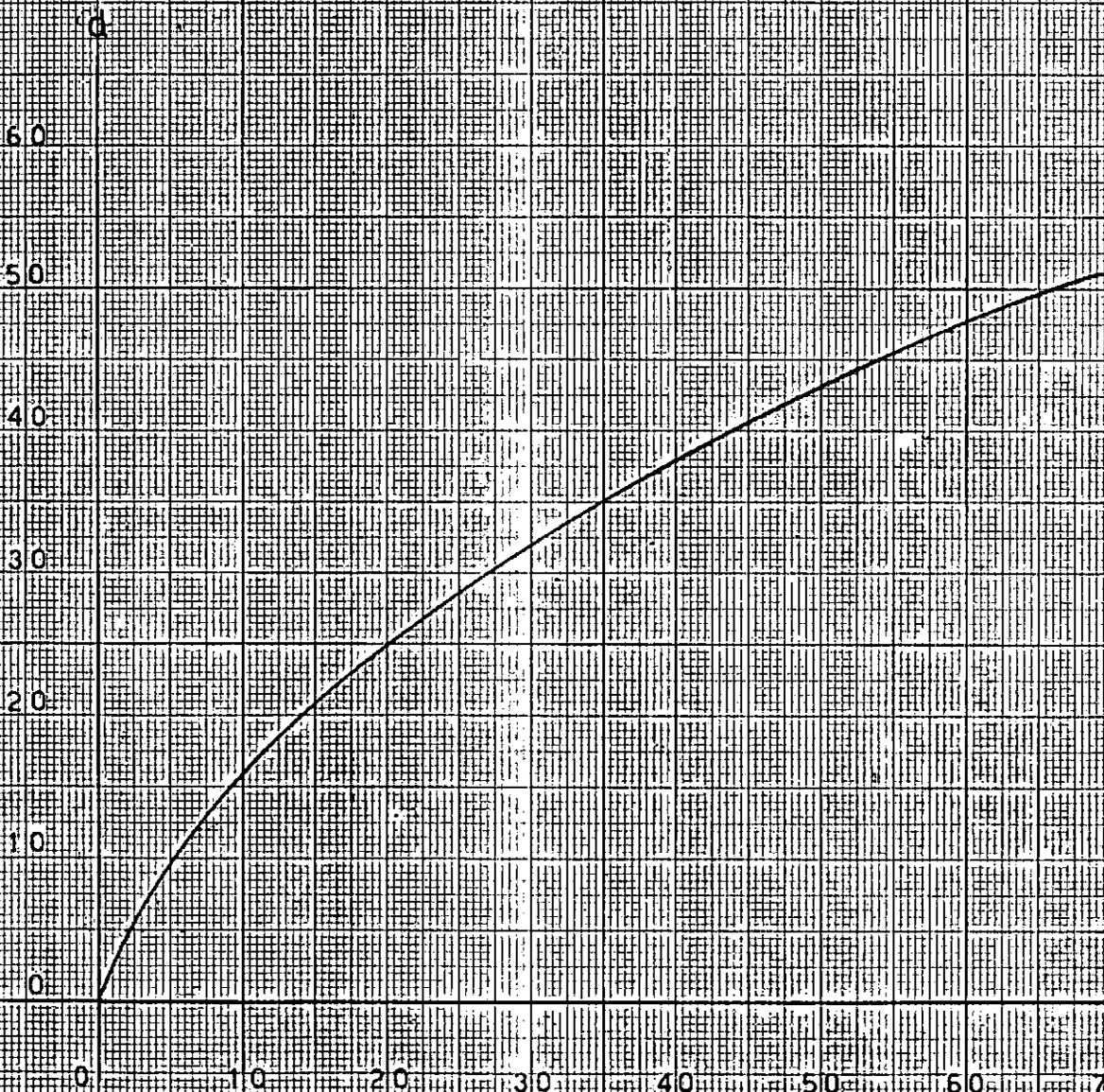
Parámetros de Kostiaikov.

$K = 3.23$ Corresponde a un franco estructurado.

$m = 0,66$ Indica estabilidad de la estructura frente al riego

STURMIA 0.0

Curva de infiltracion acumulada



///...

Ecuaciones.

Lámina: $d = 3,23 t^{0,66}$ mm/minuto

$d = 193,8 t^{0,66}$ mm/hora

Infiltración promedio: $I_p = 193,8 t^{-0,34}$

Infiltración básica: $I_b = k \left(\frac{-nk}{0,1} \right) \frac{-n}{n} = 127,9 \left(\frac{-0,34 \cdot 127,9}{0,1} \right)^{-0,254} = 89$ mm/hora

Valor deducido graficamente de la curva de infiltración acumulada.

$I_b = 47$

Corresponde a un suelo Franco arenoso a arenoso.-

Sin otro particular saludo a Ud. muy atentamente.-

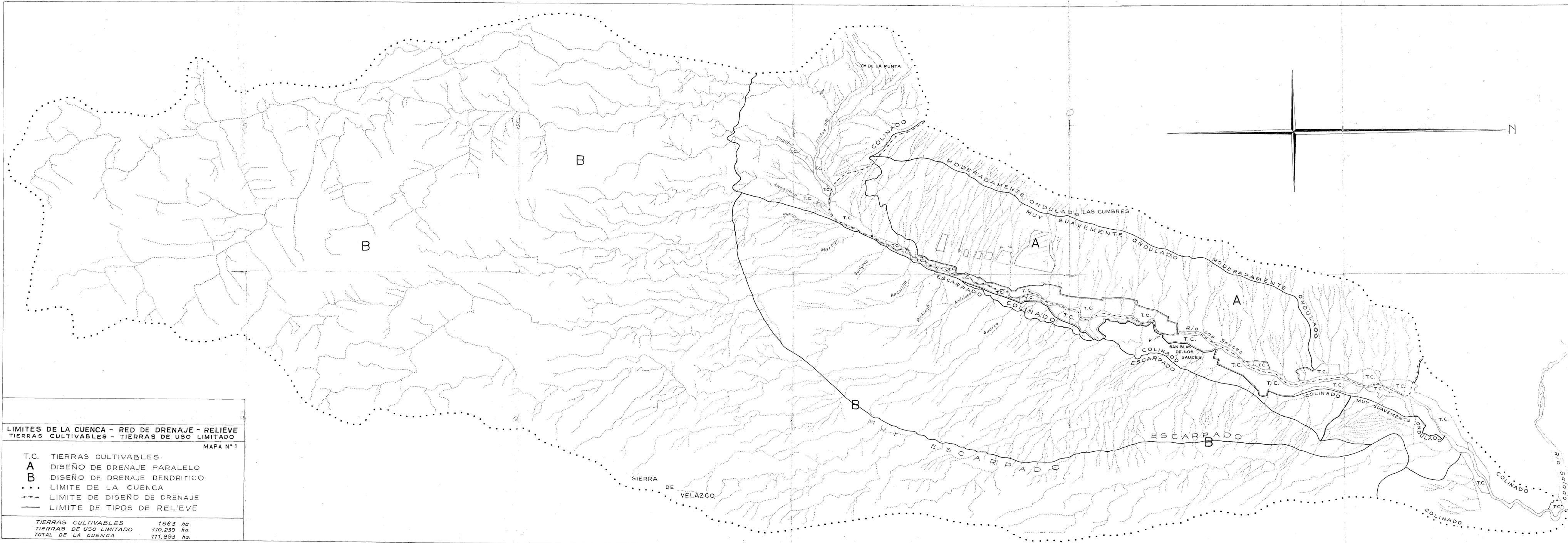
Ing. Agr. Luis H. Guesc

La Rioja, 24/9/74

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.



- Descripción geológica de la Hoja 14 d. Tinogasta. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires.1972.
- Descripción geológica de la Hoja 15 d. Famatina J. C. M. Turner. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires.1971.
- Manual de clasificación de tierras con fines de riego.U. S. D. of Interior. Bureau of Reclamation. Vol I ,Part II. 1963.(traducción)
- Manual N° 18.Soil Survey Manual.U. S. D. A.1951.
- Memorandum S. C. S. N° 136. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso.Traducción del Ing. Agr. Carlos R. C. Miaczynski. I. N. T. A. 1961.
- Soil Classification.A comprehensive system 7th. approximation.Soil Survey Staff. Soil Conservatio Service.U. S. D. A. 1960.
- Supplement to soil classification.(7th. Approximation) Madison . U. S. A. 1967.
- Vegetación y ganadería en la República Argentina.Arturo E. Ragonese I.N.T. A. Buenos Aires. 1967.



LIMITES DE LA CUENCA - RED DE DRENAJE - RELIEVE
 TIERRAS CULTIVABLES - TIERRAS DE USO LIMITADO
 MAPA N°1

- T.C. TIERRAS CULTIVABLES
- A DISEÑO DE DRENAJE PARALELO
- B DISEÑO DE DRENAJE DENDRITICO
- ... LIMITE DE LA CUENCA
- LIMITE DE DISEÑO DE DRENAJE
- LIMITE DE TIPOS DE RELIEVE

TIERRAS CULTIVABLES	1663 ha.
TIERRAS DE USO LIMITADO	110.230 ha.
TOTAL DE LA CUENCA	111.893 ha.