

**VERSION PRELIMINAR  
SUJETA A CORRECCION**

29254

ESTUDIO DE SUELOS

Area: PAYOGASTA-CAMPO LARGO

(Provincia de Salta)

1177

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

Convenio: NOA HIDRICO-SECRETARIA DE ESTADO DE ASUNTOS  
AGRARIOS (DIRECCION GENERAL AGROPECUARIA) -  
DECRETO N° 796-VI-80

**CATALOGADO**

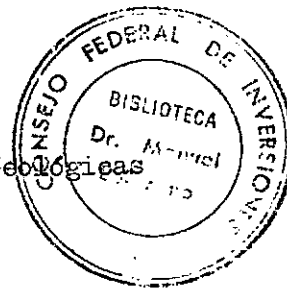
X. 12  
H. 1112  
Salta

Realizado por: Armando Nadir  
Lic. en Ciencias Geológicas

Ramón Torres  
Ingeniero Químico

Ramón Osinaga  
Ingeniero Agrónomo

Ciro Camacho  
Lic. en Ciencias Geológicas



AÑO 1980

## I N D I C E   G E N E R A L

	pág.
1.    Introducción	1
2.    Descripción General del Area.	1
2.1. Ubicación y Vías de Acceso.	1
2.2. Clima.	2
2.2.1. Registros de Precipitaciones y Temperaturas.	2
2.2.2. Vegetación.	2
3.    Geomorfología.	2
4.    Metodología.	3
5.    Suelos.	3
5.1. Leyenda.	4
5.2. Métodos de Laboratorio.	7
5.3. Descripción de las Unidades.	11
5.3.1. Serie Palermo.	11
5.3.2. Serie Campo Largo.	13
5.3.3. Serie Buena Vista.	14
5.3.4. Serie El Cruce.	16
5.3.5. Serie Jumial.	18
5.3.6. Serie Payogasta.	19
5.3.7. Serie Piul.	21
5.4. Descripción de las Fases Mapeadas.	22
5.5. Aptitud para Riego de los Suelos.	26
6.    Conclusiones y Recomendaciones.	31
7.    Bibliografía.	32
8. <u>Anexo:</u>	
Tablas de Registros de Precipitación y Temperaturas.	34-35
Planillas de Datos Analíticos.	36
Mapa de Suelos y Aptitud para Riego.	43

## ESTUDIO DE SUELOS

Area: PAYOGASTA - CAMPO LARGO

(Provincia de Salta)

### 1. INTRODUCCION

El propósito fundamental de este trabajo es el de realizar una evaluación de las propiedades y características más importantes de los suelos, tanto químicas como físicas, de cuyo análisis dependerá en mayor o menor magnitud el grado de aprovechamiento que se los pueda dar bajo una posible acción de riego, incrementando de esta manera nuevas áreas para la explotación agrícola de la zona.

### 2. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

#### 2.1 Ubicación y Vías de Acceso

Campo de Payogasta: El área de estudio se encuentra ubicada dentro del municipio de Payogasta, distante a unos 150 km. al SW de la ciudad de Salta, en los 25° 2' de latitud sud. y 66° 6' de longitud oeste. Perteneciente al Departamento de Cachi, Provincia de Salta, está localizada a 1 km. del Pueblo de Payogasta hacia el este de la Ruta Nacional N° 40.

Campo Largo: Se ubica a unos 10 km. al norte de Campo de Payogasta por Ruta Nacional N° 40, en la localidad del mismo nombre. Las principales vías de acceso son: la Ruta asfaltada N° 9, hasta la localidad de El Carril, desde donde se continúa por la Ruta Provincial N° 33 en sentido oeste, llegando a conectarse con la Ruta Nacional N° 40 a 1 km antes del Pueblo de Payogasta.

La otra vía de acceso, es la Ruta Nacional N° 9, hasta la localidad de La Viña, continuando hacia el sud con la Ruta Nacional N° 68 que llega a Cafayate, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40, en sentido norte.

## 2.2 Clima

### 2.2.1 Registros de Precipitaciones y Temperaturas

Las informaciones referidas a los registros meteorológicos han sido proporcionadas por la División de Meteorología del Departamento de Suelo, Riego y Clima de la Dirección General Agropecuaria y están referidos a la estación de Cachi distante unos 12 km. aproximadamente al sud de Payogasta, debido a que en esta última no existe una estación registradora, ver Anexo.

### 2.2.2 Vegetación

Las áreas de estudio se encuentran en los Valles Calchaquies y como tal se las puede clasificar dentro de la Provincia Fito-geográfica de Monte. La vegetación está constituida por las siguientes especies:

Brea (Cercidium Australe), churqui (Acacia caven), rodojilla (Plecto carpa ranguessi), rosca (Plecto carpa tetracanta), retamo (Bulnesia rotamo), jarilla (Larrea divaricata), algarrobo blanco (Prosopis alba).

## 3. GEOMORFOLOGIA

Campo de Payogasta: geomorfológicamente se encuentra ubicado en la parte terminal de un cono y cuyo ápice se ubica en las proximidades de la Finca Piul. La red de drenaje en algunos sectores es muy intensa y la constituyen numerosos cursos de agua temporarios, de crecientes torrenciales que crean un grave problema de erosión, ya que han decapitado el horizonte superficial.

Campo Largo: está emplazado sobre uno de los niveles de terrazas formados por el Río Calchaquí, se encuentra delimitado por los Ríos Potrero y Calchaquí tomando el aspecto alongado. Se observan 3 subniveles: el primero, se encuentra en el sector norte siendo el más elevado de todos, pre-

senta una superficie uniforme, el segundo nivel es el que ocupa mayor superficie y se lo ubica al este de la Ruta Nacional N° 40, y finalmente el tercer nivel es algo deprimido, localizándose en el sector NW. La red de drenaje es por lo general muy tenue.

#### 4. METODOLOGIA

En la preparación de los mapas de suelos se utilizaron fotografías aéreas a escala 1:50.000 como material cartográfico base, pose a no ser la escala adecuada para un levantamiento a nivel detallado se procedió a trabajar con los elementos disponibles, elaborándose los mapas base con la fotointerpretación, que fueron completados con el apoyo de las observaciones de campo.

El trabajo se programó de manera que el sistema de apertura de los pozos de observación se realizó en forma sistemática trazando transectas aproximadamente transversales a los caminos que atraviezan las zonas de estudio. En Campo Payogasta se trabajó con una equidistancia de 250 mts. debido a que el levantamiento es detallado, mientras que en Campo Largo la equidistancia se fijó en 600 mts. por ser a nivel de somidetalle.

Después de la descripción de las propiedades más importantes de cada uno de los perfiles, se procedió a seleccionarlos para agruparlos en unidades que puedan ser cartografiados; una vez realizado ésto, se ubicó al perfil más representativo de cada unidad mapeada donde se procedió a la apertura de las respectivas calicatas y su posterior descripción y muestreo.

#### 5. SUELOS

Los mapas de suelo a escalas 1:5.000 y 1:10.000, representan las unidades a niveles detallados y somidetallados de Payogasta y Campo Largo respectivamente, haciéndose énfasis en las características principales que puedan condicionar su uso y manejo, de allí que se menciono la textura pendiente, el grado de erosión, pedregosidad en superficie, propieda-

des óstas que determinan el grado de aprovechamiento de los suelos desde el punto de vista de su utilización para labores agrícolas.

### 5.1 Leyenda

Identifica a cada una de las unidades cartografiadas y consiste de una combinación de símbolos, letras y números, que manifiestan las características más importantes que se quieren destacar en los suelos.

Los siguientes son los conceptos de los símbolos de la leyenda:

Serie: Es un grupo de suelos que tienen horizontes o capas análogas en cuanto a rasgos morfológicos y posición dentro del perfil, además de provenir de la misma roca madre.

Fase: Es una categoría dentro de la cartografía de los suelos, fundamentado en alguna limitante para su manejo. Tipo, pendiente, erosión, pedregosidad, profundidad.

Tipo: Grupos de suelos que pertenecen a una misma serie, pero que se diferencian entre sí por la textura superficial entendiéndose por ello los 10 - 18 primeros centímetros.

Los tipos encontrados corresponden al siguiente cuadro.

<u>Clase Textural</u>	<u>Símbolo</u>
a arcilloso	1
Fa Franco arcilloso	2
F Franco	3
FL Franco limoso	3
FA Franco Arenoso	4
AF Areno Franco	4
A Arenoso	5

Pendiente: Se refiere al desnivel o inclinación del terreno con respecto a una línea horizontal.

Clase 1 Pendiente	0— 2 % = A
Clase 2 Pendiente	2 - 5 % = B

Erosión: Es el desgaste que ocasiona la pérdida parcial o total del suelo, producida en el área de estudio por la erosión hídrica.

Erosión Ligera: Se caracteriza por algunos derrames locales mantiformes o pequeñas vías de agua, surcos, que alteran la estructura de los primeros centímetros del suelo. Este grado afecta la capacidad de uso y requiere cierto manejo de los suelos, se simboliza con la letra a.

Erosión Moderada: Está determinada por la pérdida de 10 a 20 cm. de espesor del suelo, con pronunciada alteración de su estructura, destrucción casi total del horizonte Al. La presencia de surcos, derrames y acumulaciones al pie de los arbustos indican la intensidad de la erosión, este grado de erosión requiere un manejo más costoso del suelo que el anterior, se indica con la letra b.

Erosión Severa: Se caracteriza por la remoción del horizonte Al. El agua ha removido la mayor parte del perfil del suelo, quedando en ocasiones el horizonte C expuesto en superficie, se simboliza con la letra c.

Drenaje: Es la menor o mayor rapidez con que el agua se retira del suelo, se establecen 3 clases:

Clase 1 Drenaje impedido	= i
Clase 2 Drenaje moderado	= m
Clase 3 Drenaje excesivo	= o

Pedregosidad: Muestra la abundancia relativa de material pedregoso en la superficie del suelo, se simboliza con la letra p. De acuerdo al diámetro de los rodados se los diferencia en:

Pedregosidad	25 cm.	8 cm. de diámetro
grava	menores de 8 cm.	

Salinidad: Cuando el perfil contiene sales suficientes distribuidas en tal forma que, interfieren en el crecimiento de la mayor parte de las plantas, se la clasifica de acuerdo a los siguientes valores de C.e. (mmhos/cm.) que corresponden al Servicio de salinidad de USA. Se simboliza con la letra s.

<u>C.e.</u> (mmhos/cm)	<u>Grado de</u> <u>salinidad</u>	<u>Efecto sobre el crecimiento</u> <u>de las plantas</u>
2	bajo	Ninguno
2 - 4	leve	Disminuye el rendimiento de cultivos muy sensibles.
4 - 8	alto	Disminuye el rendimiento de muchos cultivos.
8 - 16	muy alto	Pocos cultivos toleran este grado de salinidad.
> 16	extremadamente alto	Muy pocos cultivos toleran este grado de salinidad.

A continuación se muestran las escalas utilizadas para los valores de: PH, porcentaje de Sodio Intercambiable (P.S.I.), Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.), Materia orgánica.

PH: Los valores tomados corresponden a las determinaciones en pastas de saturación, estableciéndose la siguiente escala:

Extremadamente ácido	menor de 4,5
Muy fuertemente ácido	4,5 a 5
Fuertemente ácido	5,1 a 5,5
Moderadamente ácido	5,6 a 6
Levemente ácido	6,1 a 6,5
Neutro	6,6 a 7,3
Levemente alcalino	7,4 a 7,8
Moderadamente alcalino	7,9 a 8,4
Fuertemente alcalino	8,5 a 9,0
Muy fuertemente alcalino	más de 9

Porcentaje de Sodio Intercambiable (P.S.I.), más del 15 % de sodio intercambiable en el complejo de intercambio, es ordinariamente perjudicial para el crecimiento de las plantas.

15 % no sódico  
15 % sódico



Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.) (meq/100)

6 - 15 bajo  
15 - 40 medio  
40 alto

Materia orgánica: En base al porcentaje de carbono orgánico, se utilizó la siguiente escala:

0 - 1 % muy bajo  
1 - 2 % bajo  
2 - 3 % medio  
3 - 4 % moderadamente alto  
mayor 4 % alto

5.2 Métodos de Laboratorio

Los criterios seguidos en el presente Estudio, son los siguientes:

Preparación de las muestras de suelo para su análisis

Las muestras fueron manualmente desmenuzadas para facilitar su secado al aire. El alcance del estado de equilibrio con el medio ambiente fue acelerado colocando las muestras en bandejas de aluminio dentro de un recinto con circulación forzada de aire. Luego de este proceso los suelos fueron pasados por tamiz de 2 mm de abertura y envasados en frascos.

Una submuestra de 40-50 gr. separada por cuarteo de la muestra secada al aire, fue sometida a molienda en mortero de ágata y pasada por tamiz de 0,5 mm. de abertura, para los análisis de Carbono orgánico, Nitrógeno, Calcio, etc.

Determinación de la humedad de las muestras de suelo secadas al aire

Esta medida se realizó por el método gravimétrico. El procedimiento implica el pesado de una muestra de suelo, la eliminación del agua en estufa de convección forzada de aire y reposado posterior de la muestra para calcular el contenido del agua higroscópica (Sánchez, R.O., 1971).

#### Determinación del pH.

Se llevó a cabo potenciométricamente con un equipo Corning modelo 7, sobre pastas saturadas. Para la preparación de las pastas y la medida del pH se adoptaron las recomendaciones descritas en el manual de Suelos Salinos y Sódicos (Manual de Agricultura N° 60, USDA 1960).

#### Determinación de la resistencia eléctrica de pastas saturadas de suelo.

La resistencia eléctrica de una pasta saturada de suelo, expresada en ohmios, posibilita estimar en una primera aproximación la salinidad de la muestra. Para ello se utilizó el método de la copa de suelo, tal como se describe en el Soil Survey Manual (1951). Las medidas se realizaron con un puente de conductividad Bockmar, modelo RC - 12 C1 P.

#### Conductividad eléctrica del extracto de la pasta saturada de suelo.

Si bien los valores resultantes de este procedimiento son más segura interpretación que los de la resistencia eléctrica de la pasta, sólo fue puesto en práctica en aquellos suelos que, en base a la magnitud de la resistencia, sugirieron un contenido relativamente importante de sales. La conductividad expresada en mmhos/cm., fue medida en los extractos con una celda de inmersión, usando el puente de conductividad Bockman, modelo RC - 12 C-P1 y Mach II.

La interpretación del grado de salinidad basada en el dato de la conductividad, Servicio de salinidad de la USA.

#### Determinación de carbonatos

Se utilizó el método de carbonatos con solución de HCl estandar y titulación por retorno del exceso de ácido con solución estandarizada de NaOH (J. Lewis y F. Froices, 1970). Si bien el procedimiento

utilizado no distingue las diferentes formas posibles de los carbonatos (Calcita, dolomita, etc.) para los cálculos se ha supuesto que el  $\text{CaCO}_3$  es la forma más común de los carbonatos en el suelo.

#### Determinación de carbono orgánico

Para la determinación del Carbono Orgánico se utilizó el método rápido de Walkley-Black, dirigiendo cada muestra de suelo en un exceso de dicho agente oxidante. Se siguieron para este procedimiento las indicaciones descriptas por Allison (1965).

#### Determinación del Nitrógeno

Se utilizó el método de Kjeldahl en escala semimicro. El procedimiento implica convertir el Nitrógeno orgánico en ión amonio por digestión en ácido sulfúrico concentrado, usando agentes oxidantes apropiados. El amonio fue posteriormente valorado por destilación con álcalis.

#### Determinación de la capacidad de intercambio catiónico.

En muestras de horizontes no salinos y exentos de calcáreo, este parámetro fue determinado por saturación con  $\text{NH}_4\text{Ac}$  a pH 7, lavado del exceso de amonio con alcohol etílico, desplazamiento del ión amonio a adsorbido con solución de  $\text{NaCl}$  al 10 % y determinación del amonio extraído por destilación con álcalis (Chapman, 1965).

En muestras de horizontes salinos y/o calcáreos se utilizó el método de Bower y colaboradores (1952), consistente en saturación del suelo con  $\text{NaAc}$  1N a pH 8,2; lavado del exceso de  $\text{NaAc}$  con alcohol etílico, desplazamiento del ión sodio adsorbido por lavado con solución 1N de  $\text{NH}_4\text{Ac}$  a pH 7 y determinación del Sodio extraído por fotometría de llama.

#### Determinación de bases de intercambio y cationes solubles

En suelos que contienen muy pequeñas cantidades de sales solubles en agua, las denominadas bases de intercambio (Ca, Mg, Na y K) fueron directamente determinadas en los extractos resultantes del proceso de saturación con solución de NH Ac 1N durante el análisis de la C.I.C. En suelos salinos, dichos extractos contienen la suma de esos cationes al estado intercambiable y soluble. En estos casos se prepararon extractos acuosos de pastas saturadas y paralelamente se analizaron las formas solubles en agua de los iones Ca, Mg, Na y K. La simultánea determinación de los iones mencionados, en extractos de acetato de amonios y acuosos, permitió calcular los contenidos de cada una de las bases de las bases de intercambio y cationes solubles.

#### Determinación de Sodio y Potasio intercambiables y/o solubles.

Se realizaron por fotometría de llama con un equipo de fabricación argentina, marca Crudo Camaño.

#### Determinación de Calcio y Magnesio intercambiable y/o soluble.

Se realizaron por titulación con agentes quelantes (EDTA) de acuerdo al procedimiento descripto por Heald W.R. (1965).

#### Determinación de Cloruro Soluble

Se determinó por método Volumétrico de Morh.

#### Determinación de Sulfato Soluble.

Se cuantificó por método Espectrofotocolorimétrico del Cromato de bario.

#### Determinación de Carbonatos y Bicarbonatos solubles.

Se determinó por método de Neutralización ácida potenciométrica con equipo Corning 7.

Análisis de la distribución de partículas según su tamaño (Análisis mecánico)

Se utilizó un método basado en el procedimiento de sedimentación midiéndose a intervalos convencionales de tiempo la densidad de la suspensión con un hidrómetro ASTM 162 H. Para la dispersión de la muestra e interpretación de las lecturas hidrométricas se siguió el procedimiento desarrollado Bouyoucos, Para los rangos del tamaño de partícula se adoptó el esquema del Servicio de Conservación de Suelos de EEUU (Soil Survey Manual, 1951).

5.3 Descripción de las Unidades

CAMPO LARGO

5.3.1 Serie Palermo (P)

Ubicación: Se encuentra distribuida en la parte norte del área de estudio, frente a Palermo.

Unidad Geomorfológica: Nivel de terraza que se extiende desde el cruce con el Río Potrero hasta las proximidades de Pueblo Viejo.

Relieve: Plano inclinado.

Pendiente: 2 a 5 %

Drenaje: Moderado hasta los 65 cm., algo excesivo en profundidad.

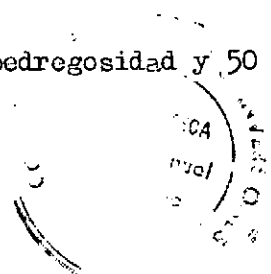
Material originario: Sedimentos provenientes de la erosión del terciario.

Vegetación: Rodajilla, roseta, retama, churqui, cardón, breca, algarrobo.

Sales: Extremadamente salino; salino sódico

Erosión: Leve en mantos.

Pedregosidad superficial: Un 50 % de pedregosidad y 50 % de grava.



Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica

Carbonatos: Todo el perfil presenta fuerte reacción a los carbonatos, se trata de suelos calcáreos.

PH: Son moderadamente alcalinos a fuertemente alcalinos.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C.) Los horizontes A/C y IIC2 tienen una capacidad de Intercambio Catiónico medio, mientras que el IIIC3 es bajo.

Variabilidad: Los rangos de variabilidad son: la profundidad del horizonte A/C y la ausencia de grava en el IIC2

Superficie: Ocupa una superficie de 317 Has. y corresponde al 44,09 % de la superficie total.

- A/C    0 - 24 cm. Color en seco rojo (2,5YR4/6), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); franco; bloques subangulares, finos débiles; blando, muy friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo, PH: 8,30; moderada a fuerte reacción a los carbonatos; límite abrupto y suave.
- IIC2   24 - 65 cm. Color en seco rojo (2,5YR4/8), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); Franco; masivo, graviloso con matrix del tipo Franco, blando, friable, ligeramente adhesivo; PH: 8,70; fuerte reacción a los carbonatos, límite abrupto y suave.
- IIIC3   65 - 170 cm. Color en seco rosado (5YR7/4), en húmedo rojo amarillento (5YR5/6); Areno Franco; pedregoso con matrix del tipo Areno Franco; blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,30; fuerte reacción a los carbonatos.

### 5.3.2 Serie Campo Largo (C1)

Ubicación: Se ubica en el sector denominado Campo Largo, que aproximadamente tiene 4 kms. de largo.

Unidad geomorfológica: Nivel de terraza que se extiende desde el Río Potreros hasta las proximidades de Pueblo Viejo.

Relieve: Plano inclinado con algunos desniveles.

Pendiente: 0 - 2 %; 2 - 5 %.

Drenaje: Moderado a algo. excesivo.

Material originario: Sedimentos provenientes de la erosión del terciario.

Vegetación: Rodajilla, rosota, retama, churqui, cardón.

Salos: Salino sódico.

Erosión: Leve en mantos y surcos.

Pedregosidad superficial: 50 % de pedregosidad y 50 % de grava.

Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica.

Carbonatos: Fuerte reacción a los carbonatos, suelos calcáreos.

PH: Levomento alcalino en superficie, moderadamente a fuertemente alcalino en profundidad.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C) En los horizontes A/C y IIC2 es media, en cambio en el IIIC3 es baja.

Rango de Variabilidad: Los rangos de variabilidad son: la profundidad de horizonte A/C, la matrix y el porcentaje de rodados en el IIC2 y IIIC3, este último algunas veces suele estar casi en superficie. Trabajando a mayor detalle, las dos series en Campo Largo podrían fusionarse en una sola.

Superficie: Ocupa una superficie de 402 Has., correspondiendo al 55,91 % de la superficie total.

A/C 0 - 26 cm. Color en seco rojo (2,5YR4/6), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); Franco Arenoso; bloques subangulares, finos, débiles a moderados; blando, friable, no plástico, ligeramente adhesivo, PH: 7,70; fuerte reacción a los carbonatos límite claro y suave.

IIC2 26 - 87 cm. Color en seco rojo (2,5 YR5/6), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); Franco Arenoso; masivo con gravilla, extremadamente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; PH: 8,00; fuerte reacción a los carbonatos, límite abrupto y suave.

IIIC3 87 -180 cm. Color en seco rosado (5YR7/4), en húmedo rojo amarillento (5YR5/6); Arenoso Franco; pedregoso con abundante matrix del tipo Arenoso Franco; blando a suelto, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,50; fuerte reacción a los carbonatos.

#### CAMPO DE PAYOGASTA

##### 5.3.3 Serie Buena Vista (Bv)

Ubicación: Los suelos de esta serie se ubican en las margenes derecha de los arroyos Buena Vista, Valdez y al oeste del área de estudio.

Unidad Geomorfológica: Cono aluvial.

Relieve: Plano ligeramente inclinado.



Pendiente: 0 - 2 % y 2 - 5 %

Drenaje: Moderado a algo excesivo.

Material originario: Depósitos de cono procedentes de la erosión del terciario.

Vegetación: Roseta, jarilla, rodajilla, breca, cardón.

Salos: Los horizontes son salinos sódicos.

Erosión: Lovo en mantos y surcos.

Pedregosidad superficial: 40 % de pedregosidad y 60 % de grava.

Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica.

Carbonatos: Todo el perfil tiene fuerte reacción a los carbonatos.

PH: Los primeros 30 cm. son neutros, en profundidad moderadamente alcalinos.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C.) El primer horizonte A/C, es de media C.I.C. mientras que el IIC2 y IIC3 es baja.

Variabilidad: Se manifiesta en el espesor del horizonte A/C, la matrix y proporción de rodados en las capas pedregosas

Superficie: Ocupa una superficie de 106 Has. correspondiendo al 15,94 % de la superficie total.

A/C 0 - 30 cm. Color en seco rojo (2,5YR4/6), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); Franco; bloques subangulares a medios, moderados a débiles; ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; PH: 7,20; moderada a fuerte reacción a los carbonatos; límite claro y ondulado.

IIC2 30 -100 cm. Color en seco rosado (5YR7/3) en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); Arenoso Franco; masivo graviloso con matrix del tipo Arenoso Franco; ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,00; fuerte reacción a los carbonatos; límite claro y ondulado.

IIC3 100-160 cm. Color en seco gris rosado (7,5YR7/2), en húmedo pardo claro (7,5YR6/4); Franco Arenoso; masivo graviloso con abundante matrix Franco Arenoso; ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,10; fuerte reacción a los carbonatos.

#### 5.3.4 Serie El Cruce (Ec)

Ubicación: Se encuentra ubicada en el cruce de las Rutas Nacional N° 40 y Provincial N° 33, y en el sector este del área de estudio.

Unidad geomorfológica: Cono aluvial.

Relieve: Plano a plano inclinado.

Pendiente: 0, - 2 %; 2 - 5 %.

Drenaje: Moderado.

Material originario: Sedimento provenientes de la erosión del terciario.

Vegetación: Roseta, jarilla, cardón, brea, rotama, algarrobo.

Salas: Extremadamente salino, son suelos salino sódicos.

Erosión: Moderada a leve en algunos sectores y severa en otros.

Podregosidad superficial: 80 % de grava.

Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica.

Carbonatos: Reacción leve a moderada hasta los 117 cm., cambiando a fuerte en el horizonte IIIC4.

PH: Leve a moderadamente alcalina.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C.) Los horizontes A/C, IIIC3 y IIIC4 tienen baja capacidad de Intercambio Catiónico, mientras que en el IIC2 es media.

Variabilidad: El rango de variabilidad se da en el espesor y profundidad del IIC2, presencia de gravilla en algunos horizontes y la proporción de miscelios de carbonato.

Superficie: Esta serie tiene una superficie de 103 Has., correspondiendo 15,48 % del total del área.

A/C 0 - 34 cm. Color en seco amarillo rojizo(5YR6), en húmedo pardo rojizo (5YR5/4); Franco Arenoso; masivo; ligeramente duro, friable, no plástico no adhesivo; PH: 7,70; leve reacción a los carbonatos; límite abrupto y suave.

IIC2 34 - 73 cm. Color en seco rojo (2,5YR5/6), en húmedo pardo rojizo (2,5YR4/4); Franco arcilloso, bloques subangulares, finos, débiles; ligeramente duro, friable, muy plástico, muy adhesivo PH: 7,60, moderada reacción a los carbonatos abundantes miscelios; límite abrupto y suave

IIIC3 73 -117 cm. Color en seco rojo (2,5YR5/6) en húmedo pardo rojizo (2,5YR4/4); Franco Arenoso; masivo con tendencia a bloques; muy duro, friable, no plástico, ligeramente adhesivo; PH: 7,80; muy leve reacción a los carbonatos; límite claro y suave.

IIIC4 117-180 cm. Color en seco rojo amarillento (5YR5/6), en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); Franco arenoso; masivo; blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,15; fuerte reacción a los carbonatos.

#### 5.3.5 Serie Junial (J)

Ubicación: Estos suelos se encuentran distribuidos en el sector noroeste del área de estudio, en el lugar denominado Junial.

Unidad geomorfológica: Cono aluvial.

Relieve: Ligeramente ondulado.

Pendiente: 0 - 2 %.

Drenaje: Excesivo.

Material originario: Sedimentos de depósito de cono.

Vegetación: El 100 % de la vegetación lo constituye el junco, que ocupa una cobertura vegetal del 40 %.

Salos: Los dos primeros horizontes tienen alto contenido salinos sódicos; el tercero es levemente salino, no sódico.

Erosión: Moderada.

Podregosidad superficial: No tiene.

Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica.

Carbonatos: Los horizontes A/C y C3 no tienen reacción a los carbonatos, el C2 en forma muy tenue.

PH: Moderadamente alcalino.

Capacidad de Intercambio Catiónico: Suelos de baja C.I.C.

Variabilidad: Los rangos de variabilidad son la presencia de gravilla en algunos horizontes y la oestratificación laminar presente en el A/C y parte del C2.

Superficie: Ocupa una extensión de 31 Has., correspondiendo al 4,66 % del total de la superficie.

- A/C 0 - 30 cm. Color en seco pardo rojizo claro (5YR6/4), en húmedo pardo rojizo (5YR4/4); Areno Franco; masivo a suelto, blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,00; no reacciona el carbonato, poca cantidad de raícos; límite claro y suave.
- C2 30 - 95 cm. Color en seco pardo rojizo claro (5YR6/4), en húmedo pardo rojizo (5YR4/4); Areno Franco; suelto con leve presencia de gravilla; no plástico, no adhesivo; PH: 8,20; muy leve reacción a los carbonatos; Límite claro y suave.
- C3 95 -180 cm. Color en seco rojo amarillento (5YR5/6), en húmedo pardo rojizo (5YR4/4); Areno Franco; suelto, no plástico, no adhesivo; PH: 7,70; no reacciona a los carbonatos.

#### 5.3.6 Serie Payogasta (Pa)

Ubicación: Estos suelos están distribuidos en la parte central del área de estudio.

Unidad geomorfológica: Cono aluvial.

Relieve: Plano a plano inclinado.

Pendiente: 0 - 2 %; 2 - 5 %.

Drenaje: Moderado a algo excesivo.

Material originario: Depósitos de cono provenientes de la erosión del terciario.

Vegetación: Roseta, jarilla, churqui, algarrobo, rodajilla cardón, brea, retama.

Salos: Levenento salino en superficie, no sódico; muy a ex tremadamento salino en profundidad, salino sódico.

Erosión: Moderada a leve.

Pedregosidad superficial: 80 % de grava, 20 % de pedregosidad.

Materia orgánica: Muy bajo contenido de materia orgánica.

Carbonatos: Todo el perfil reacciona a los carbonatos.

PH: Moderadamente alcalino.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C.) Son suelos de baja capacidad de Intercambio Catiónico.

Variabilidad: Los rangos de variabilidad son: la presencia de gravilla en algunos horizontes y la proporción de miscelios de carbonatos.

Superficie: Ocupa una superficie de 254 Has. que corresponden al 38,20 % del total; es la serie que ocupa mayor extensión superficial.

A/C 0 - 25 cm. Color en seco rojo amarillento (5YR5/6), en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); Franco Arenoso; masivo; blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,00; moderada reacción a los carbonatos; límite claro y suave.

IIIC2 25 - 69 cm. Color en rojo amarillento (5YR5/6), en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); Arenoso Franco; masivo con presencia de gravilla; blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,10; moderada reacción a los carbonatos, límite abrupto y suave.

IIIC3 69 -102 cm. Color en seco rojo (2,5YR4/6), en húmedo rojo oscuro (2,5YR3/6); Franco Arenoso; masivo, con presencia de algunos clastos; duro, friable, no plástico, no adhesivo; PH: 7,80; fuerte reacción a los carbonatos; límite claro y suave.

IVC4 102-186 cm. Color en seco rosado (5YR7/4), en húmedo rojo amarillento (5YR5/6); Areno Franco; masivo; ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo, PH: 8; fuerte reacción a los carbonatos.

#### 5.3.7 Serie Piul (Pi)

Ubicación: Esta serie está ubicada en la parte norte, entre los arroyos Buena Vista y Valdez, y en el sector sud próximo al pozo de perforación para agua.

Unidad geomorfológica: Depósito de cono.

Relieve: Plano a plano inclinado con microrelievos.

Pendiente: 0 - 2 % y 2 - 5 %.

Drenaje: Excesivo.

Material originario: Sedimentos de depósito de cono.

Vegetación: Roseta, jarilla, churqui, breca, cardón.

Salos: El primer horizonte es de baja salinidad, el segundo leve y el tercero muy alto.

Erosión: Leve a severa.

Podregosidad superficial: 30 % de podregosidad, 70 % de grava.

Materia orgánica: Muy bajo contenido.

Carbonatos: Hasta los 50 cm. la reacción a los carbonatos es leve, siendo fuerte en profundidad.

PH: Fuertemente alcalina en el primer horizonte y moderada en los subsiguientes.

Capacidad de Intercambio Catiónico: (C.I.C.) Baja.

Variabilidad: El rango de variabilidad se encuentra en el horizonte C2 que en algunos sectores suele ser gravilloso y la proporción de rodados y matrix de la capa podregosa.

Superficie: Esta serie ocupa 171 Has., lo que hace un 25, 71 % de la superficie total.

A/C 0 - 25 cm. Color en seco rojo amarillento (5YR5/6), en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); Arenoso; masivo con algunos rodados, blando, muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,50, muy leve reacción a los carbonatos; límite claro y suave.

C2 25 - 50 cm. Color en seco pardo rojizo claro (5YR6/4), en húmedo pardo rojizo (5YR5/4), Arenoso; estructura laminar con algunos rodados aislados; blando muy friable, no plástico, no adhesivo; PH: 8,30, no tiene reacción a los carbonatos; límite abrupto y suave.

II C3 50 -180 cm. Color en seco amarillo rojizo (5YR6/6), en húmedo pardo rojizo (5YR4/4); Arenoso; pedregoso con matrix arenosa suelta, no plástico, no adhesivo; PH: 8; fuerte reacción a los carbonatos.

#### 5.4 Descripción de las fasos mapeadas

##### Campo Largo

C1 3Bm<sub>ps</sub> Serie Campo Largo, ocupa una superficie de 210 Has. y corresponden al 29,21 % del total de la serie, presenta textura Franco Limosa en el horizonte superficial, con una pendiente de 2 - 5 %, la erosión es moderada, drenaje moderado, tiene pedregosidad superficial, salino sódico.



C1 3Abmps Serie Campo Largo, ocupa una superficie de 77 Has. que corresponden al 10,70 % de la superficie total, textura superficial Franco, pendiente 0 - 2 %, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad en superficie, salino sódico.

C1 4Aamps Serie Campo Largo, ocupa una superficie de 89 Has. que representan un 12,38 % del total de la superficie, Franco Arenoso, pendiente 0 - 2 %, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial, salino sódico.

C1 4Bbmps Serie Campo Largo, ocupa una superficie de 26 Has. que hacen un 3,62 % de la superficie total, textura superficial Franco Arenosa, pendiente 2 - 5 %, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial, salino sódico.

Campo de Payogasta

Bv 3Aamps Serie Buena Vista, con una superficie de 42 Has. que corresponden al 6,32 % de la superficie total, textura superficial Franco, pendiente 0 - 2 %, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial salino sódico.

Bv 3Bbmps Serie Buena Vista, ocupa una superficie de 64 Has. que representa un 9,62 % de la super

- ficie total, textura superficial Franco, pendiente 2 - 5 %, erosión moderada, drenaje moderado, a algo excesivo, pedregosidad superficial, salino sódico.
- Ec 4Abmps Serie El Cruce, con una superficie de 28 Has que corresponden al 4,21 % de la superficie total, textura superficial Franco Arenosa, pendiente 0 - 2 %, erosión moderada a leve, drenaje moderado, pedregosidad superficial, salino sódico.
- Ec 4Bomps Serie El Cruce, ocupa una superficie de 75 Has. que representa el 11,28 % de la superficie total, textura superficial Franco Arenosa, pendiente 2 - 5 %, erosión severa, drenaje moderado, pedregosidad superficial, salino sódico.
- J 5Abes Serie Jumial, con una superficie de 31 Has. que corresponden al 4,66 % de la superficie total, textura superficial Arenoso Franco, pendiente 0 - 2 %, erosión moderada, drenaje excesivo, salino sódico.
- Pa 4Bomps Serie Payogasta, con una superficie de 109 Has. que corresponden a un 16,39 % de la superficie total, textura superficial Arenoso Franco, pendiente 2 - 5 %, erosión severa, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial, salino sódico.

Pa 4Abrps

Serie Payogasta, ocupa una superficie de 65 Has. que representan el 9,77 % de la superficie total, textura superficial Franco Arenosa, pendiente 0 - 2 %, erosión moderada a leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial, salino sódico.

Pa 4Aamps

Serie Payogasta, ocupa una superficie de 80 Has. que representan un 12,03 % de la superficie total, textura superficial Arenoso Franco, la pendiente varía entre 0 - 2 %, erosión leve en mantos y surcos, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad superficial salino sódico,

Pi 4Abmp

Serie Piul, con una superficie de 42 Has. que representan el 6,32 % de la superficie total la textura superficial es Arenosa, las pendientes varían entre 0 - 2 %, con algunos montículos, producto de la acumulación de sedimentos, la erosión es moderada a leve, drenaje excesivo, pedregosidad en superficie.

Pi 5Bcmp

Serie Piul, ocupa una superficie de 129 Has. que corresponden al 19,40 % del total de la superficie, la textura es Arenosa como en todo el perfil, la pendiente oscila entre el 2 - 5 %, la erosión es severa, cursada por numerosos arroyos de crecientes torrenciales, drenaje excesivo con pedregosidad abundante en superficie.

### 5.5 Aptitud para riego de los suelos

Para la clasificación de los suelos por su Aptitud para riego se ha utilizado las especificaciones del Manual de Clasificación de Suelos para Riego del Bureau of Reclamation.

Esta clasificación reconoce 6 clases: 4 regables (clase 1, 2, 3 y 4), 1 temporalmente regable (clase 5) y 1 no regable (clase 6); nos permite establecer la diferente capacidad de pago. La clase 1, representa tierras con una capacidad de pago relativamente alta; la clase 2 representa tierras de capacidad de pago intermedia y la clase 3 incluye las tierras que tienen la más baja capacidad de pago. La clase 4 agrupa los suelos cuyas deficiencias excesivas determinan un uso restringido a tipos especiales de cultivo; la clase 5 es una clase provisoria que agrupa los suelos que deben ser reubicados posteriormente y la clase 6 incluye las tierras con limitaciones que hacen no justificables las inversiones para ponerla en producción.

Cada clase se subdivide en subclases, de acuerdo a limitaciones de suelo (s), topografía (t) y drenaje (d). La clase 1 no admite subclases ya que no tiene limitaciones; subclase 3 st indica que el suelo es regable, pero tiene limitaciones de suelo y topografía. Comprende en Campo Largo 719 Has. (100 %) y en Payogasta 315 Has. (46,61%).

La clase 4, presentan deficiencias severas o una interacción y/o acumulación de deficiencias moderadas, que restringen severamente su producción o aumentan considerablemente los costos de desarrollo. Comprende en Payogasta 355 Has. (53,39 %).

#### Cuadro de Aptitud para Riego

##### Campo Largo

C L A S E	S U P E R F I C I E	
	Has.	%
3	719	100
T O T A L	719	100

Campo de Payogasta

C L A S E	S U P E R F I C I E	
	Has.	%
3	310	46,61
4	355	53,39
T O T A L	665	100,00

Las limitaciones de los suelos restringen en gran medida sus posibilidades de aprovechamiento. Se observa en Campo de Payogasta, que algo mas de la mitad de su superficie (53,39 %) es apta únicamente para pasturas (clase 4) y que para su aprovechamiento con otros cultivos había que esperar algunos años hasta que las pasturas mejoraran sus características físicas, sobre todo su estructura.

En los suelos de clase 3, para su aprovechamiento deben planificarse; un plan de rotación que incluyan pasturas; abonos verdes; control de la erosión mediante curvas de nivel, terrazas de camellón, canales de desvío y canales internos; lavados; eliminación gradual de la pedregosidad superficial; con todo lo cual se logrará mejorar los suelos transformándolos en suelos clase 2; como ocurrió por ejemplo con los suelos de la Finca Palermo, donde se han eliminado a través de los años algunas de las limitaciones que se observan en las áreas estudiadas.

Campo Largo

Cl 3Bmps

Poco profundo, regular capacidad de retención de humedad, muy susceptible a la erosión, extremadamente salino, sódico, deficiencia de nu

		trientes, erosión moderada laminar y en surcos, impedimentos a la mecanización por pedregosidad en superficie, grava a partir de los 62 cm.	3st
C1	3Abmps	Poco profundo, regular capacidad de retención de humedad, susceptible a la erosión, extremadamente salino, sódico, deficiencia de nutrientes, erosión moderada, impedimentos a la mecanización por pedregosidad en superficie y grava a partir de los 26 cm.	3st
C1	4Aamps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, susceptible a la erosión, extremadamente salino, sódico, deficiencia de nutrientes, erosión leve, impedimentos a la mecanización por pedregosidad en superficie y grava a partir de los 26 cm.	3st
C1	4Bamps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, muy susceptible a la erosión, extremadamente salino, sódico, deficiencia de nutrientes, erosión moderada, impedimento a la mecanización.	3st
Palermo		Poco profundo, regular a moderada capacidad de retención hídrica, muy susceptible a erosión, erosión leve, extremadamente salino, sódico, deficiencia de nutrientes, impedimentos a la mecanización, pedregosidad en superficie.	3st

Campo de Payogasta

Bv	3Aamps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, susceptible a erosión, erosión leve, extremadamente salino, <u>s</u> ódico, deficiencia de nutrientes, <u>imp</u> edimentos a la mecanización, podregosidad en superficie.	3st
Bv	3Bamps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, muy susceptible a la <u>e</u> rosión, erosión moderada, extremadamente salino, <u>s</u> ódico, deficiencia de <u>nutrien</u> tes, impedimentos a la mecanización, <u>pe</u> drogosidad en superficie.	3st
Ec	4Abmps	Poco profundo, moderada capacidad de <u>re</u> tencción hídrica, susceptible a la <u>ero</u> sión, erosión moderada a leve, extremadamente salino, <u>s</u> ódico, deficiencia de nutrientes, impedimentos a la <u>me</u> canización, podregosidad en superficie.	3st
Ec	4Bamps	Poco profundo, moderada capacidad de <u>re</u> toncción hídrica, <u>muy</u> susceptible a la <u>e</u> rosión, erosión severa, extremadamente salino, <u>s</u> ódico, deficiencia de <u>nutrien</u> tos, impedimentos a la mecanización, <u>pe</u> drogosidad en superficie.	4st
J	5Abos	Poco profundo, mala capacidad de <u>reten</u> ción hídrica, susceptible a la erosión, erosión moderada, salino <u>s</u> ódico, defi-	

		ciencia de nutrientes, impedimentos a la mecanización.	3st
Pa	4Abmps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, susceptible a la erosión, erosión moderada a leve, muy salino, sódico, deficiencia de nutrientes impedimentos a la mecanización	3st
Pa	4Bcmgs	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, muy susceptible a la erosión, erosión severa, muy salino, sódico, deficiencia de nutrientes, impedimento a la mecanización.	4st
Pa	4Aamps	Poco profundo, regular capacidad de retención hídrica, susceptible a la erosión, erosión, leve, muy salino, sódico, deficiencia de nutrientes, impedimentos a la mecanización.	3st
Pi	4Abmps	Poco profundo, mala capacidad de retención hídrica, susceptible a la erosión, erosión moderada a leve, impedimentos a la mecanización.	4st
Pi	5Bomp	Poco profundo, mala capacidad de retención hídrica, muy susceptible a la erosión, erosión severa, levemente salino, impedimentos a la mecanización.	4st



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El uso bajo riego de los suelos se encuentran limitados por diferentes grados de erosión (leve, moderada, severa).
  - . Pedregosidad en grava tanto en superficie como en el perfil del suelo
  - . Texturas livianas.
  - . Poca estructuración.
  - . Bajos niveles de nitrógeno y materia orgánica.
  - . Elevada salinidad y sodicidad.
  - . Pendiente erosivas.
- Las limitaciones anteriores conducirán a enfrentar problemas de:
  - . Susceptibilidad a la erosión.
  - . Déficit de nutrientes.
  - . Déficit de agua.
  - . Impedimentos a la mecanización.
- Para mejorar las condiciones de los suelos, a fin de permitir obtener cosechas rentables, es necesario:
  - a) Para la deficiencia de nutrientes:
    - . Incorporación de abonos verdes.
    - . Lavado de los suelos para eliminar las sales.
    - . Luego de los lavados, control del porcentaje de sodio intercambiable, que de continuar con valores superiores a 15 % planificar la incorporación de enmiendas o mejoradores.
    - . Aplicación de fertilizantes.
    - . Incorporación de estiércol.
  - b) Para mejorar la susceptibilidad a la erosión:
    - . Labranza mínima.
    - . Uso de herbicidas.
    - . Cultivos en curva de nivel correspondientes menores a 2 %

- . Cultivos en fajas.
- . Control de cárcavas o desagües naturales.
- . Canales de desvío e internos.
- o) Impedimentos a la mecanización:
  - . Eliminar la pedregosidad superficial.
  - . Labores poco profundas y labranza mínima, para evitar llevar a superficie la grava o piedra del perfil del suelo.
- Los suelos por sus características se clasificaron por su aptitud para riego en clase 3 y 4, y las subclases tienen limitaciones por suelo (s) y topografía (t).
- La superficie total de Campo Largo, 719 Has., se clasificó como 3st; dentro de dicho campo las unidades con pendientes superiores a 2 %, pueden pasar a clase 4 o más si no lleva a cabo un manejo adecuado.
- En Campo de Payogasta, de la superficie total 665 Has., pueden ser aprovechadas para agricultura 315 Has. (46,61 %) y las restantes deben destinarse a pasturas, hasta mejorar sus condiciones físico-químicas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Departamento Suelo, Riego y Clima: Aptitud Agropecuaria de los Suelos de la Cooperativa Cafayate. Salta 1976.

Departamento Suelo, Riego y Clima: Levantamiento de Suelos del sector de Cachi Adentro de los Valles Calchaquíos. Salta, Agosto de 1971.

Ministerio de Agricultura y Cría: Manual de Levantamiento de Suelos; traducción del Soil Survey Manual U.S. Dpto. Agriculture, Caracas 1965.

Proyecto NOA III: Desarrollo de los Recursos Hídricos del Noroeste, Provincia de Salta, Tomo I; Salta, Noviembre de 1.977.

Los Suelos de los Valles Calchaquies, 1970. Convenio UNLP - Gobierno de Salta - Salta

United States Department of Agriculture - Bureau of Reclamation - Manual de Clasificación de tierras con fines de riego - Vol. V Irrigation Land use  
Ministerio de Obras Públicas - Dirección de Obras Hidráulicas, Div. Agronomía, Venezuela 1953.

U.S. Salinity Laboratory Staff - 1954 - Diagnósis y Rehabilitación de suelos salinos y sódicos.

A N E X O

REGISTROS DE: P R E C I P I T A C I O N

ESTACION: C A C H I - Latitud 25° 07' - Longitud: 66° 12' - Altura s/n. mar: 2.280 m.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	RESUMEN ANUAL
Año: 1.973	49.9	55.1	29.0	3.7	0.4	0	0	0	0	2.2	0	0	140.3 mm.
Año: 1.974	89.7	24.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	126.7 mm.
Año: 1.975	99.7	72.1	23.0	0	0	0	0	0	3.0	0	0	42.0	239.8 mm.
Año: 1.976	207.3	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	7.5	10.5	234.8 mm.
Año: 1.977	50.5	36.0	23.5	0	0	0	0	9.5	3.5	10.0	0	88.5	221.3 mm.
Año: 1.978	56.5	23.5	22.5	0	0	0	0	0	0	15.0	33.0	29.0	149.5 mm.
Año: 1.979	147.5	0	20.5	0	0	26.0	0	0	0	7.0	0	54.7	265.0 mm.

REGISTROS DE: T E M P E R A T U R A M E D I A

ESTACION C A C H I - Latitud : 25° 07' - Longitud: 66° 13' - Altura s/n.mar : 2.280 m.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	RESUMEN ANUAL
Año: 1973	20,1	18,2	17,2	14,7	11,4	10,1	10,4	9,0	13,2	15,4	16,1	17,3	14,4 °C
Año: 1974	18,6	17,1	15,9	13,1	10,7	10,1	9,3	10,9	13,6	13,6	17,5	18,1	14,0 °C
Año: 1975	17,9	17,6	16,6	13,6	10,0	9,2	7,7	10,2	12,6	14,8	16,1	18,5	13,7 °C
Año: 1976	17,3	17,4	15,9	12,9	10,4	7,3	9,8	10,5	11,3	14,7	16,3	19,0	13,6 °C
Año: 1977	18,2	18,6	16,9	13,0	10,2	9,2	11,9	10,8	14,6	15,8	18,2	17,7	14,6 °C
Año: 1978	17,7	17,4	16,9	12,6	10,7	9,7	10,9	9,3	12,4	16,4	18,4	18,1	14,2 °C
Año: 1979	16,8	16,9	15,9	12,3	10,1	8,1	9,8	13,5	11,9	17,0	18,1	18,5	14,1 °C

## CAMPO LARGO

## RESULTADOS ANALITICOS

Serie Campo Largo

Observación N° 1

No	6593	6594	6595				
HORIZONTE • CAPA	A/C	III2	III03				
PROFUNDIDAD	0-26	26-87	87-180				
pH (en pasta)	7.70	8.00	8.50				
<del>resistencia</del> Exto. SAT.	7.65	7.75	8.15				
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)	35	20	49				
CONDUCTIVIDAD (mmhos/cm)	53.69	47.20	25.37				
CoCe <sub>3</sub> ‰	5.40	3.80	2.00				
MATERIA ORGANICA	C ‰	0.24	0.12	0.06			
	N ‰	0.02	0.01	0.01			
	C/N	12.00	12.00	6.00			
TEXTURA	ARCILLA < 2 $\mu$	11.6	16.2	5.8			
	LIMO FINO 2-20 $\mu$						
	LIMO 2-50 $\mu$	30.8	18.2	7.8			
	ARENA 50-2,000 $\mu$	57.6	65.6	85.4			
	GRAVA > 2mm	PA	PA	AF			
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g	17.98	15.80	8.17				
BASES DE INTERCAMBIO meq/100gr	Ca <sup>++</sup>						
	Mg <sup>++</sup>						
	Na <sup>+</sup>	6.38	5.96	5.13			
	K <sup>+</sup>	0.91	0.58	0.53			
• H <sup>+</sup> DE CAMBIO							
% SATURACION	100	100	100				
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100gr	Ca <sup>++</sup>	9.14	6.65	1.19		
		Mg <sup>++</sup>	0.72	0.39	0.13		
		Na <sup>+</sup>	1.57	1.23	0.97		
		K <sup>+</sup>	0.07	0.06	0.04		
	CATIONES meq/100gr	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.01	0.01	0.01		
		Cl <sup>-</sup>	30.14	20.75	5.80		
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1.90	1.73			
P ppm	21.55	23.12	20.62				
P.81.1	35.48	37.72	62.79				

## RESULTADOS ANALITICOS

Serie Palermo

Observación N° 2

No		6596	6597	6598					
HORIZONTE o CAPA		A/C	IIC2	IIC3					
PROFUNDIDAD		0-24	24-65	65-70					
pH (en pasta)		8.30	8.70	8.30					
pH (en agua) Exto. SAT.		7.70	8.30	8.00					
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)		84	27	40					
CONDUCTIVIDAD (mmhos/cm)		6.72	25.37	27.14					
CaCO <sub>3</sub> ‰		7.80	29.60	15.80					
MATERIA ORGANICA	C ‰	0.26	0.16	0.11					
	N ‰	0.04	0.02	0.02					
	C/N	6.00	8.00	5.50					
TEXTURA	ARCILLA < 2μ	18.6	19.8	5.4					
	LIMO FINO 2-20μ								
	LIMO 2-50μ	42.6	29.4	13.0					
	ARENA 50-2,000μ	38.8	50.8	81.6					
	GRAVA > 2mm	P	P	AP					
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g		20.16	15.80	9.26					
BASES DE INTERCAMBIO meq/100gr	Ca <sup>++</sup>								
	Mg <sup>++</sup>								
	Na <sup>+</sup>	3.45	5.57	4.94					
	K <sup>+</sup>	1.42	0.90	0.71					
H <sup>+</sup> DE CAMBIO									
% SATURACION		100	100	100					
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100gr	Ca <sup>++</sup>	1.35	2.50	2.33				
		Mg <sup>++</sup>	0.14	0.63	0.27				
		Na <sup>+</sup>	2.00	1.73	0.94				
		K <sup>+</sup>	0.05	0.06	0.05				
	CATIONES meq/100gr	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.01	0.02	0.01				
		Cl <sup>-</sup>	1.12	11.32	8.38				
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>							
P ppm		21.55	41.25	28.75					

RECIBIDO  
11/11/66  
Palmira



## CAMPO DE PAYOGASTA

## RESULTADOS ANALITICOS

Serie Buena Vista

Observación N° 1

No	6576	6577	6578				
HORIZONTE o CAPA	A/C	IIC2	IIC3				
PROFUNDIDAD	0-30	30-100	100-160				
pH (en pasta)	7.20	8.00	8.10				
<del>MOGONOX</del> Exto. SAT.	7.15	7.55	7.75				
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)	19	97	59				
CONDUCTIVIDAD (mahos/cm)	35.99	14.12	20.90				
CoCo <sub>3</sub> %	0.80	5.00	4.60				
MATERIA ORGANICA	C %	0.26	0.09	0.08			
	N %	0.02	0.01	0.004			
	C/N	13.0	9.00	20.0			
TEXTURA	ARCILLA < 2 $\mu$	17.6	6.8	5.6			
	LIMO FINO 2-20 $\mu$						
	LIMO 2-50 $\mu$	29.8	13.4	21.4			
	ARENA 50-2.000 $\mu$	52.6	79.8	73.0			
	GRAVA > 2mm	F	AF	PA			
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g	15.26	11.44	11.99				
BASES DE INTERCAMBIO meq/100g	Ca <sup>++</sup>						
	Mg <sup>++</sup>						
	Na <sup>+</sup>	5.01	3.66	5.07			
	K <sup>+</sup>	0.77	0.49	0.53			
o H <sup>+</sup> DE CAMBIO							
% SATURACION	100	100	100				
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100gr	Ca <sup>++</sup>	8.30	1.35	1.55		
		Mg <sup>++</sup>	0.85	0.06	0.24		
		Na <sup>+</sup>	0.44	0.37	0.38		
		K <sup>+</sup>	0.06	0.02	0.04		
	CATIONES meq/100gr	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.003	0.003	0.004		
		Cl <sup>-</sup>	12.3	2.30	3.96		
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0.38	1.08	1.52		
P ppm	23.12	19.69	20.62				
P.S.I.	32.83	31.99	42.28				

RESULTADOS ANALITICOS

Serie El Junial

Observación N° 2

No		6579	6580	6581					
HORIZONTE o CAPA		A/C	13C2	C3					
PROFUNDIDAD		0-30	30-95	95-100					
pH (en pasta)		0.00	3.20	7.70					
pH 1:2 KCl <del>Brto. CAT.</del> Brto. CAT.		0.00	7.70	7.85					
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)		185	195	348					
CONDUCTIVIDAD (mmhos/cm)		6.49	6.46	3.39					
CaCO <sub>3</sub> %		0.56	0.89	0.20					
MATERIA ORGANICA	C %	0.25	0.06	0.03					
	N %	0.02	0.01	0.01					
	C/N	13.00	8.00	3.00					
TEXTURA	ARCILLA < 2μ	6.4	4.8	4.0					
	LIMO FINO 2-20μ								
	LIMO 2-50μ	13.0	9.8	11.0					
	ARENA 50-2000μ	80.6	85.4	85					
	GRAVA > 2mm	AP	AP	AP					
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g		8.17	6.63	8.73					
BASES DE INTERCAMBIO meq/100gr	Ca <sup>++</sup>								
	Mg <sup>++</sup>								
	Na <sup>+</sup>	2.60	1.31	0.59					
	K <sup>+</sup>	0.56	0.77	0.77					
H <sup>+</sup> DE CAMBIO									
% SATURACION		100	100	100					
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100gr	Ca <sup>++</sup>	0.18	0.59	0.36				
		Mg <sup>++</sup>	0.02	0.08	0.02				
		Na <sup>+</sup>	0.34	0.32	0.20				
		K <sup>+</sup>	0.03	0.12	0.12				
	CATIONES meq/100gr	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.004	0.003	0.004				
		Cl <sup>-</sup>	0.6	1.23	0.74				
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0.03	0.16	0.05				
P ppm		22.50	14.06	17.81					

## CAMPO DE PAYOGASTA

## RESULTADOS ANALITICOS

Serie El Cruce

Observación N° 3

No	6582	6583	6584	6585				
HORIZONTE • CAPA	A/C	IIIIC2	IIIIC3	IIIIC4				
PROFUNDIDAD	0-30	30-60	60-110	110-180				
pH (en posta)	7.70	7.60	7.80	8.00				
<del>XXXXXX</del> Exto. SAT. PH (en KCl)	7.70	7.70	7.85	8.15				
RESISTENCIA (en posta ohm.cm)	51	13	23	30				
CONDUCTIVIDAD (mmhos/cm)	15.25	48.59	34.46	17.51				
CaCO <sub>3</sub> ‰	4.20	2.70	1.00	5.00				
MATERIA ORGANICA	C ‰	0.12	0.18	0.09	0.07			
	N ‰	0.01	0.01	0.01	0.002			
	C/N	12.00	18.00	9.00	3.50			
TEXTURA	ARCILLA < 2µ	11.6	37.2	15.6	12.4			
	LIMO FINO 2-20µ							
	LIMO 2-50µ	17.8	39.4	20.6	28.0			
	ARENA 50-2000µ	70.6	23.4	63.8	59.6			
	GRAVA > 2mm	FA	Pa	FA	FA			
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g	11.99	24.52	13.62	11.99				
BASES DE INTERCAMBIO meq/100g	Ca <sup>++</sup>							
	Mg <sup>++</sup>							
	Na <sup>+</sup>	3.90	6.80	5.66	5.81			
	K <sup>+</sup>	0.49	0.57	0.41	0.37			
• H <sup>+</sup> DE CAMBIO								
% SATURACION	100	100	100	100				
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100g	Ca <sup>++</sup>	1.56	20.84	6.31	1.73		
		Mg <sup>++</sup>	0.11	0.83	0.32	0.07		
		Na <sup>+</sup>	0.35	1.15	0.55	0.40		
		K <sup>+</sup>	0.02	0.07	0.03	0.01		
	CATIONES meq/100g	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>						
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.003	0.02	0.01	0.004		
		Cl <sup>-</sup>	3.03	41.65	16.56	3.41		
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0.11	2.00	1.61	1.38		
P ppm		22.50	22.50	20.62	20.62			
P.S.I.		32.52	27.73	41.56	48.46			

RESULTADOS ANALITICOS

Serie Payomasta

Observación N° 4

No		6906	6907	6908	6909					
HORIZONTE o CAPA		A/C	IEE2	IEE3	2IEE4					
PROFUNDIDAD		0-25	25-74	74-210	210-126					
pH (en pasta)		8.00	8.10	7.80	8.00					
pH (en agua) Exto. sat.		7.90	7.55	7.25	7.35					
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)		237	216	68	83					
CONDUCTIVIDAD (mhos/cm)		9.77	13.57	18.49	16.92					
CaCO <sub>3</sub> %		2.60	0.20	2.00	1.60					
MATERIA ORGANICA	C %	0.10	0.03	0.05	0.03					
	N %	0.02	0.01	0.004	0.004					
	C/N	5.00	3.00	8.00	7.50					
TEXTURA	ARCILLA < 2μ	8.0	6.0	13.2	7.2					
	LIMO FINO 2-20μ									
	LIMO 2-50μ	85.8	7.2	10.4	12.0					
	ARENA 50-2000μ	65.2	85.8	76.4	60.8					
	GRAVA > 2mm	FA	AP	FA	AP					
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g		13.00	8.72	11.44	11.44					
BASES DE INTERCAMBIO meq/100gr	Ca <sup>++</sup>									
	Mg <sup>++</sup>									
	Na <sup>+</sup>	1.90	1.46	2.32	2.80					
	K <sup>+</sup>	0.37	0.31	0.30	0.24					
H <sup>+</sup> DE CAMBIO										
% SATURACION		100	100	100	100					
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100gr	Ca <sup>++</sup>	0.51	2.06	3.67	2.40				
		Mg <sup>++</sup>	0.05	0.15	0.15	0.10				
		Na <sup>+</sup>	0.49	0.61	0.75	0.66				
		K <sup>+</sup>	0.02	0.01	0.02	0.01				
	CATIONES meq/100gr	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>								
		HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0.005	0.003	0.003	0.003				
		Cl <sup>-</sup>	0.54	2.03	4.00	3.13				
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0.27	0.60	0.59	0.20				
P ppm		25.00	28.44	25.00	19.69					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %		24.92	26.74	22.03	24.47					

## RESULTADOS ANALITICOS

Serie Piul

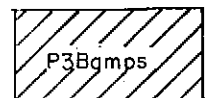
Observación N° 5

No		6590	6591	6592					
HORIZONTE o CAPA		A/C	02	103					
PROFUNDIDAD		0-25	25-50	50-180					
pH (en pasta)		8.50	8.30	8.00					
<del>EXTRACTO</del> Excto. SAT.		8	7.80	7.60					
RESISTENCIA (en pasta ohm.cm)		1370	376	115					
CONDUCTIVIDAD (mahor/cm)		0.79	2.30	10.26					
CaCO <sub>3</sub> ‰		1.20	0.80	5.40					
MATERIA ORGANICA	C ‰	0.06	0.03	0.03					
	N ‰	0.01	0.004	0.01					
	C/N	6.00	7.50	3.00					
TEXTURA	ARCILLA < 2 $\mu$	5.2	2.0	5.6					
	LIMO FINO 2-20 $\mu$								
	LIMO 2-50 $\mu$	6.2	0.2	6.0					
	ARENA 50-2,000 $\mu$	88.6	98.8	88.4					
	GRAVA > 2mm	A	A	A					
CAPAC. INT. CATIONICO meq/100g		5.99	6.54	8.17					
BASES DE INTERCAMBIO meq/100g	Ca <sup>++</sup>								
	Mg <sup>++</sup>								
	Na <sup>+</sup>	0.47	0.49	1.78					
	K <sup>+</sup>	0.37	0.30	0.24					
H <sup>+</sup> DE CAMBIO									
‰ SATURACION		100	100	100					
SALES SOLUBLES	ANIONES meq/100g	Ca <sup>++</sup>	0.17	0.27	1.92				
		Mg <sup>++</sup>	0.02	0.07	0.10				
		Na <sup>+</sup>	0.07	0.27	0.61				
		K <sup>+</sup>	0.01	0.02	0.01				
	CATIONES meq/100g	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>							
		HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	0.004	0.003	0.09				
		Cl <sup>-</sup>	0.034	0.36	2.20				
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	0.06	0.10	0.35				
P ppm		20.62	15.00	20.62					

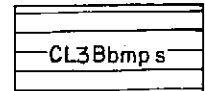
Palermo Oeste

N

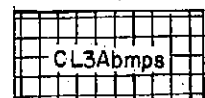
### Leyenda Cartografica



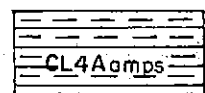
Palermo, Franco, pendiente 2-5%, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.



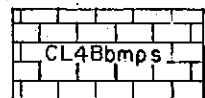
Campo Largo, Franco Limoso, pendiente 2-5%, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.



Campo Largo, Franco, pendiente 0-2%, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.



Campo Largo, Franco Arenoso, pendiente 0-2%, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.




Campo Largo, Franco Arenoso, pendiente 2-5%, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, salino sódico.

APTITUD PARA RIEGO	
Clase	Unidad
3 st	P 3Bmps
	CL 3Bmps
	CL 3Abmps
	CL 4Amps
	CL 4Bmps

### REFERENCIAS

- Red de Drenaje
- Río
- Camino Consolidado
- Barranca.
- Ruptura de Pendiente.
- Caserío.
- ..... Limite del area de Estudio




REPUBLICA ARGENTINA

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
INSTITUTO NACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS

**PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE**

TRABAJO REALIZADO EN BASE AL CONVENIO NOA HIDRICO-DIRECCION GENERAL DE AGROPECUARIA-  
RIA DECRETO Nº 796 - XII - 80.



NAACIONES UNIDAS

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO  
ARGENTINA/INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS

## CAMPO LARGO

Payogasta - Dpto. Cachi - SALTA.

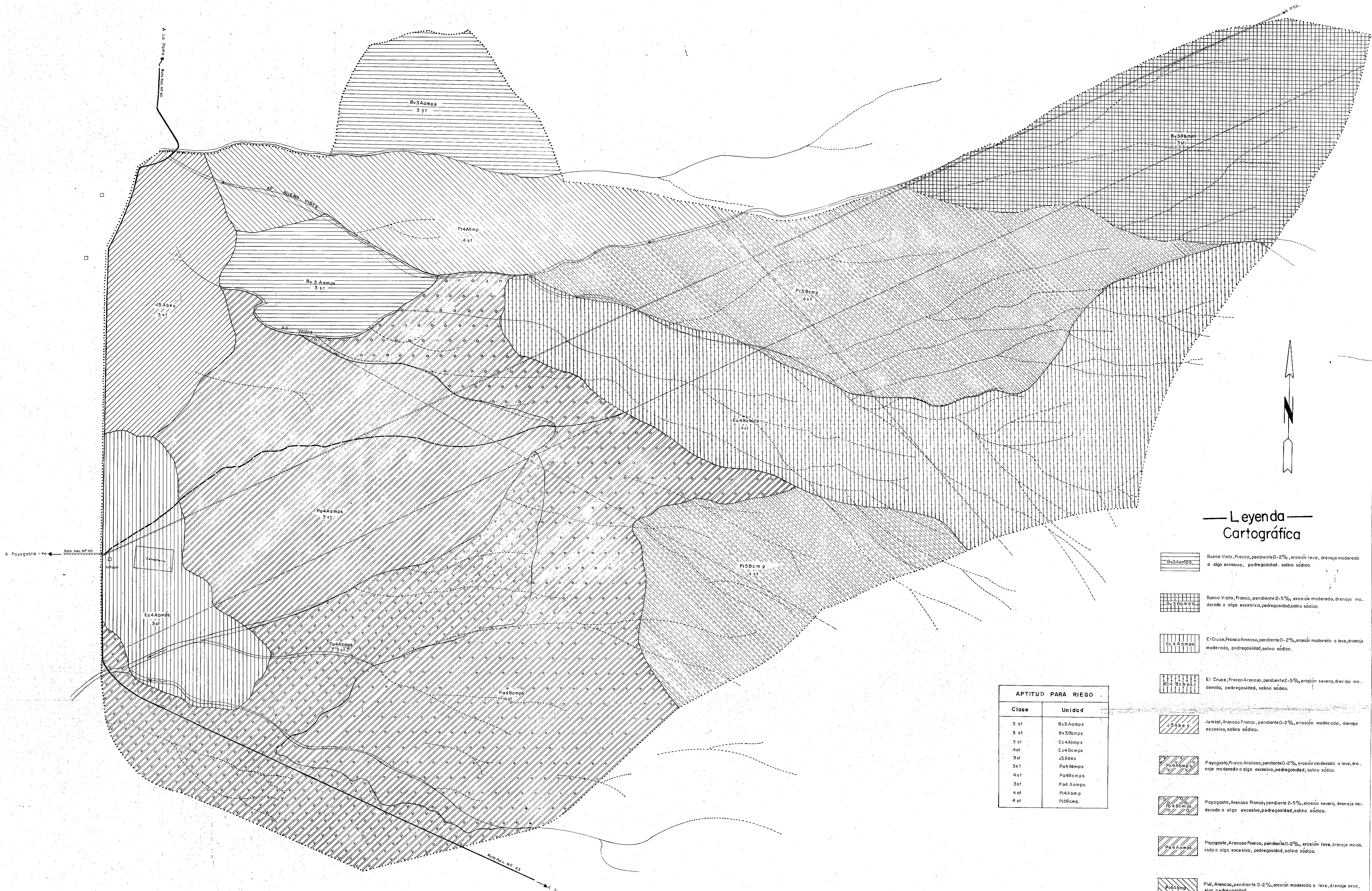
## MAPA DE SUELOS

ESCALA APROX 1:10.000

DIRECCION GRAL. AGROPECUARIA.  
Dpto de SUELO, RIEGO y CLIMA.

SALTA, Octubre de 1980





- REFERENCIAS —
- Camino consolidado.
  - Camino vecinal.
  - Red de drenaje.
  - Curso de agua temporario
  - Casa
  - Limite del área de estudio.
  - Perforación de un pozo para agua.
  - Picada
  - Camino vecinal abandonado.

APTITUD PARA RIEGO	
Clase	Unidad
3 st	Bv3Aamps
3 st	Bv3Bamps
3 st	Ec4Aamps
4 st	Ec4Bamps
3 st	JSAbes
3 st	Pa4Aamps
4 st	Pa4Bamps
3 st	Pa4Aamps
4 st	P14A6mp
4 st	P15Bcm p

— Leyenda —  
Cartográfica

- Buena Vista, Franco, pendiente 0-2%, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.
- Buena Vista, Franco, pendiente 2-5%, erosión moderada, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.
- El Cruce, Franco Arenoso, pendiente 0-2%, erosión moderada a leve, drenaje moderado, pedregosidad, salino sódico.
- El Cruce, Franco Arenoso, pendiente 2-5%, erosión severa, drenaje moderado, pedregosidad, salino sódico.
- Jumilal, Arenoso Franco, pendiente 0-2%, erosión moderada, drenaje excesivo, salino sódico.
- Payogasta, Franco Arenoso, pendiente 0-2%, erosión moderada a leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.
- Payogasta, Arenoso Franco, pendiente 2-5%, erosión severa, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.
- Payogasta, Arenoso Franco, pendiente 0-2%, erosión leve, drenaje moderado a algo excesivo, pedregosidad, salino sódico.
- P14A6mp, Arenoso, pendiente 0-2%, erosión moderada a leve, drenaje excesivo, pedregosidad.
- P15Bcm p, Arenoso, pendiente 2-5%, erosión severa, drenaje excesivo, pedregosidad.

REPUBLICA ARGENTINA

NACIONES UNIDAS

SUBSECRETARIA DE RECURSOS HUMANOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES  
INSTITUTO NACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNICA AGRICOLAS

**PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE**

PROGRAMA DE LAS NUJUV  
PARA EL DESARROLLO  
RURAL Y AGROPECUARIO  
DEL NOROCCIDENTE

TRABAJO REALIZADO EN BASE AL CONVENIO NOA HIDRICO-DIRECCION GENERAL DE AGROPECUARIA  
DECRETO N° 796 - VI - 80.

CAMPO DE PAYOGASTA  
Dpto. Cachi - SALTA

MAPA DE SUELOS

ESCALA APROX. 1:5.000

DIRECCION GRAL. AGROPECUARIA.  
Dpto. de SUELO, RIEGO y CLIMA.

SALTA - Octubre de 1980.