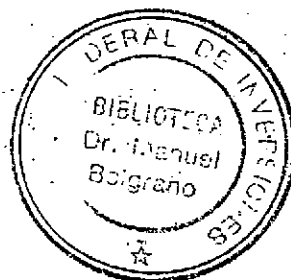


0
X.12
C.37
IV

37.100



CONVENIO
PROVINCIA DE SALTA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION PROVINCIAL DE ASUNTOS AGRARIOS Y RECURSOS NATURALES

ESTUDIO DE PROTECCION DE LA CUENCA DEL
RIO DORADO

< SUELOS >

Autor:
Geólogo Ciro Camacho

0
X.12
C.37
IV

AGOSTO, 1991

AUTORIDADES

PROVINCIA DE SALTA

GOBERNADOR
CPN Hernán Hipólito Cornejo

INSTITUTO DE PLANIFICACION ECONOMICO-SOCIAL
Lic. Jorge José Armas

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL
Ing. Juan José Ciáccera

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA
Ing. Susana B. de Blundi

AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA
Ing. Oscar González Arzác

TECNICOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO INTEGRAL

PROVINCIA DE SALTA

INSTITUTO DE PLANIFICACION ECONOMICO-SOCIAL

Coordinación Provincial:

Ing. Agrónomo Wilfredo Bernal

Lic. en Recursos Naturales Mirta Terán de Cayo

Lic. en Antropología Vito Francisco Márquez

ADMINISTRACION PROVINCIAL DEL AGUA

DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Doctor en Geología Rodolfo Amengual

Ing. en Recursos Hídricos Juan Sciortino

DIRECCION PROVINCIAL DE ASUNTOS AGRARIOS Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Geólogo Ciro Camacho

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Coordinación:

Ing. Civil Juan Czarnowski

Lic. en Economía Hernán Carlino

Arquitecto Juan Carlos Costa

Ing. Agrónomo Carlos Ferrari

Ing. Forestal Alejandra Moreyra

Geógrafo Carlos Bonfiglio

ORGANISMOS NACIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Ing. Forestal Elvio Mario del Castillo

Geólogo Miguel Boso

Lic. en Recursos Naturales Miriam Gil

Ing. Agrónomo Miguel Angel Menéndez

INSTITUTO FORESTAL NACIONAL

DEPARTAMENTO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS
DIRECCION DE COORDINACION FORESTAL

Ing. Forestal Jorge Luis Menéndez

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

DEPARTAMENTO DE SUELOS

Ing. Agrónomo Roberto Michelena

CENTRO DE ESTUDIOS HIDRICOS DE LA REGION SEMIARIDA (INCyTH)

DIRECTOR

Ing. Civil Jorge Román Saravia

Ing. en Recursos Hídricos Eduardo Zamanillo

Ing. Civil Fabián López

Lic. en Geología Osvaldo Barbeito

VOLUMENES INTEGRANTES DEL ESTUDIO

CARACTERIZACION FISICA:

- . GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA
- . VEGETACION
- . SUELOS
- . HIDROLOGIA
- . HIDRAULICA FLUVIAL
- . SEDIMENTOLOGIA

CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA:

- . TOMO I: CARACTERIZACION MACRO-REGIONAL
- . TOMO II: CARACTERIZACION DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL AREA DE ESTUDIO

- . SINTESIS DEL ESTUDIO Y PROPUESTAS DE LINEAS DE ACCION

ESTUDIO DE PROTECCION DE LA CUENCA DEL RIO DORADO

SUELOS

INDICE

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVOS

3. METODOLOGIA

3.1. Gabinete

3.2. Campo

3.3. Laboratorio

4. SUELOS

4.1. Nivel de levantamiento

4.1.1. Reconocimiento

4.1.2. Semidetalle

4.2. Unidad cartográfica

4.3. Leyenda de suelos

5. MAPA DE SUELOS

6. DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES

7. DESCRIPCION DE LAS SERIES DE SUELOS

8. CLASIFICACION UTILITARIA DE LOS SUELOS

8.1. Capacidad de uso

8.2. Aptitud para riego

9. CONCLUSIONES

10. RECOMENDACIONES

1. INTRODUCCION

Para el manejo y ordenamiento de una cuenca hidrica, el estudio del recurso suelo es de suma importancia ya que su conocimiento permitirá no solo recomendar prácticas de manejo para su conservación, sino que también proporcionará información a las disciplinas afines, para que con mejor criterio y fundamento técnico puedan planificar sus tareas a los efectos de lograr un equilibrio ecológico dentro de la Cuenca. Los antecedentes se encuentran en el trabajo "Estudio de Suelos del NOA" (Salta y Jujuy). UNSa-SUB.CyT - S.E.A.A.; A. Nadir; T. Chafetinos. 1990.

2. OBJETIVOS

El estudio de Suelos tiene como finalidad principal conocer las propiedades físicas, químicas y físico-químicas que permitan su clasificación desde el punto de vista de su aptitud agrícola, asimismo brindar información que pueda ser útil en la definición de obras de corrección para controlar la erosión hidrica y antrópica.

3. METODOLOGIA

3.1 Gabinete

Los trabajos de gabinete consistieron principalmente en las siguientes etapas:

- . Recopilación de antecedentes sobre estudio de suelos.
- . La fotointerpretación se realizó con fotografías del I.G.M. Escala 1:50.000 del año 1967.
- . Se diagramó la distribución de las observaciones a realizar en campo, en función de la accesibilidad; en los sectores donde no se realizaron observaciones de campo por falta de vías de acceso (alta cuenca), se trabajó con la información del estudio "Suelos del NOA (Salta-Jujuy)". Se confeccionó el mapa de suelos y aptitud agrícola.
- . Elaboración de la información de los datos obtenidos en campo con el apoyo de los análisis de Laboratorio.

3.2 Campo

Una vez diagramado el trabajo de campo, se realizó un reconocimiento general del área de estudio a los fines de controlar las

vías de acceso, posteriormente se procedió a la apertura de pozos de observación (de aproximadamente 1 x 1,28 m de profundidad) para realizar la descripción morfológica del perfil de suelo. En el caso de la alta cuenca se trabajó con información del Estudio "Los suelos del NOA (Salta-Jujuy)"; para la cuenca media las observaciones se efectuaron de acuerdo a la accesibilidad mediante transectas entre los ríos Seco - Dorado y Salteños - Los Gallos. En la parte baja de la cuenca debido a la fácil accesibilidad la densidad de observaciones fue más alta y también se realizó por el sistema de transectas.

Con los datos obtenidos se establecieron las unidades de suelos, procediéndose luego a seleccionar los lugares para la apertura de calicatas, donde se realizó la descripción completa del perfil del suelo con la toma de muestras de los diferentes horizontes que fueron derivados al Laboratorio de Suelos de la Dirección General de As. y As y Rec. Nat. Renovables de la Pcia. de Salta para su análisis de clasificación.

3.3 Laboratorio

La determinación de las prioridades físicas, químicas y físico-químicas de los suelos se efectuaron siguiendo normas establecidas para el estudio de suelos.

Las secuencias de este trabajo fue la siguiente:

- . Identificación de la muestra.
- . Preparación de la muestra
 - Secado al aire
 - Tamizado
 - Secado
- . Análisis mecánico
 - Análisis granulométrico: método de Bouyoukos.
 - Fraccionamiento granulométrico: método Rotap.
- . Análisis químico
- . PH por potenciómetro con electrodo combinado de vidrio en la pasta de saturación y en suspensión.

- . Carbonatos: método de toque.
- . Carbono orgánico y materia orgánica: método Walkley y Black
- . Nitrógeno: por método Kjeldahl.
- . Fósforo: Método Bray-Kurts.

. Bases de intercambio.

Potasio: extracción Acetato de Amonio, flamometría.

Sodio: extracción Acetato de Amonio, flamometría.

Calcio: volumetría.

Magnesio: volumetría.

. Capacidad de intercambio catiónico.

Extracto de saturación con acetato de sodio para suelos de pH7

Determinación de aniones:

Cl	Volumetría
SO ₄	Colorimetría
CO ₃	Volumetría
CO ₃ H	Volumetría
NO ₃	Colorimetría

Determinación de cationes:

Na	Flamometría
K ⁺	Flamometría
Ca ⁺⁺	Volumetría
Mg ⁺⁺	Volumetría

Estracto de saturación con acetato de amonio para suelos
pH=7

4. SUELOS

4.1 Nivel de levantamientos

El levantamiento de suelos se realizó en dos niveles: reconocimiento y semidetalle.

4.1.1 Reconocimiento

Se lo efectuó en las partes alta y media de la cuenca, donde las características del relieve y la escasa accesibilidad, determinaron una baja densidad de observaciones de campo.

4.1.2 Semidetalle

El estudio de suelos alcanzó este nivel en las áreas planas de la cuenca media que son muy reducidas y toda la superficie de la cuenca baja, donde la principal actividad es la agricultura tanto a secano como a riego.

4.2 Unidad cartográfica

De acuerdo a los niveles de levantamiento, se utilizó como unidad cartográfica la Asociación y Serie de Suelos. La Asociación de suelos para el nivel de Reconocimiento en las partes alta y media de la cuenca y la Asociación y Serie para la cuenca baja, donde el nivel de levantamiento fue de Semidetalle.

4.3 Leyenda de Suelos

Los parámetros utilizados en la descripción de las características diferenciadoras del perfil del suelo, sus propiedades físicas, químicas, físico-químicas y de paisaje fueron las siguientes:

Relieve:

Relaciona la forma del terreno y la pendiente; para la zona de estudio se consideró lo siguiente:

Montañoso.....	cuenca alta
Ondulado.....	cuenca media
Plano.....	cuenca baja

Pendiente:

Se refiere específicamente a la pendiente simple del terreno que rodea el lugar donde se describe la observación, se lo expresa en porcentaje y se simboliza de la siguiente manera:

A.....	0 - 1%
B.....	1 - 3%
C.....	3 - 5%

Esta escala es válida para las áreas planas de la cuenca media y baja.

Inundación:

Es el peligro a que están expuestos los suelos a las inundaciones producidas por el desborde de ríos, arroyos, canales, lagunas, etc. y las frecuencias de tales avenidas. Las clases son las siguientes:

Frecuente e irregular: Hacen incierto el uso del suelos.

Frecuente: Ocurren en forma regular durante ciertos meses del año, de modo que el suelo puede utilizarse para cultivo durante el resto del tiempo
 Temporal o esporádica: son muy raras pero probables durante un porcentaje muy pequeño de años.

Desarrollo del perfil:

Es la secuencia de horizontes y el grado evolutivo de los mismos en el perfil del suelo.

Secuencia de Horizontes	Grado de desarrollo
A - C	Incipiente
A - AC-C	Débil
A - B2-B3-C	Moderado
A - A2-B2-B3-C	Fuerte

Textura:

Está referida al porcentaje de las partículas primarias constituyentes del suelos: arena, arcilla y limo; en función de esa proporción se conocen las texturas que se simbolizan de la siguiente manera; A: arenoso; F: franco; L: limoso; a: arcilloso, que también puede combinarse.

A - AF	Gruesa
FA	Moderadamente gruesa
F - FL - L	Media
Fa - FaL - FaA	Medianamente fina
a - aL - aA	Fina

Estructura:

Es la forma en que se agrupan o agregan las partículas primarias del suelo (arena, limo y arcilla) para formar agregados cuyos parámetros son:

Tipo: Forma y disposición de las partículas.

Laminar: Con una dimensión limitada (vertical) y mucho menor que las otras dos, las partículas se ordenan alrededor de un plano horizontal.

Prismática: En forma de prisma.

Columnar: Forma de prisma pero con la parte anterior redondeada.

Bloques

angulares: Bloques o poliedros con las caras aplanadas y los vértices aplanados.

Bloques

subangulares: Bloques o poliedros con las caras aplanadas y curvas y los vértices aplanados.

Granular: Esferoides o poliedros, relativamente no porosos.

Migajosa: Esferoides o poliedros porosos.

Clase:

Se refiere al tamaño de los agregados.

- Finos	10 mm
- Medios	10 - 50 mm
- Gruesos	50 mm

Grado:

Es el grado de agregación que expresa la cohesión dentro del agregado y la adhesión de los agregados entre si.

Débil: Agregados poco definidos, pobremente formados.

Moderado: Agregados precisos y bien formados.

Fuerte: Agregados bien formados y difícil de romper.

Barnices:

Son películas finísimas que cubren las caras de los agregados, debido a los efectos de la lixiviación y pueden ser de arcilla, sesquióxidos, óxidos e hidróxidos de maganeso.

. Cantidad:

Se refiere a la superficie que cubre en los agregados, puede ser:

Escasos: Pequeños manchones de barnices dispersos en la superficie de los agregados y escasos revestimientos de poros.

Discontinuos: Los barnices cubren la mayor parte de las caras de los agregados y poros.

Continuos: Los barnices cubren por entero las superficies de los agregados, las paredes de los poros, grietas y canaliculas.

. Espesor:

Referido al espesor microscópico.

Delgados: Son de espesor microscópico.

Medianos: Los granos de arena están revestidos por los barnices, pero todavía son perceptibles.

Gruesos: La superficie del barniz es suave y brillante y los granos de arena están totalmente enmascarados.

. Moteados:

Son manchas de ciertos elementos (Fe, Mn, etc.) que se presentan en los horizontes o capas del suelo, como consecuencia de un drenaje deficiente, los términos utilizados son:

Abundancia: Es el porcentaje que ocupa con respecto a la superficie.

Escasos: Ocupan menos del 2% de la superficie del horizonte, se simboliza con la letra e.

Comunes: Cuando la superficie ocupada oscila entre el 2 y 20% del horizonte, se simboliza con la letra c.

Abundantes: Cuando ocupan más del 20% de la superficie del horizonte, se simboliza con la letra a.

Tamaño:

Se refiere al diámetro de los moteados.

Finos: menos de 5 mm, se simboliza con la letra f.

Medianos: entre 5 y 15 mm, se simboliza con la letra m.

Gruesos: Mayor de 15 mm, se simboliza con la letra g.

Contraste:

Es la nitidez con que se observa el moteado.

Débiles: son poco perceptibles, se simboliza con la letra d.

Precisos: son evidentes y se distinguen sin esfuerzos, se simboliza con la letra p.

Sobresalientes: son muy evidentes, se simboliza con la letra s.

Drenaje:

Es un sentido dinámico es la rapidez con que el agua se mueve hacia abajo y a través del suelo.

Se utilizaron los siguientes grados:

Pobremente

drenado: el agua penetra tan lentamente en el suelo, que ésta permanece húmedo gran parte del tiempo. El nivel freático está en o cerca de la superficie una parte considerable del año.

Imperfectamente

drenado: el agua penetra en el suelo con tal lentitud que permanece húmedo por lapsos significativos.

Moderadamente

bien drenado: el agua se retira de la superficie del suelo con alguna lentitud por lo que el perfil permanece húmedo con un tiempo corto importante.

Bien drenado: el agua se retira de la superficie del suelo con facilidad pero no con rapidez, estos suelos comunmente tienen texturas medias (F-FL-L).

Algo

excesivo: el agua se retira de la superficie del suelo con rapidez, algunos suelos son esqueléticos, arenosos y porosos.

Excesivo: El agua se retira de la superficie muy rapidamente, son suelos arenosos y porosos.

Permeabilidad:

Es la cualidad del suelo que lo capacita para transmitir agua o aire, se la expresa en cm/h:

Grado	cm/h
Muy rápida	> 25
Rápida	25 - 12,5
Moderadamente rápida	12,5 - 6,25
Moderada	6,25 - 2,0
Moderadamente lenta	2,0 - 0,5
Lenta	0,5 - 0,12
Muy lenta	< 0,12

Erosión:

Es un fenómeno natural, debido a causas geológicas o por la acción del hombre y significa el desgaste de la superficie terrestre por medio de la fuerza del agua y del viento. En la zona de estudio la erosión predominante es la hídrica, que resulta de la fuerza con que impacta el agua en la superficie y por escurrimiento sobre el suelo. Esto ocurre cuando la vegetación no es suficientemente densa para evitar el impacto directo del agua, produciendo la consecuente separación de la partícula del suelo. Existen tres formas de erosión hídrica:

Laminar o

Mantiforme: es la remoción del suelo de los primeros cm del horizonte superficial.

Surcos: se refiere a la remoción del suelo por el agua a través de canales pequeños a medianos, afectando hasta el subsuelo.

Cárcavas: es la más espectacular de las erosiones hídricas, la remoción del suelo provoca la formación de grandes zanjones en forma de V y a veces de U llegan a profundidades superiores a los 4 m.

Nivel freático

Es la presencia de agua a determinada profundidad de la superficie, que en el área de estudio son las siguientes:

Somera	0 - 1 m
Moderada	1 - 2 m
Profunda	> 2 m

Profundidad efectiva:

Se refiere a la profundidad que pueden llegar las raíces de las plantas, sin limitaciones para su desarrollo.

Muy profundo	> 150 m
Profundo	150 - 90 cm
Moderadamente profundo	90 - 60 cm
Somero	60 - 30 cm
Muy somero	30 - 20 cm
Extremadamente somero	< 20 cm

Salinidad:

Por conductividad eléctrica del extracto (mmhos/cm).

No salino	0 - 2 mmhos/cm
Ligeramente salino	2 - 4 " "
Moderadamente salino	4 - 8 " "
Fuertemente salino	8 - 16 " "
Extremadamente salino	> 16 " "

Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) meq/100 grs.:.....

Alta	C.I.C. > 20
Moderadamente alta	C.I.C. 20 - 10
Media	C.I.C. 12 - 6
Baja	C.I.C. 6 - 3
Muy Baja	C.I.C. < 3

Carbonato de calcio:

La presencia de carbonato de calcio tanto en la masa del suelo como en miscelios, se determinó por reacción del ácido clorhídrico (ClH), los parámetros utilizados son los siguientes:

Escasos	X
Moderado	XX
Abundante	XXX

Materia Orgánica(%):

Referida al horizonte superficial.

Muy bajo	0 - 1 %
Bajo	1 - 2 %
Medio	2 - 3 %
Moderadamente alto	3 - 4 %
Alto	> 4%

Disponibilidad de: Nitrógeno, Fósforo y Potasio (NPK)

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Bien provisto	> 0,20	> 30	> 0,30
Medianamente provisto	0,20-0,12	30-10	0,30-0,15
Poco provisto	< 0,12	< 10	< 0,15

Porcentaje de saturación de bases:

Alto	> 60%
Medio	60-35%
Bajo	< 35%

Reacción del suelo (pH):

Expresa la intensidad de la acidez o alcalinidad del suelo Extremadamente ácido pH < 4,5:

Fuertemente ácido	pH	4,5 - 5,5
Moderadamente ácido	pH	5,6 - 6,0
Levemente ácido	pH	6,1 - 6,5
Neutro	pH	6,6 - 7,1
Levemente alcalino	pH	7,2 - 7,5
Moderadamente alcalino	pH	7,6 - 8,0
Fuertemente alcalino	pH	8,1 - 8,6
Extremadamente alcalino	pH	> 8,6

Salinidad:

Para clasificar los suelos por salinidad, considerando que se trata de un área bajo riego, se utilizó el criterio para obtener el promedio de la conductividad eléctrica de todos los horizontes, ya que se considera que el comportamiento de las sales solubles es dinámico.

Serie

Se denomina así a un grupo de suelos con horizontes similares, tanto en su disposición dentro del perfil como en las características diferenciadoras (con excepción de la textura del horizonte superficial) que se desarrolla a partir de un mismo material original.

5. MAPA DE SUELOS

El mapa de suelos muestra 7 unidades cartográficas, 6 asociaciones: Centinela, Las Víboras, Palo Blanco, Mollinedo, Las Lajitas, Apolinario Saravia y una serie, que es Media Luna.

Las asociaciones están integradas por suelos que según la superficie que ocupan en la unidad se los denomina: Dominantes si ocupan el 60% y es el que da el nombre a la asociación del o los suelos subordinados ocupan el otro 40%. La serie es la unidad mapeable formada por un determinado suelo cubre aproximadamente el 90% y el resto de la superficie por suelos que se los considera incluidos.

6. DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES

En este capítulo se mencionan los suelos integrantes de la asociación y se describen las características más sobresalientes del paisaje como ser: relieve, pendiente, vegetación, cultivos, erosión, inundación, etc.

En cuanto a la nomenclatura de los suelos, más específicamente en la Baja Cuenca, cuando la descripción de campo resultó ser similar a la descripta en los trabajos anteriores, se lo designó con el nombre que figura en dicho trabajo.

Asociación Apolinario Saravia (Asa)

Integran esta Asociación los suelos: Apolinario Saravia como

dominante, y como subordinados Las Lajitas y San Lucas.

Esta unidad se ubica en la parte baja de la cuenca sobre las márgenes de los ríos Secos y Dorado, en las inmediaciones de su confluencia. Ocupa una superficie de 17.750 ha.

El relieve es plano con pendientes de 0 al 1%, excepto en algunos sectores marginales al río Dorado donde se encuentran niveles de terrazas, ligeramente ondulados; gran parte de la superficie de esta unidad se encuentra desmontada, donde se realizan cultivos de soja y verdeos de invierno, principalmente avena.

La vegetación está compuesta de las siguientes especies: quebracho blanco, mistol, guayacán, cebil, zapallo caspi, molle, tala y duraznillo; que se encuentran sobreexplotados por el aprovechamiento de la madera.

La erosión laminar y en surcos se manifiesta en los suelos de textura liviana, especialmente aquellas de consistencia blanda, donde el horizonte superficial es suelto, lo que facilita el transporte de las partículas del suelo por efecto del agua de riego. La inundación es temporaria y tiene lugar en los sectores más bajos de la cuenca.

Asociación Las Lajitas.(LIj)

Integran esta asociación los suelos: Las Lajitas como dominante y San Lucas y Apolinario Saravia como subordinados. Su distribución tiene lugar en el sector más bajo de la cuenca, sobre la margen derecha del río Dorado, ocupa una superficie de 15.080 ha.

El relieve es plano, la pendiente de 0 a 1%, existiendo pequeños sectores algo deprimidos, especialmente al Este de la ruta provincial Nro. 5, donde se producen anegamientos como consecuencia de recibir todo el excedente del agua de riego de las fincas que se encuentran en áreas más elevadas, el agua de lluvia y la impermeabilidad del suelo, lo que sumado a la falta de un canal colector que drene el agua hacia el río Dorado, hace que estos suelos no se puedan utilizar durante algunos meses del año.

Casi la totalidad de la superficie de esta unidad se encuentra desmontada, donde el principal cultivo es el tomate, también se realiza pimiento, sandía, melón, zapallo y tabaco. Los pequeños sectores donde aún se mantiene la cubierta vegetal que esta sobreexplotada, se encuentran las siguientes especies: quebracho blanco, algarrobo, mistol, guayacán, palo santo y duraznillo.

La napa freática se la encuentra en algunos sectores entre los 30 y 50 cm de profundidad. La inundación es frecuente.

Serie Media Luna (Mlu)

Esta unidad esta formada por el suelo Media Luna y tiene como incluidos los suelos San Lucas y Apolinario Saravia: se distribuyen en la parte baja de la cuenca, sobre la margen derecha del rio Dorado a la altura de la localidad de Mollinedo. Ocupa una superficie de 4.590 ha.

El relieve es plano, la pendiente de 0- 1% salvo en pequeños sectores aledaños al rio Dorado donde la pendiente puede llegar al 2% gran parte de esta unidad se encuentra desmontada, realizándose cultivos principalmente de soja, sorgo y algunos verdes de invierno, como ser avena; los sectores con cubierta vegetal presentan las siguientes especies: quebracho blanco, cebil, mistol, tala, molle, palo tinto, zapallo caspi y duraznillo. La inundación es en forma temporaria.

Asociación Mollinedo (Mo)

Los suelos que integran esta asociación son: Mollinedo como dominante, Media Luna como subordinado y Apolinario Saravia como incluido; se distribuyen sobre ambas márgenes del rio Seco, en las inmediaciones de finca Villa Aurelia y ocupa una superficie de 3.280 ha.

El relieve es plano y las pendientes oscilan entre el 1 y 3%; topográficamente se encuentran ea un nivel superior que las unidades mapeadas sobre la margen derecha del rio Seco y Dorado. La erosión se manifiesta en forma de surcos y cárcavas. De los cultivos que se realizan el mas importante es la soja, también se cultiva maíz y verdes de invierno, especialmente avena. La vegetación natural esta formada por quebracho blanco, guayacán, cebil y otros.

Asociación Palo Blanco (Pbl)

Los suelos que forman esta asociación son: Palo Blanco como dominante, San Lucas como subordinado e incluido Apolinario Saravia. Su distribución tiene lugar en la parte media y baja de la cuenca, ocupa una superficie de 14.720 ha.

El relieve es plano, disectado por los ríos Gallos y Salteños. las pendientes varían entre el 0 y 1% en la parte baja y el 3 al 5% en los sectores de las serranías de la cuenca media.

La vegetación natural en su estrato arbóreo esta integrado por quebracho blanco, quebracho colorado, guayacán, palo cruz, mistol, yuchán y el arbustivo por duraznillo. En los sectores desmontados se cultiva soja, maíz, sandía y hortalizas. La

erosión hídrica se manifiesta en forma de cárcavas profundas, especialmente en los sectores de las márgenes de los ríos.

Asociación Centinela (Cen)

Esta unidad se distribuyen en la alta cuenca y esta integrada por los suelos Centinela como dominante y Lumbreras como subordinado, son de origen residual, someros a extremadamente someros, una superficie importante esta formada por afloramientos rocosos. La superficie es de 64.140 ha.

El relieve es montañoso con pendientes muy abruptas. La vegetación esta compuesta de queñuales, pastizales y en las partes mas bajas, nogal, cedro, tipa blanca, quina, etc.

Asociación Las Víboras (Lui)

La distribución de esta unidad tiene lugar en la parte media de la cuenca y los suelos que la integran son: Las Víboras como dominante, Palo Blanco y Río Dorado como subordinados. Ocupan una superficie de 39.910 ha.

El relieve es ondulado, con pendientes mas suaves que la alta cuenca. Es el sector de mayor degradación como resultado de la explotación forestal y el sobrepastoreo lo que provoca la desestabilización del relieve, manifestado por la erosión en cárcavas. La única actividad que se desarrolla es la ganadera. La cubierta vegetal corresponde a la selva de transición, con especies como cedro, nogal, molle, palo amarillo, palo blanco, urundel, etc.

7. DESCRIPCION DE LA SERIE DE SUELOS

Serie Apolinario Saravia

Presentan la siguiente secuencia de horizontes: Ap-C1-C2-C3. Las texturas son moderadamente gruesas (Areno franco a franco arenoso), drenaje algo excesivo, perfil húmedo a partir del horizonte C1. Suelos profundos.

El horizonte superficial A varía de espesor según se encuentre en sectores de vegetación natural o bajo cultivo; así en el primer caso el horizonte A1 oscila entre 8 y 12 cm, en cambio en las áreas cultivada la profundidad del horizonte Ap varía entre los 15 y 25 cm, la textura es areno franco, pudiendo variar a

franco limoso, masivo, de coloración pardo rojiza.

El horizonte C1 es de textura franco arenoso, cuyo espesor varía entre 30 u 35 cm, masivo, ligeramente compacto.

El horizonte C2 es de coloración pardo rojiza oscura, de textura franco arenoso, suelto con presencia de carbonatos.

El horizonte C3 varía respecto de los anteriores tanto en su coloración como en su textura, es rojo amarillento; en determinados sectores, especialmente en las terrazas bajas del río Dorado, este horizonte se encuentra a 30 cm de profundidad. Suelos profundos, permeabilidad rápida, temporariamente inundable, presenta erosión en surcos.

Los contenidos de materia orgánica son medios, bien provistos en fósforo, nitrógeno y potasio, capacidad de intercambio catiónico media, porcentaje de saturación de bases medio, Ph levemente ácido. Aptitud para riego: 2 std.

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

A1 0 - 10 cm. Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Areno franco. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo, ph 6,5. Moderada cantidad de raíces. Límite claro y suave.

C1 10 - 56 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arenoso. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. Ph 6,2. Escasas raíces. Límite claro y suave.

C2 56 - 85 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso, Masivo con tendencia a grano suelto, no plástico, no adhesivo. Ph 6,7. Carbonatos en moderada cantidad. Límite claro y suave.

C3 85 - 140 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo., Franco arenoso. Suelto. No plástico, no adhesivo. Ph 7,6.

Serie Media Luna (Calicata 46)

Suelos de incipiente desarrollo con perfil del tipo Ap-C1-C2. Las texturas son medianamente gruesas (franco arenoso), en los dos primeros horizonte, haciéndose luego medianamente finas (franco arcillo arenoso), drenaje algo excesivo en superficie a moderadamente bien drenado en profundidad. Suelos profundos.

El horizonte superficial Ap es masivo, ligeramente duro, su espesor varía entre los 25 y 30 cm, de textura franco arenoso, de color pardo rojizo.

El horizonte C1 se mantiene húmedo, de coloración pardo rojiza oscuro, el espesor promedio es de 30 cm, y por lo general su piso se encuentra a los 50 cm de la superficie, de textura medianamente gruesa (franco arenoso), masivo, compacto.

Suelos profundos, de permeabilidad rápida, inundable temporariamente por desbordes del río Dorado.

Los contenidos de materia orgánica son bajos, medianamente provistos de nitrógeno y fósforo, bien provisto en potasio; la capacidad de intercambio catiónico es media en superficie y baja a moderadamente alta en profundidad; alto porcentaje de saturación de bases. Ph moderadamente alcalino.

El horizonte C2 es de textura franco arcilloso arenoso de coloración pardo rojizo en húmedo. Aptitud para riego: 2 sd.

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

Ap 0 - 28 cm. Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Masivo. Ligeramente duro en seco, friable, en húmedo, no plástico, no adhesivo. Ph 5,0. Moderada cantidad de raíces. Límite claro y suave.

C1 28 - 50 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Masivo. Friable, no plástico. No adhesivo. Ph 7,8. Moderada presencia de carbonatos. Escasa raíces. Límite claro y suave.

C2 50 - 100 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Masivo. Friable, no plástico, ligeramente adhesivo. Ph 8,0. Carbonatos en forma de miscelios, también en la masa.

Serie San Lucas

Esta serie tiene el perfil del suelo con la sucesión de horizontes Ap-C1-C2, de incipiente desarrollo. Las texturas son medias en superficie (franco a franco limoso) y medianamente finas a finas en profundidad (franco arcillo limoso a franco arcilloso), bien a moderadamente bien drenados, suelos profundos. El horizonte superficial Ap no supera los 20 cm de espesor, de coloración pardo rojizo, las texturas predominantes son franco limosas, variando de franco arenosas a franco, masivo compacto, ligeramente duro en seco. El horizonte C1 es de coloración pardo rojizo oscuro en húmedo, de textura franco arcilloso, variando en algunos perfiles de franco arcillo limoso a franco, el espesor medio es de 30 cm llegando hasta los 52 cm de profundidad, masivo, duro en seco. El horizonte C2 presenta coloración pardo rojizo oscuro, de espesor promedio 35 cm, la textura es arcillo

limosa, variando en algunos casos a franco arcillo limoso, masivo, muy duro, algunas veces presenta carbonatos en la masa. Aptitud para riego: 2 s.

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

Ap 0 - 20 cm. Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco limoso. Masivo. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.

C1 20 - 52 cm. Pardo rojizo (5YR 3/3) en húmedo. Franco arcilloso. Masivo. Firme, plástico, adhesivo. Escasas raíces. Límite claro y suave. C2 52 - 100 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR f3/3) en húmedo. Arcillo limoso. Masivo. Firme, muy plástico, muy adhesivo.

Serie Las Lajitas

Este suelo ha sido mapeado en trabajos anteriores como Las Flacas; la secuencia de horizontes es la siguiente: Ap-B21-B22-B3-C, el grado de desarrollo es moderado. Las texturas son medianamente finas, imperfectamente drenados; el horizonte Ap presenta un espesor que varía de los 15 a los 20 cm, en los sectores cultivados y el A1 de 10 a 15 cm en los sectores con monte, el suelo presenta carbonatos escasos en los horizontes Ap y B21 y abundante en los horizontes B22 y B3, siendo similar en el horizonte C. Los rasgos de mayor variabilidad se encuentran en el espesor del solum y la profundidad de la napa freática. Los suelos son someros como consecuencia de ser extremadamente duros, de permeabilidad lenta; inundación temporaria. Los que se encuentran bajo cubierta vegetal fueron muestrados, y resultaron fuertemente salinos. Los contenidos de materia orgánica son moderadamente altos, medianamente provisto en nitrógeno, bien provisto en fósforo y potasio; capacidad de intercambio catiónico moderadamente alto en superficie y alto en profundidad; porcentaje de saturación de bases alto; pH moderadamente alcalino en el solum y fuertemente alcalino en el horizonte C. Esta serie se caracteriza por presentar la napa freática a poca profundidad, y en algunas épocas del año (enero-marzo) el agua se encuentra casi en superficie. Aptitud para riego: 3 sd.

La descripción del perfil representativo de la serie es el siguiente:

Ap 0 - 18 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares finos, débiles. Duro, friable, muy plástico, muy adhesivo. PH 7,8. Escasa presencia de carbonatos. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.

B21 18 - 37 cm. Pardo rojizo (5YR 3/4) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares, gruesos, fuertes. Extremadamente duro, firme; muy plástico, muy adhesivo. PH 7,7. Presencia de barnices escasos y medianos. Escasa presencia de raíces. Limite claro y suave.

B22 37 - 70 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco y pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, moderados. Extremadamente duro, firme, muy plástico, muy adhesivo. PH 7,8. Abundante presencia de carbonatos en miscelios. Presencia de barnices, continuos y medios. Moteados abundantes, gruesos y precisos. Limite claro y suave.

B3 70 - 94 cm. Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo. Franco a franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, débiles. Friables, ligeramente adhesivo. PH 7,9. Abundante presencia de carbonatos en la masa, presencia de barnices escasos y medianos. moteados abundantes, medianos y precisos. Limite claro y suave.

C 90-150 cm. Amarillo rojizo (5YR 5/5) en húmedo. Franco. Masivo, Friable, plástico y adhesivo. PH 8,1. Abundante presencia de carbonatos. Moteados abundante, medianos y precisos.

Serie Mollinedo

Suelo de moderado desarrollo con perfiles cuya secuencia de horizontes es: A1 - B2 - B3 - C.

Las texturas son medias (franco) en los dos primeros horizontes y medianamente finas a medias en profundidad (franco arcilloso a franco), bien estructurados; bien a moderadamente bien drenados, suelos profundos, erosión en surcos y cárcavas.

El horizonte superficial varía de espesor según el suelo se encuentra cultivado o bajo monte, así en el primer caso varía entre 10 y 20 cm, incluyendo parte del horizonte B1; en cambio en el segundo caso el espesor del Ap varía entre 10 y 14 cm.

El horizonte B1-B2 y B3 se caracterizan por estar bien estructurados, variando en su espesor y profundidad.

El horizonte C es muy blando y carece de estructura.

Los contenidos de materia orgánica son altos, bien provistos en nitrógeno y potasio, medianamente provisto en fósforo; capacidad de intercambio catiónico moderadamente alta; porcentaje de saturación de bases alto; pH neutro a levemente ácido. Aptitud para riego: 3 st.

El perfil representativo de la serie es el siguiente:

Ap 0 - 20 cm. Gris rojizo (5YR 5/2) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco. Masivo. Duro, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. PH 6,9. Abundantes raíces. Límite claro y suave.

B1 20 - 42 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco y húmedo. Franco. Bloques subangulares, medios, moderados. Duro, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. PH 6,4. Moderada cantidad de raíces. Límite claro y suave.

B2 42 - 80 cm. Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, moderados a fuertes. Muy duro, ligeramente firme. plástico, muy adhesivo pH 6,6. Barnices continuos y medios. Límite claro y suave.

B3 80 - 100 cm. Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques subangulares con tendencia a masivo. Duro, friable, plástico adhesivo. Ph 6,7. Barnices escasos. Límite gradual y suave.

C 100 -122 cm. Rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo. Franco arenoso. Masivo con tendencia a suelto. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. PH 6,7. Barnices escasos. Límite gradual y suave.

C 100-122 cm. Rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo. Franco arenoso. Masivo con tendencia a suelto. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. PH 6,9.

Serie Palo Blanco

Suelo de moderado desarrollo, con perfiles A - B1 -B2 - B3 - C.

Textura media en superficie y medianamente fina en profundidad, moderada e imperfectamente drenado, erosión hídrica en cárcavas, suelos profundos. Los contenidos de materia orgánica son medios, medianamente provisto en nitrógeno y potasio; poco provisto en fósforo capacidad de intercambio catiónico alta; pH leve a moderadamente ácido en superficie y fuertemente alcalino a partir de los 97 cm de profundidad; porcentaje de saturación de bases medio en superficie y alto en profundidad; abundantes carbonatos en el horizonte C. Aptitud para riego:

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

A1 0 - 18 cm Pardo rojizo oscuro (5YR 2/3) en húmedo. Franco. Bloques subangulares, medios, finos moderados. Friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. PH 6,1. Raíces abundantes. Límite gradual y suave. Perfil fresco.

B1 18 - 33 cm Pardo rojizo oscuro (5YR 2/3) en húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares medios, moderados. Muy firme, plástico y adhesivo. PH 5,5. Raíces abundantes. Límite gradual y suave. Perfil fresco.

B2 33 - 71 cm Pardo rojizo (5YR 3/4) oscuro en húmedo. Franco arcilloso. Prismas medios, que rompen en bloques angulares medios. Barnices comunes. Duro, muy firme, muy plástico, muy adhesivo. PH 5,7. Límite gradual y suave.

B3 71 - 97 cm Pardo rojizo (5YR 4/4) En húmedo. Franco arcilloso. Bloques angulares, medios, moderados. Barnices discontinuos. Ligeramente duro, firme, muy plástico, muy adhesivo. PH 6,3. Raíces escasas. Límite claro y suave.

C 97 - 130 cm Rojo amarillento (5YR 5/6) en seco. Franco arcilloso. Masivo. Ligeramente duro, firme, plástico, adhesivo. PH 8,3. Abundantes carbonatos. Raíces escasas.

Serie Lumbreras

Suelo de incipiente desarrollo, con perfil del tipo A-C-R.

Las texturas son medianamente finas, algo imperfectamente drenados, pendientes fuertes que oscilan entre el 25 y 55%, erosión severa, especialmente en los lugares donde está ausente la cobertura vegetal, suelos someros.

Los datos relacionados con la descripción de las series de suelos que integran las asociaciones ubicadas en la alta cuenca han sido recopilados del trabajo "Estudio de los Suelos del NOA" que presenta el mapa de suelos a escala 1:50.000.

Capacidad de uso: VIII

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

A 0 - 12 cm. Pardo rojizo oscuro (10YR 4/3) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, moderados. Duro, friable, plástico, muy adhesivo. Límite claro y suave.

C 12 - 60 cm. Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en húmedo. Franco arcilloso. Masivo con tendencia a bloques subangulares, medios, moderados. Muy duro, firme, plástico, muy adhesivo. Límite abrupto y suave.

R 60+ cm. Roca diaclasada, por cuyas grietas penetran las raíces de las plantas.

Serie Centinela

Suelo de incipiente desarrollo cuyo perfil tiene unicamente el horizonte superficial, con espesores que no superan los 10 cm, por debajo de él se encuentra la roca: son litosoles que se ubican en los sectores de máxima pendiente y son capaces de soportar algún tipo de vegetación arbórea. Las texturas son medianamente finas (franco arcillo limoso); una característica que se da en este sector de la cuenca es la reptación de los suelos, por lo que puede considerarse como un factor importante de aporte de sedimentos hacia la cuenca baja. Capacidad de uso: VIII.

La descripción del perfil es la siguiente:

A1 0 - 10 cm. Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arcillo limoso. Bloques subangulares, medios moderados. Duro, friable, plástico, adhesivo. Raíces abundante. Límite abrupto y suave.

R 10 + cm. Roca.

Serie Las Víboras

Suelo debilmente desarrollado con secuencia de horizontes A1-AC-C.

Las texturas son medianamente finas a finas (franco arcilloso arcillo limoso), algo imperfectamente drenados, uelos profundos, con pendientes superiores al 15%, erosión en cárcavas. Capacidad de uso: VII.

La descripción del perfil es la siguiente.

A1 0 - 15 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo., Franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, moderados a fuertes. Firme, plástico, muy adhesivo. Abundantes raíces. Límite claro y suave.

AC 15 - 42 cm. Pardo rojizo oscuro a pardo rojizo (5YR 3,5/4) en húmedo. Arcillo limoso. Bl; Bloques subangulares, medios, moderados. Extremadamente firme, muy plástico, muy adhesivo. Escasas raíces. Límite claro y suave.

C 42 - 100 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arcilloso arenoso. Masivo con tendencia a bloques. Friable, plástico, adhesivo. Abundantes carbonatos.

Serie Río Dorado

Suelo de incipiente desarrollo con perfiles cuya secuencia de horizontes es A1-C1-C2.

Las texturas son medianamente gruesas a gruesas, algo excesivamente drenados, con pendientes que no superan el 15%; la erosión hídrica se manifiesta con mayor gravedad en los sectores donde la cobertura vegetal es escasa como producto de la explotación forestal, son suelos profundos y se ubican en las márgenes de los ríos Dorado y Seco, siendo muy probable que parte del material arenoso depositado a lo largo del cauce del río Dorado provenga de este sector de la cuenca. Capacidad de uso VII.

La descripción del perfil es la siguiente:

A1 0 - 15 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Blando. Suelto, muy friable, no plástico, no adhesivo. Ph 6,5. Moderada cantidad de raíces. Limite claro y suave.

C1 15 - 90 cm. Rojo amarillento (5YR 5/6; 4/6) en seco y húmedo. Areno franco a franco arenoso. Masivo. Blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. Ph 6,8. Limite claro y suave.

C1 90 - 130 cm. Gris rosado (5YR 7/2) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Areno franco. Masivo. Ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo. Ph 7,4. Abundantes carbonatos en la masa.

8. CLASIFICACION UTILITARIA DE LOS SUELOS

Con el objeto de determinar el aprovechamiento de los suelos desde el punto de vista agrícola, se los ha clasificado en función del nivel de levantamiento, así para la alta cuenca donde el nivel es de Reconocimiento se clasificó los suelos por su Capacidad de Uso, en cambio en la baja cuenca donde el levantamiento es semidetallado se clasificó por su Aptitud para Riego, debido a que la actividad principal es la agrícola, agricultura bajo riego.

8.1 Capacidad de Uso

Se utilizó la clasificación del Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU. Esta clasificación consta de 8 clases. La clase I a IV son aptas para las labranzas y las clases V a VIII son de uso limitado o generalmente inaptas para las labranzas.

Clase I

Tienen escasas limitaciones para su aprovechamiento, no requieren

métodos especiales. Se pueden utilizar para cultivos, pasturas y forestación.

Clase II

Tienen limitaciones que restringen su uso y requieren de prácticas especiales para su aprovechamiento. Son aptas para cultivos, pasturas y forestación.

Clase III

Presentan severas limitaciones que disminuyen las posibilidades de algunos cultivos y requieren para su aprovechamiento, métodos más intensivos de control de las limitaciones, sobre todo la erosión. Se pueden utilizar para cultivos, pasturas y forestación.

Clase IV

Los suelos de esta clase tienen limitaciones muy severas que restringen su uso hacia cultivos limitados, que requieren prácticas especiales y difíciles de aplicar. La cantidad de cultivos que se adaptan a estos suelos son inferiores que la clase anterior, también son aptos para pasturas y forestación.

Clase V

Los suelos de esta clase presentan poco o ningún peligro de erosión, pero encierran otras limitaciones no corregibles que restringen su uso a la producción de pasturas y árboles forestales, pudiendo ser aprovechadas también como campos naturales de pastoreo o para la conservación de la fauna silvestre.

Clase VI

Los suelos de esta clase tienen graves limitaciones que los hacen generalmente inaptos para cultivo, por lo que su uso queda restringido en gran parte a pasturas, campos naturales en pastoreo, forestación o conservación de la fauna silvestre.

Clase VII

Presentan limitaciones muy graves, que los hacen inadecuados para cultivos y su uso queda reducido casi exclusivamente al pastoreo, forestación o conservación de la fauna silvestre.

Clase VIII

Los suelos y terrenos de esta clase presentan tales limitaciones que resulta imposible su uso para la producción comercial, son tierras inaptas para cultivos, pasturas y forestación. Comprende las áreas escarpadas o montañosas de elevadas pendientes; se las utiliza para la conservación de la flora y la fauna.

8.2 Aptitud para Riego

La clasificación utilizada es la que recomienda el Manual de Clasificación de Tierras con fines de Riego del Bureau of Reclamation de los EE.UU.

Esta clasificación consta de 6 clases. Las primeras 4 clases se las considera tierras arables y las 2 últimas no arables.

La clase 1 no tiene limitaciones. Las otras clases se subdividen en subclases, de acuerdo a las siguientes limitaciones:

- Subclase por limitación de suelos (s): características físicas y químicas tales como textura y salinidad.
- Subclase por limitación de topografía (t): pendiente, cobertura (vegetación, pedregosidad), relieve.
- Subclase por limitación de drenaje (d): drenaje superficial y subterráneo, anegabilidad o inundación.

Las consideraciones fundamentales para la clasificación son la capacidad productiva de la tierra y los costos de producción del cultivo y desarrollo de la tierra. Por ello se tiene en cuenta los costos de recuperación de los suelos salinos, alcalinos, con drenaje deficiente, los costos de desmonte, nivelación y sistematización.

Las clases consideradas son:

Clase 1: Arable.

Comprende las tierras de mayor aptitud para la agricultura de riego, porque pueden producir rendimientos sostenidos y relativamente altos, con un grupo numeroso de cultivos adaptados a las condiciones climáticas a un costo razonable.

Clase 2: Arable.

Esta clase comprende las tierras de moderada aptitud para la agricultura de riego. En comparación con la clase 1, su capacidad productiva es notablemente menor, se adaptan a un grupo de cultivos mas reducidos y la preparación para el riego así como su explotación agrícola, son mas costosos.

Clase 3: Arable.

Comprende aquellas tierras que son menos aptas para agricultura de riego que las de clase 2. La explotación Agrícola de estas tierras pueden encerrar mas riesgos que las de la clase 1 o clase 2, pero se puede predecir que bajo prácticas de manejo tendrá adecuada capacidad de uso.

Clase 4: Arable (limitada o de uso especial)

Las tierras son incluidas en esta clase solo después de que estudios especiales de ingeniería y economía han demostrado que son arables. Pueden tener una o mas de una deficiencia incorregible, lo cual limita su utilidad: o pasto de corte, huertos u otros cultivos relativamente permanentes.

Clase 5: No arable.

Las tierras incluidas en esta clase no son arables bajo las condiciones naturales; pero tienen un valor potencial suficiente para justificar su segregación tentativa, con el fin de hacer en ellas estudios especiales antes de completar su clasificación definitiva.

Clase 6: No arable.

No tiene suficiente capacidad de uso para justificar su consideración como regables.

9. CONCLUSIONES

Para el análisis de las principales características de los suelos que se encuentran en la cuenca, se utilizó el criterio de la disciplina de Geomorfología que divide la misma en 3 unidades: Alta, Media y Baja Cuenca; por cuanto el relieve es uno de los factores de mayor gravitación en la formación de los suelos.

En la Alta Cuenca, caracterizada por presentar relieve montañoso de fuertes pendientes y afloramientos rocosos, los suelos que

predominan son muy someros, y en la mayoría de los casos no superan los 10 cm de espesor, encontrándose en contacto directo con la roca; estos suelos son de origen residual y la vegetación que se desarrolla en ellos es del tipo pastizal y arbustal; pero en los sectores donde las pendientes son mas suaves el relieve permite una mayor acumulación del material alterado de la roca por los agentes atmosféricos, dando lugar a que los suelos que se forman sean de mayor espesor favoreciendo que se instale en ellos vegetación del tipo arbórea y arbustiva. También se encuentran en esta parte de la cuenca los afloramientos rocosos que se localizan en los sectores de máxima pendiente, donde al no encontrarse una cubierta de suelos la vegetación está ausente.

La erosión potencial es muy elevada debido a las fuertes pendientes, de manera que la explotación forestal provocaría una erosión acelerada de graves consecuencias, esta erosión no se la pudo cuantificar por cuanto el difícil acceso no ha permitido llegar con la observación de campo, pero conociendo ciertos factores como ser el relieve con fuertes pendientes y la precipitación que llega a superar los 1000 mm; es fácil imaginar una gran escorrentía, que no puede ser atenuada por la absorción de los suelos, debido a que éstos son demasiado someros, lo que trae como lógica consecuencia la erosión no solamente de los suelos, sino de las propias laderas que muestran la roca desnuda, transportando sedimentos sólidos hacia los cauces que luego son depositados en la parte media y baja de la cuenca.

En cuanto a la clasificación de los suelos por su capacidad de uso, se los agrupó en la clase VIII por sus severas limitaciones, siendo las principales el relieve montañoso, fuertes pendientes, suelos muy someros y erosionados que hacen imposible su uso para la producción de cultivos, pasturas o forestación y restringen su aprovechamiento a la conservación de la flora y la fauna silvestre.

La parte media de la cuenca se caracteriza por el relieve ondulado, donde las pendientes son mucho mas suaves que en la alta cuenca, esto permite que los sedimentos provenientes de la desintegración de las rocas por los fenómenos de meteorización pueden encontrarse formados depósitos de mayor espesor, que según el tipo de roca del cual provenga (arcilitas, areniscas), al ser sometidos a la acción de los procesos formadores, originan suelos residuales de moderado o ningún grado de desarrollo pedogenético, en el primer caso se forman los suelos arcillosos y en el segundo los arenosos. La degradación que sufren los mismos es de carácter dinámico y se manifiesta por la severa erosión en surcos, cárcavas, zanjas y la desestabilización de las márgenes de los ríos. De acuerdo a lo observado en campo, y de la que se puede inferir, esta situación se debe a lo siguiente: Explotación forestal anterior y el sobrepastoreo.

En el primer caso la explotación a la que ha sido sometido el



bosque ha dejado sus huellas en las cárcavas y zanjas; esto como consecuencia del reiterado transporte o rodeo de los rollos a través de la misma vía de saca, lo que provoca una pequeña incisión en el suelo a manera de surco con dimensiones suficientes como para concentrar el flujo de agua de la escorrentía superficial que a través del tiempo y favorecido por las pendientes, se transforma primero en una incipiente cárcava para terminar siendo una zanja de varios metros de ancho y profundidad, con la consiguiente pérdida del recurso suelos.

La otra causa de la erosión se debe a una acción combinada de la explotación forestal y el sobrepastoreo, la primera lo priva de su cobertura vegetal, lo que sumado al sobrepastoreo del ganado da lugar a que los suelos queden prácticamente desnudos y expuestos a la acción erosiva de las lluvias, que al impactar directamente disgregan fácilmente las partículas, que en caso de los suelos arenosos, carentes de estructura y de consistencia blanda, son fácilmente removidos y transportados a partes más bajas de la cuenca.

Los suelos de esta parte de la cuenca han sido agrupados en la Clase VII dentro de la clasificación por su capacidad de uso, ya que presentan limitaciones muy graves como ser relieve ondulado con pendientes pronunciada, y la erosión severa, que los hacen inadecuados para realizar cualquier tipo de cultivos y su uso queda reducido casi exclusivamente al pastoreo, forestación o conservación de la flora y la fauna silvestre.

En el sector bajo de la cuenca los suelos son profundos a someros, se desarrollan a partir de materiales que han sido transportados desde el área montañosa y submontañosa, predominando los de textura medianamente gruesas (franco arenosos), con erosión en cárcavas, y se los ubica en el sector medio, en cambio en la parte distal de la cuenca se desarrollan suelos de texturas arcillosas, que presentan problemas de freática alta, salinidad e inundación o anegamiento como consecuencia de ser las zona más baja y recibir todo el excedente del agua de riego de las áreas más elevadas, en los periodos lluviosos algunos sectores permanecen bajo el agua por varios meses, debido a la falta de drenaje superficial y a la impermeabilidad del suelo.

Toda actividad agrícola de la cuenca se desarrolla en esta zona, donde también hay desarrollo de la ganadería.

La clasificación desde el punto de vista de su aptitud agrícola se la realizó por su aptitud para riego, determinándose que los mejores suelos son los de texturas medias (franco arenosos), agrupándolos en la Clase 2-Arable, de moderada aptitud para la agricultura de riego, se adaptan a un grupo de cultivo determinado, y capacidad productiva disminuye en relación a la clase 1, la explotación agrícola y la preparación de riego son más costosas, las principales limitantes son texturas livianas

(franco) de baja capacidad de retención de agua útil y erosión en cárcavas.

Los suelos con mayor problema para el riego se los clasificó en la clase 3-Arable y comprende suelos menos aptos para el desarrollo de la agricultura que el de la Clase 2, ya que presentan limitaciones tales como, drenaje impedido, freática alta, anegamiento y problemas de salinidad, que reducen su capacidad productiva y aumentan los costos de preparación del suelo.

10. RECOMENDACIONES

I. Para la cuenca Alta y Media se recomienda lo siguiente:

- . Determinar la Erosión Potencial de los Suelos, a través de la Ecuación Universal (USLE).

- . Realizar un estudio de suelos a mayor detalle a los efectos de mapear en forma separada los suelos arenosos de los arcillosos y localizar los focos de erosión mas importantes que permitan implementar programas de reforestación para el control de cárcavas.

- . Desarrollar programas de aprovechamiento que permitan una actividad forestal-ganadera racional (reforestación apotreramiento, clausuras, implantación de pasturas, etc.).

- . Llevar a cabo tareas de concientización de los propietarios de las tierras (ya que son privadas), para la ejecución de las prácticas recomendadas.

- . Controlar la erosión en las cabeceras de las cárcavas, mediante obras que puedan construirse con materiales del lugar como por ejemplo diques con empalizadas.

II. En el sector bajo de la cuenca donde la principal actividad es la agricultura, se recomiendan prácticas conservacionistas que preserven al suelo de su degradación como por ejemplo:

- . Realizar cultivos en contorno o curvas de nivel.

- . Rotación de cultivos con especies que recuperen la capacidad productiva de los suelos como por ejemplo gramíneas y/o leguminosas.

- . Utilización correcta de los equipos de labranza, evitando la

pulverización de los suelos, el planchado y la degradación de la materia orgánica.

. Construcción de canales colectores que capturen el excedente del agua de riego, para evitar los anegamientos que actualmente perjudican a algunos productores.

. Realizar las obras de arte necesarias en la infraestructura vial y ferroviaria, para mejorar la evacuación de los excedentes de agua.

. Construcción de drenes para eliminar el agua de la napa freática y prácticas de lavado para recuperar suelos salinos.

. Efectuar un muestreo y análisis del agua de la napa freática de aquellos suelos con problemas de salinidad, para determinar su grado de influencia.

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO

ASOCIACION	SUELOS		LIMITACIONES	CLASE	
	Dominante	Subordinado		Serie	Asociación
CENTINELA	CENTINELA		Relieve montañoso, pendientes muy abruptas, fuerte riesgo a la erosión, erosión en surcos, reptación de suelos, extremadamente someros.	VIII	VIII
		LUMBERERAS	Relieve montañoso, pendientes abruptas, erosión en cárcavas, suelos someros.	VIII	
LAS VIVORAS	LAS VIVORAS	ADLORAMIENTOS	Rocas del cretácico y del Terciario.		
			Relieve ondulado, pendientes suaves inferiores al 15% erosión en surcos y cárcavas.	VI	VII
		PALO BLANCO	Relieve ondulado, pendientes suaves inferiores al 15% erosión en cárcavas.	VI	
		ROJO DORADO	Relieve ondulado, pendientes suaves inferiores al 15% erosión en cárcavas muy profundas que llegan al sus-trato.	VI	

CLASIFICACION POR APTITUD PARA RIEGO

UNIDAD CARTOGRAFICA	SUELOS			LIMITACIONES	CLASE	
	Dominante	Subordinado	Incluido		Serie	Asociación
ASOCIACION ASARAVIA	Apolinario Saravia	Lajitas		Drenaje algo exesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas, cobertura vegetal.	2std	
ASOCIACION LAS LAJITAS	Las Lajitas	San Lucas		Drenaje imperfecto, permeabilidad lenta, inundación temporaria, cobertura vegetal, relieve ligeramente deprimido, consistencia dura, fuertemente salino, fréatica somera.	3std	3std
				hundable temporariamente, cobertura vegetal.	2s	
SERIE MEDIA LUNA	Media Luna	San Lucas		Drenaje imperfecto, permeabilidad lenta, inundación temporaria, cobertura vegetal, relieve ligeramente deprimido, consistencia dura, fuertemente salino, fréatica somera.	3std	3std
		Apolinario Saravia		hundable temporariamente, cobertura vegetal.	2s	
			San Lucas	Drenaje algo exesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas, cobertura vegetal.	2std	
			San Lucas	hundable temporariamente, bajos contenidos de materia orgánica, cobertura vegetal, drenaje algo exesivo.	2sd	2std
			Apolinario Saravia	hundable temporariamente, cobertura vegetal.	2s	
				Drenaje algo exesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas, cobertura vegetal.	2std	

CLASIFICACION POR APTITUD PARA RIEGO

UNIDAD CARTOGRAFICA	SUELOS			IMITACIONES	CLASE	
	Dominante	Subordinado	Incluido		Serie	Asociación
ASOCIACION MOLLINEO	Mollinedo	Mochá Luna		Cobertura vegetal en determinados sectores, pendientes cercanas al 3%, erosión hídrica en surcos y cárcavas.	3st	
			Apolinario Saravia	Cobertura vegetal en determinados sectores, bajos con tenidos de materia orgánica, drenaje ago exesivo.	2sd	3std
ASOCIACION PALO BLANCO	Palo Blanco	San Lucas		Drenaje algo exesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas, cobertura vegetal en algunos sectores.	2std	
			Apolinario Saravia	Pendientes inferiores al 4%, cobertura vegetal, erosión en cárcavas, muy pobre contenido de fósforo.	3st	
				Cobertura vegetal en determinados sectores, inundable temporariamente.	2a	3std
			Apolinario Saravia	Drenaje algo exesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas, cobertura vegetal en algunos sectores.	2std	

A N E X O

**R E S U L T A D O S D E L O S
E N S A Y O S
D E L A B O R A T O R I O**

N° Laboratorio		8613	8614	8615		8616	8617	8618	
Horizonto		A1	C1	C2		A1	C1	C2	
Profundidad		0-15	15-94	94-110		0-15	15-90	90-130	
pH (pasta Saturación)		5.90	6.00	6.00		6.50	6.80	7.40	
pH (Ext. saturación)		7.20	7.20	7.10		7.50	7.80	7.60	
Resistencia Eléctrica		1665	1789	1385		577	565	692	
Conductividad Eléctrica mmhos/cm (Extracto)		0.29	0.22	0.34		0.55	0.44	0.28	
CO ₂ Ca (%)							xx	xxx	
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgánico %	0.94	0.87	0.36		2.34	0.23	0.05	
	Nitrógeno Total %	0.14	0.12	0.08		0.25	0.07	0.05	
	Relación C/N	6.71	7.25	4.50		10.16	3.28	0.83	
	Materia Orgánica %	1.62	1.49	0.62		4.37	0.39	0.08	
TEXTURA	Arcilla %	7.4	9.0	16.2		5.8	7.4	1.8	
	Limo %	23.2	22.8	17.6		22.4	15.2	18.0	
	Arena %	69.4	68.2	66.2		71.8	77.4	80.2	
	Textura (Clase)	FA	FA	FA		FA	AF-FA	AF	
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100g)		11.59	11.83	12.93		23.18	16.89	13.08	
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio	3.54	4.12	4.53		8.74			
	Magnesio	0.58	0.58	0.42		1.98			
	Sodio	0.10	0.32	0.54		0.21	0.67	0.54	
	Potasio	0.32	0.44	0.25		0.70	0.12	0.06	
% Saturación		39.17	46.15	44.39		50.17	100	100	
SALES SOLUBLES (meq/100g)	CATIONES	Calcio Soluble							
		Magnesio Soluble							
		Sodio Soluble							
		Potasio Soluble							
	ANIONES	Carbonatos							
		Bicarbonatos							
		Cloruros							
		Sulfatos							
Fósforo Disponible ppm		5.07	3.15	3.50		38.85	1.00	2.00	
P.S.I.		0.86	2.70	4.18		0.90	5.15	4.13	

(*) SUMATORIA DE BASES 4.54 5.46 5.74 11.63 0.99 0.60

SUELO LAS LAJITAS (CALICATA N° 6)

N° Laboratorio								
Horizonte		Ap	B21	B22	B3	C		
Profundidad		0-18	18-37	37-70	70-94	94-150		
pH (pasta Saturación)		7.80	7.70	7.80	7.90	8.10		
pH								
Resistencia Eléctrica		421	458	421	397	745		
Conductividad Eléctrica minhos/cm (Extracto)		0.64	0.61	0.63	0.77	0.53		
CO ₃ Ca (%)		x	x	xxx	xxx	xxx		
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgánico %	1.87	1.42	0.97	0.59	0.18		
	Nitrógeno Total %	0.20	0.17	0.14	0.08	0.05		
	Relación C/N	9.35	8.35	6.92	7.37	3.60		
	Materia Orgánica %	3.22	2.44	1.67	1.01	0.31		
TEXTURA	Arcilla %	27.4	32.6	30.6	26.2	9.00		
	Limo %	39.2	40.4	40.0	40.0	40.4		
	Arenu %	33.4	27.0	29.4	33.8	50.6		
	Textura (Clase)	Fa	Fa	Fa	F-Fa	F		
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100 g)		19.62	20.16	21.80	21.25	8.72		
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio							
	Magnesio							
	Sodio	0.43	0.54	0.43	0.65	0.65		
	Potasio	1.44	1.44	0.76	0.57	0.32		
% Saturación		100	100	100	100	100		
SALES SOLUBLES (meq/100 g)	CATIONES	Calcio Soluble						
		Magnesio Soluble						
		Sodio Soluble						
		Potasio Soluble						
	ANIONES	Carbonatos						
		Bicarbonatos						
		Cloruros						
		Sulfatos						
Fósforo Disponible ppm		58.75	43.12	30.30	21.55	19.67		
P.S.I.								

LAS LAJITAS (complementaria) - Sectores con vegetación natural
(CALICATA N° 6')

N° Laboratorio									
Horizonte		A1	B21	B22	B3	C			
Profundidad		0-14	14-40	40-115	115-125	125-169			
pH (pasta Saturación)		6.00	7.30	8.10	8.50	8.90			
pH									
Resistencia Eléctrica		289	44	39	33	33			
Conductividad Eléctrica mmhos/cm (Extracto)		1.20	11.93	16.39	17.63	17.42			
- CO ₃ Ca (%)				xx	x	xx			
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgánico %	3.30	1.37	0.60	0.32	0.20			
	Nitrógeno Total %	0.29	0.16	0.09	0.06	0.02			
	Relación C/N	11.37	8.56	6.65	5.33	10.00			
	Materia Orgánica %	5.68	2.36	1.03	0.55	0.34			
TEXTURA	Arcillo %	28.6	45.2	42.8	29.2	12.4			
	Limo %	46.0	40.2	43.8	42.6	53.8			
	Arena %	25.4	14.6	13.4	28.2	33.8			
	Textura (Clase)	Fa	a-al	al	Fa	FL			
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100 g)		20.71	18.53	14.71	10.90	8.72			
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio	xx	x						
	Magnesio	1.46	1.45						
	Sodio	0.62	1.25	2.36	0.78	1.21			
	Potasio	1.48	1.37	1.01	0.70	0.35			
% Saturación				100	100	100			
SALES SOLUBLES (meq/100 g)	CATIONES	Calcio Soluble	0.45	3.36	3.87	2.53	1.71		
		Magnesio Soluble	0.28	1.85	1.55	0.88	0.76		
		Sodio Soluble	0.14	1.44	4.83	5.21	4.02		
		Potasio Soluble	0.05	0.10	0.07	0.06	0.03		
	ANIONES	Carbonatos	0.10	1.41	0.43	1.62	1.43		
		Bicarbonatos							
		Cloruros	0.79	5.28	6.04	3.89	2.78		
		Sulfatos	0.19	0.05	3.39	3.14	2.38		
Fósforo Disponible ppm		14.52	18.32	12.00	18.73	10.62			
P.S.I.		2.99	6.90	16.04	2.15	13.87			

SUELO PALO BLANCO (CALICATA N° 23)

N° Laboratorio								
Horizonte		A1	B1	B2	B3	C		
Profundidad		0-18	18-33	33-71	71-97	97-120		
pH (pasta Saturación)		6.1	5.5	5.7	6.3	8.3		
pH								
Resistencia Eléctrica		875	750	500	475	438		
Conductividad Eléctrica mmhos/cm (Extracto)			---					
CO ₃ Ca (%)		-	-	-	-	17.28		
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgénico %	1.72	1.0	-	-	-		
	Nitrógeno Total %	0.139	0.083	-	-	-		
	Relación C/N	12.3	12.1	-	-	-		
	Materia Orgánica %	2.97	1.72					
TEXTURA	Arcilla %	21.5	29.0	29.0	29.5	9.0		
	Limo %	40.0	27.5	32.5	42.75	40.4		
	Arena %	38.5	43.5	38.5	27.75	50.6		
	Textura (Clase)	F	FaA	Fa	Fa	F		
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100 g)		32.55	34.72	34.72	-	-		
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio	14.0	14.0	16.20				
	Magnesio	4.30	6.0	4.10				
	Sodio	0.26	1.40	1.38				
	Potasio	0.29	0.25	0.23				
% Saturación		56.1	62.4	63.1				
SALES SOLUBLES (meq/100 g)	CATIONES	Calcio Soluble						
		Magnesio Soluble						
		Sodio Soluble						
		Potasio Soluble						
	ANIONES	Carbonatos						
		Bicarbonatos						
		Cloruros						
		Sulfatos						
Fósforo Disponible ppm		1	1	-	-	-		
P.S.I.								

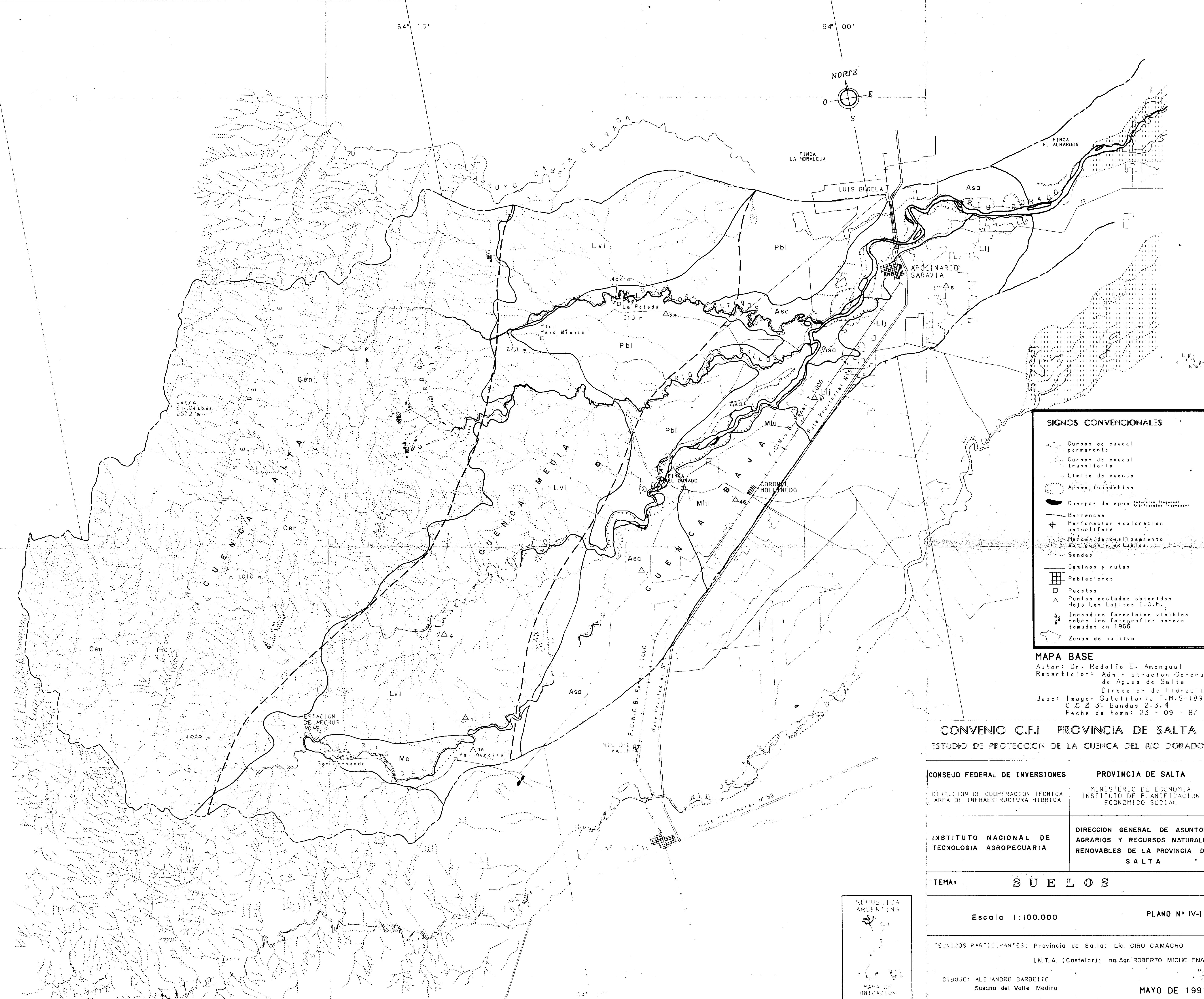
SUELO MOLLINEDO (CALICATA Nº 43)

Nº Laboratorio								
Horizonte		Ap	B1	B2	B3	C		
Profundidad		0-20	20-42	42-80	80-100	100-122		
pH (pasta Saturación)		6.9	6.4	6.6	6.7	6.9		
pH								
Resistencia Eléctrica		1036	1209	648	844	1540		
Conductividad Eléctrica mmhos/cm (Extracto)								
CO ₃ Ca (%)								
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgánico %	3.08	2.24	0.53	0.21	0.1		
	Nitrógeno Total %	0.25	-	-	-	-		
	Relación C/N	12.32	-	-	-	-		
	Materia Orgánica %	5.31						
TEXTURA	Arcilla %	15.0	25.0	29.0	21.0	12.5		
	Limo %	42.0	38.5	35.0	24.0	14.5		
	Arena %	43.0	36.5	36.0	55.0	73.0		
	Textura (Clase)	F	F	Fa	FaA	FA		
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100g)		20.6	15.4	16.3	11.6	7.2		
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio	19.7	-	-	-	-		
	Magnesio	5.5	2.6	4.2	3.4	1.7		
	Sodio	1.0	1.0	1.0	1.2	0.9		
	Potasio	1.8	1.7	1.3	0.9	0.6		
% Saturación		100	100	100	100	100		
SALES SOLUBLES (meq/100g)	CATIONES	Calcio Soluble						
		Magnesio Soluble						
		Sodio Soluble						
		Potasio Soluble						
	ANIONES	Carbonatos						
		Bicarbonatos						
		Cloruros						
		Sulfatos						
Fósforo Disponible ppm		14.52	18.37	12.00	18.73	10.62		
P.S.I.								

SUELO MEDIA LUNA (CALICATA N° 46)

N° Laboratorio		8136	8137	8138				
Horizonte		Ap	C1	C2				
Profundidad		0-28	28-50	50-110				
pH (pasta Saturación)		8.00	7.80	8.00				
pH								
Resistencia Eléctrica		747	518	373				
Conductividad Eléctrica mmhos/cm (Extracto)		0.55	1.01	0.81				
CO ₃ Ca (%)			xx	xx				
MATERIA ORGANICA	Carbono Orgánico %	0.80	0.24	0.56				
	Nitrógeno Total %	0.12	0.07	0.16				
	Relación C/N	6.66	3.42	3.50				
	Materia Orgánica %	1.37	0.41	0.96				
TEXTURA	Arcilla %	11.0	3.0	21.8				
	Limo %	36.0	37.6	24.0				
	Arena %	53.0	59.4	54.2				
	Textura (Clase)	FA	FA	FaA				
Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100g)		9.26	5.45	14.17				
BASES DE INTERCAMBIO (meq/100g)	Calcio							
	Magnesio							
	Sodio	0.54	0.87	1.19				
	Potasio	0.57	0.19	0.64				
% Saturación		100	100	100				
SALES SOLUBLES (meq/100g)	CATIONES	Calcio Soluble						
		Magnesio Soluble						
		Sodio Soluble						
		Potasio Soluble						
	ANIONES	Carbonatos						
		Bicarbonatos						
		Cloruros						
		Sulfatos						
Fósforo Disponible ppm		17.40	3.50	7.87				
P.S.I.		5.83	15.96	8.39				

ANEXO DE PLANOS



LEYENDA

UNIDAD CARTOGRAFICA	CAPACIDAD DE USO	APTITUD PARA RIEGO	SUPERFICIE Ha			TOTAL
			ALTA	MEDIA	BAJA	
Cen	Asociación Centinela	VIII	64.410			
Lvi	Asociación Las Víboras	VII	39910			
Pbl	Asociación Palo Blanco	III	7.150	7.570		
Mo	Asociación Molinedo	III	3.280			
Lij	Asociación Las Lajitas	III	7.050			
Asa	Asociación Apolinario Saravia	II	17.750			
Mlu	Serie Media Luna	II	4.590			
					151.900	

CALICATA Nº	SUELO
6	Las Lajitas
6'	Las Lajitas (complementaria)
43	Molinedo
7	Apolinario Saravia
4	Río Dorado
1	Río Dorado (complementaria)
23	Palo Blanco
46	Media Luna

△ Calicata
 ~ Límite de asociación

SIGNOS CONVENCIONALES

- Curso de caudal permanente
- Curso de caudal transitorio
- Límite de cuenca
- Áreas inundables
- Cuerpos de agua
- Barrancas
- Perforación exploración petrolífera
- Marcas de deslizamiento antiguos y actuales
- Sendas
- Casinos y rutas
- Poblaciones
- Puestos
- Puntos acotados obtenidos Hoja Las Lajitas I.C.M.
- Incendios forestales visibles sobre las fotografías aéreas tomadas en 1966
- Zonas de cultivo

MAPA BASE
 Autor: Dr. Rodolfo E. Amengual
 Repartición: Administración General de Aguas de Salta
 Dirección de Hidráulica
 Base: Imagen Satelital T.M.S-18944
 C.O.D.3: Bandas 2,3,4
 Fecha de toma: 23-09-87

CONVENIO C.F.I. PROVINCIA DE SALTA
 ESTUDIO DE PROTECCION DE LA CUENCA DEL RIO DORADO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES DIRECCION DE COOPERACION TECNICA AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA	PROVINCIA DE SALTA MINISTERIO DE ECONOMIA INSTITUTO DE PLANIFICACION ECONOMICO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA	DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS AGRARIOS Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA PROVINCIA DE SALTA

TEMA: SUELOS

Escala 1:100.000 PLANO Nº IV-1

TECNICOS PARTICIPANTES: Provincia de Salta: Lic. CIRO CAMACHO
 I.N.T.A. (Costelar): Ing. Agr. ROBERTO MICHELENA

DIBUJO: ALEJANDRO BARBEITO
 Susana del Valle Medina
 MAYO DE 1991

