

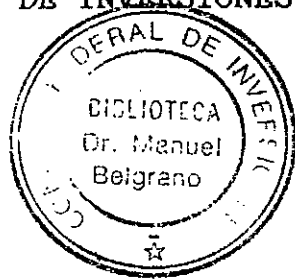
MFN-13

38689

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONVENIO

PROVINCIA DE TUCUMAN - CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ESTUDIO DE SISTEMATIZACION DE CUENCAS  
HIDRICAS Y CONTROL DE TORRENTES

TEMA V: SUELOS

Autor:

Ing. Gustavo Salas

Octubre 1993

O/x 12  
C265  
U

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## AUTORIDADES

### PROVINCIA DE TUCUMAN

#### GOBERNADOR

Sr. Ramón Ortega

Ministro de Economía

C.P.N. Raúl Paulino Ríos

Secretario de Estado de Obras  
y Servicios Públicos

Ing. Raúl Natella

Secretario de la Producción

Sr. Juan Antonio Rodríguez

Representante en el Convenio

Director Provincial del Agua

Arq. Manuel Alías

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

#### SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José Ciáccera

Dirección Cooperación Técnica

Ing. Susana Blundi

Area Infraestructura Hídrica

Ing. Horacio Diez

Representantes en el Convenio

Lic. Rubén Daffinoti

Ing. Juan Czarnowski

INDICE GENERAL

- I.- SINTESIS, CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE LINEAS DE ACCION.
- II.- GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.
- III.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL.
- IV.- HIDRAULICA FLUVIAL Y PROPUESTA DE OBRAS CONTRA LAS INUNDACIONES DE LA CIUDAD DE FAMAILLA.
- V.- SUELOS.
- VI.- VEGETACION Y GANADERIA.
- VII.- SOCIOECONOMIA.

ÍNDICE SUELOS

I.	INTRODUCCION . . . . .	- 1 -
II.	RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES E INVENTARIOS DE DATOS. . . . .	- 3 -
III.	DESCRIPCION GENERAL . . . . .	- 5 -
III.1.	Situación Geográfica . . . . .	- 5 -
III.2.	Situación Geológica: . . . . .	- 5 -
III.3.	Situación Climática . . . . .	- 6 -
III.4.	Situación Fisiográfica . . . . .	- 7 -
III.5.	Situación Edafológica . . . . .	- 9 -
IV.	SUELOS . . . . .	- 11 -
IV.1.	Material y Métodos . . . . .	- 11 -
IV.2.	Clasificación Taxonómicas de los Suelos. . . . .	- 12 -
IV.2.c	Unidad I . . . . .	- 12 -
IV.2.c	Unidad II . . . . .	- 13 -
IV.2.c	Unidad III . . . . .	- 15 -
IV.2.c	Unidad IV . . . . .	- 16 -
IV.3.	Clases de Capacidad de Uso . . . . .	- 18 -
IV.3.c	Unidad I . . . . .	- 19 -
IV.3.c	Unidad II . . . . .	- 20 -
IV.3.c	Unidad III . . . . .	- 20 -
V.	CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN . . . . .	- 21 -
VI.	RESUMEN . . . . .	- 23 -

## SUELOS

### I. INTRODUCCION

Los suelos de la cuenca del río Famaillá se encuentran afectados actualmente por un proceso acelerado de erosión debido a la destrucción de la cobertura vegetal en áreas críticas.

Este desequilibrio hidrológico se originó con los primeros asentamientos de europeos hace 400 años en el pedemonte de las Sierras del Aconquija, pero recién en el siglo pasado con el nacimiento y consolidación de la industria azucarera se incrementó el desgaste del recurso.

Debido a la búsqueda de buenos suelos y áreas libres de heladas se desmontaron estas tierras, el desmonte para esa época era manual por lo tanto se lo puede considerar benigno, solo que no se tuvieron en cuenta normas hidráulicas para la conducción de aguas de desagüe tanto en el pedemonte como en la llanura deprimida.

La implantación del cultivo de la caña de azúcar tiene ventajas naturales, es conservador por su follaje que protege al suelo del impacto directo de la gota de agua, y un sistema radicular abundante que fija el suelo evitando su disgregación; el grado de mecanización reducido, cultivos y cosechas manuales que no compactaban al suelo favorecieron a la conservación del recurso.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El desmonte en la cuenca media y alta era selectivo y lento.

En esta primera etapa que solo era interrumpida por las crisis de diversos orígenes que tuvo la actividad azucarera, la podemos sintetizar de la siguiente manera:

- La transformación de suelos de sombra en suelos de sol fue atenuada en gran medida por la caña de azúcar que por el manejo del cultivo, el que a lo largo de los años giro hacia un modelo más conservacionista.

Este proceso se interrumpió definitivamente por la crisis del año 1967 que transformó a la cuenca, pasando de un monocultivo a la diversificación.

Por lo menos el 70% de los suelos cambiaron de firmas propietarias, las que se dedicaron básicamente al cultivo de limones, naranja, hortícolas y pinos.

Gran parte de estos suelos pasaron de un cultivo conservador a un cultivo de escarda con prácticas de manejo diferente y con mayor uso de la mecanización; el arado de disco era de uso corriente para las labores culturales, no se plantaba en bordos, en curvas de nivel y las aguas de esorrentía generaban cárcavas y zanjones en las mismas propiedades.

Hoy existe un paquete de técnicas conservacionistas aplicado en la citricultura.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En los últimos 15 años hubo una aceleración del proceso de degradación, por un lado las crisis de la industria azucarera fueron más frecuentes lo que hizo que muchos productores se pasaran al cultivo de los cítricos, por otra parte esta actividad se consolidó y se reanudaron los desmontes en toda la cuenca interrumpida en la parte superior por las actividades militares desplegada por el gobierno de aquellos años.

Como consecuencia de estos desmontes, que aún se ejecutan, los suelos del área de montaña se presentan con alto grado de erosión potenciados por la presencia de ganado propio y de intrusos que sobrepastorean estos suelos.

## II. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES E INVENTARIOS DE DATOS.

Se realizó una recopilación de antecedentes de trabajos de diversos autores sobre los suelos de Tucumán, correspondientes a las diversas instituciones que trabajan en el medio.

Entre los trabajos más importantes tenemos:

- Normas de Reconocimiento de Suelos de Pedro Etchevehere de I.N.T.A.
- Mapa de Reconocimientos de Suelos de la Provincia de Tucumán de Zuccardi R. B. y Fadda G. ( R.A.N.A.)
- Relevamiento Edafológicos de los Departamentos Tafi y Capi-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tal de Zuccardi R.B. y Fadda G (R.A.N.A.)

- Atlas de Suelos de la República Argentina I.N.T.A.
- Trabajos realizados por la Cátedra de Edafología de la U.N.T.
- Material de análisis de suelos de la Dirección de Conservación de Suelos.
- Fotografías aéreas (escala 1:50.000 vuelo Spartan, 1:20.000 de la Ex-Dirección Nacional de Azúcar), cartograma de la cuenca cedido por NOA Geológico y Minero escala 1:50.000
- Mapa vial de la Dirección Provincial de Vialidad y mapa catastral de la Dirección de Estadística y Censo escala 1:40.000 del Departamento Famaillá.
- Mapa geomorfológico 1:50.000 de la Cátedra de Geología para Ingenieros de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán.

La información extraprovincial estuvo referida al manejo de cuencas específicamente. Con ese motivo se visitaron los siguientes organismos:

- Estación Experimental Santiago del Estero - INTA
- Secretaria de la Producción de Santiago del Estero, Dirección de Agricultura.
- Cabaña El Rocío.



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Funda - Paz.
- Estación Experimental La Rioja - INTA
- Facultad de Recursos Naturales para zonas áridas, Chamental, La Rioja.
- Secretaría de Agricultura La Rioja.
- Estación Experimental Cerrillos, Salta - INTA
- Secretaría de la Producción - Dirección de Recursos Naturales, Salta.
- Estación Experimental Abra Pampa, Jujuy - INTA
- Secretaría de Recursos Naturales de la Prov. de Jujuy.
- Establecimiento La Quesera, Salta.

### III. DESCRIPCION GENERAL

#### III.1. Situación Geográfica

La cuenca estudiada se encuentra ubicada en el Departamento Famaillá, en la provincia de Tucumán.

Su río principal es el Famaillá que tiene su origen en el contrafuerte oriental de las Sierras de Mala - Mala del sistema del Aconquija, entre los bloques o filos que se desprenden con sentido NE a SE.

La superficie de la cuenca es de 240 km<sup>2</sup> aproximadamente.

#### III.2. Situación Geológica:

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El origen geológico de estos suelos fueron descritos por numerosos autores: Rassmuss j. (1916), Rohmeder T. (1943) y otros.

La composición y estructuras de estas cuencas se puede resumir de la siguiente forma: El ascenso de las Sierras ocurrió a fines del terciario, durante el episodio orogénico asociado al último Ciclo Andino. El basamento esta conformado por rocas metamórficas, graníticas (eruptivas), y mixtas de edad precámbrica superior paleozoica inferior. El terciario se apoya discordantemente sobre el basamento y está constituido por sedimentos finos. El cuaternario se caracteriza por sedimentos aluviales, conglomerados, gravas y sedimentos fluviales actuales.

En el área de pedemonte encontramos el mayor desarrollo del terciario y los sedimentos predominantes son areniscas rojizas de grano fino, aglomerados de rodados de tamaño muy variable, arena, arcilla y limo y gran cantidad de depósitos cuaternarios de material fino (depósitos aluvionales).

En el área de llanura se caracteriza por los depósitos del cuaternario que rodean el pedemonte de origen aluvional y coluvional.

### III.3. Situación Climática

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1948) aplicada en la provincia por el Ing Torres Bruchmann, para el período 1901 a 1950, a la cuenca la podemos dividir en 4 unidades.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Unidad I: Corresponde al área fisiográfica llanura deprimida, su fórmula es  $C_1 B_3' d a'$ . Lo que significa que es Seco subhúmedo con índice de humedad de 0 a 10 o sea poco o ningún excedente de agua en la lámina de los 100 mm de suelo, la región térmica es mesotermal con una eficiencia térmica de 48%.-

Unidad II: Corresponde al pedemonte comprendida entre los 500 a 1000 m.s.n.m., su fórmula es  $C_2 B_3' r a'$ . Lo que significa es subhúmedo-húmedo con el índice de aridez 0-16,7 o sea poca o ninguna deficiencia de agua, la región térmica es mesotermal y la eficiencia térmica es del 48%.-

Unidad III: Corresponde a la montaña desde los 1000 a los 2500 m.s.n.m. La fórmula es  $C_2 B_3' w a'$ , lo que significa que es subhúmedo-húmedo con un índice de aridez 16,7 a 33,3 o sea moderada deficiencia de agua en el invierno, la región térmica es mesotermal y la eficiencia térmica es del 48%.

Unidad IV: Corresponde a la alta montaña, la fórmula es  $C_1 B_3' w a'$ , aquí tenemos un índice hídrico seco-subhúmedo con índice de aridez de 16,7 a 33,7, la región térmica es mesotermal y la eficiencia térmica es del 48%, con moderada deficiencia de agua en invierno.

### III.4. Situación Fisiográfica

La cuenca presenta áreas definidas por sus características fisiográficas. (fig 1)

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Area de Alta Montaña.
- Area de Montaña.
- Pedemonte.
- Llanura.
- Llanura Deprimida.

El área de Alta Montaña presenta como característica dominante sus pendientes del 60 al 70% en sus laderas que le dan un relieve excesivo; en sus cuchillas y olladas la pendiente es del 5 al 10%.

Está conformada por los filos el Arenal, La Silvadora y La Mota, con alturas que van desde 320 m.s.n.m. hasta los 2500 a 2200 m.s.n.m..

Su vegetación está conformada básicamente por céspedes en las cuchillas y olladas, entre los que se encuentran consociados el algarrobillo, el trébol blanco y gramíneas rastreras.

En las laderas, la vegetación predominante es el aibe (indicador de fertilidad) sobre todo con exposición hacia el sur. En las laderas con exposición norte, se encuentra la roca pelada o bien el aibe y la flechilla en menor cantidad.-

En las quebradas y laderas tenemos alisos y gramíneas (cebadillas) sobre todo en las exposiciones al sur, en los contrafuertes de los filos se encuentran ejemplares de queñoa.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El área de Montaña presenta también un relieve excesivo que está conformado por los filos de Los Yugos, Las Luces, parte del filo de la Silvadora, Pozo Lunco y el Crespín.

Se encuentra entre los 2500 a 1000 m.s.n.m. y su vegetación natural está conformada por el bosque de aliso y lo que queda de la selva de mirtáceas.

En el área de Pedemonte el relieve está conformado por lomas con pendientes suaves del 3 a menos del 15%. Se extiende desde los 1000 hasta los 400 m.s.n.m..

Su vegetación natural es mínima, la mayor parte de estos suelos se encuentran cubiertos por cultivos, entre los más importantes tenemos la caña de azúcar y limones y en menor cantidad naranja, mandarina, paltas y otros.

En el área de Llanura con pendientes del 1 al 3% ocupa la porción distal del pedemonte, sus suelos están cubiertos por caña de azúcar y citrus, es una zona de transición entre el pedemonte y la llanura deprimida.

En el área de la Llanura Deprimida el relieve está en el orden del 0,5 al 1%, , el cultivo principal es la caña de azúcar y cultivos hortícolas.

### III.5. Situación Edafológica

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la cuenca del río Famaillá encontramos diversos suelos, los que se presentan desde los pocos evolucionados hasta los que tuvieron un proceso pedogenético intenso.

Estos suelos pertenecen a los ordenes taxonómicos siguientes: Molisoles, Entisoles, Alfisoles e Inceptisoles.

Los suelos que ocupan las áreas de lomadas y pedemonte presentan un perfil dominante A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> t B<sub>3</sub> C. Sus horizontes de diagnósticos son epipedón mólico y horizonte argílico. Su clase de uso es II<sub>e</sub> III<sub>e</sub> IV<sub>e</sub> con pendientes que van del 3 al 15%, el grado de erosión es ligera, los cultivos predominantes son la caña de azúcar, pinos y cítricos con un índice de productividad alto.

Los suelos que ocupan la llanura con relieve subnormal y chato presentan un perfil dominante O<sub>1</sub> A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> R, su horizonte de diagnóstico son epipedón mólico y horizonte cámbico.

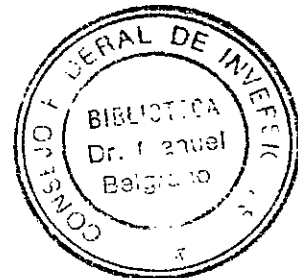
Su clase de uso es I (sin limitaciones) y II<sub>w</sub> con pendientes del 3 al 1%, drenaje imperfecto con grado de erosión ligera. Los cultivos predominantes son la caña de azúcar y pequeñas huertas. El índice de productividad es medio.

Los suelos del área Montañosa que se encuentran en los filos, cuchillas, olladas, laderas, quebradas y margen de cauces presentan un perfil dominante O<sub>1</sub> A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> R, su horizonte de diagnóstico son epipedón úmbrico y horizonte cámbico. Su clase de uso es VI<sub>e</sub>, VI<sub>ec</sub> y VIII con grado de erosión grave. Se encuentran con vegeta-

ción natural. El índice de productividad es bajo.

#### IV. SUELOS

##### IV.1. Material y Métodos



Se confeccionó un mapa fisiográfico de la cuenca en escala 1:50.000 en base a fotografías aéreas realizado por la empresa SPARTAN (1969), mapa geomorfológico 1:50.000 de la Cátedra de Geología para Ingenieros de la Facultad de Ciencias Naturales de la U.N.T. y datos parciales de relevamiento altimétrico.

Se procedió a identificar las áreas homogéneas para luego realizar un barrenado en forma sistemática con observaciones cada 500 m en el sentido E a O y de 500 a 1000 m, en el sentido NE - SE, por entender que la variabilidad es menor en el último sentido.

Una vez detectado el perfil modal tipo, se lo describió y se constató con la información bibliográfica, para luego delimitar las unidades de suelos.

En laboratorio se realizaron las siguientes determinaciones analíticas: para determinar color se utilizó la Tabla de Munsell, textura por tacto y por pipeta, salinidad por conductometría, pH, carbonato y materia orgánica por el método de Walkley- Black con

modificaciones, fósforo por el método de Bray, potasio y calcio por el método de Morgan; capacidad hídrica, permeabilidad y capacidad de intercambio catiónico por el método de Aceto- Acético.

#### IV.2. Clasificación Taxonómicas de los Suelos.

Los suelos de la cuenca del río Famaillá presentan 4 unidades cartográficas (fig 2), las cuales son:

- Unidad I: Sauce Huascho
- Unidad II: Montegrande
- Unidad III: Famaillá
- Unidad IV: Los Yugos

##### IV.2.c Unidad I

La unidad I es una asociación de suelos que ocupa la parte superior de la zona de lomadas y pedemontes.

Sus componentes son similares a los de la unidad II, siendo el argiudol típico el perfil dominante, solamente que se incluyen como suelos subordinados los argiudoles típicos engrosados y los udifluventes mólicos.

Los argiudoles típicos engrosados se caracterizan por tener el horizonte A engrosado de hasta 60 cm, de epipedón.

Los udifluventes mólicos se encuentran en el pedemonte ocu-



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

pando la porción apical y media. Son suelos que tienen limitaciones por tener estructura débil y textura gruesa. Toma su nombre porque la capa aluvial es oscura y bien provista de materia orgánica y bien estructurada.

### IV.2.c Unidad II

Esta unidad toma el nombre de Monte Grande, ocupa el área de lomadas y pedemontes Serranos, en la cuenca media, esta conformada por una asociación integrada por argiudoles típicos como perfil dominante y como componente subordinados tenemos los hapludoles típicos, hapludoles taptó árgico y udifluventes típicos.-

#### Argiudoles Típicos

Estos suelos tienen un perfil cuyo horizonte principal son A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> C. El horizonte superficial corresponde a un epipedón mólico y el B<sub>2</sub> t a un epipedón argílico, bien estructurados, son suelos desarrollados sobre material loésico que descansa sobre una acumulación de material aluvial.

El suelo alcanza normalmente 120 cm. El espesor del mólico tiene un valor medio de 45cm y el color es generalmente pardo oscuro en superficie y pasa a pardo grisáceo muy oscuro en la base del epipedón, la estructura es granular fina, friable en húmedo y se torna ligeramente duro a seco.

El horizonte B presenta un espesor de 80 cm más o menos, nor-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

malmente los horizontes B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> están presente, el horizonte argílico estructurado en bloques angulares medio a grueso bien desarrollado, es adhesivo y plástico en mojado, firme en húmedo y duro en seco.

La textura es generalmente franco a franco limoso en superficie y franco limoso a franco arcilloso en profundidad.

La capacidad hídrica es muy buena, el pH es medianamente ácido, el contenido de materia orgánica es variable, de 6% en suelos vírgenes a 3,5% en suelos cultivados; en suelos erosionados llega al 2%.

Actualmente esta cultivado por citrus, caña de azúcar y pinos.

### Hapludoles Tipto Argico

Son hapludoles que cubren antiguos argiudoles.

Del suelo enterrado se conserva la parte interior del perfil B<sub>2</sub> t, esta bien estructurado.

El hapludol tiene el epipedón mólico y el horizonte cámbico el perfil característico es A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> II B<sub>2</sub> t II B<sub>3</sub> II C.

### Hapludoles Típicos

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La secuencia de horizonte representativa de estos suelos es A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> C tiene epipedón mólico y horizonte cámbico, son suelos desarrollados sobre material loésico.

El contenido de materia orgánica es bueno, es del 4% para arriba, de color pardo o pardo oscuro, de estructura granular fina y bien desarrollado.

Estos suelos se encuentran bajo cultivos de pinos, citrus y caña de azúcar.

### Udifluventes Típicos

Tiene una capa aluvional que varía de espesor y textura, en la capa superior presenta un epipedón ócrico reposando sobre las capas sedimentarias; la textura es variable, frecuentemente abunda gravas y guijarros.

El drenaje interno es rápido, el pH es ligeramente ácido a neutro, el contenido de materia orgánica es moderadamente provisto.

### IV.2.c Unidad III

Estos suelos se encuentran en la llanura pedemontana y llanura deprimida. Se presentan como una asociación, siendo el hapludol éntico el perfil dominante y como suelos subordinados se encuentran los argludoles ácuicos, hapludoles ácuicos y udifluventes

típico.

#### Hapludol Entico

Se encuentran en la porción distal de pedemonte, la característica general de estos hapludoles es la siguiente:

Un horizonte mólico de espesor variable entre 30 y 70 cm. y un horizonte cámbico reposando directamente sobre las capas sedimentarias. Son de suelos de textura variable, desde franco arenoso a franco limoso, presentan un drenaje moderadamente bueno. La secuencia de horizonte es O<sub>1</sub> A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> R, son dominantes en la unidad.

#### Hapludoles Acuicos

La secuencia de horizonte característico de estos suelos son A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> C. Son suelos con epipedón mólico y horizonte cámbico, poco estructurado.

La presencia de capa freática poco profunda origina hidromorfismo en la base del solum.

Ocupa la porción distal del pedemonte, en el lado occidental de la llanura deprimida, son suelos con deficiencia de drenaje, con vegetación de caña de azúcar y huertas.

#### IV.2.c Unidad IV

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Esta unidad comprende el área de montaña y altas montañas, ocupa la parte NO, toma el nombre de Los Yugos, parte superior y media en la cuenca.

La composición de estos suelos es un complejo integrado por Haplumbreptes énticos como perfil dominante y como componentes subordinados los Hapludoles énticos, Hapludalfes últicos y roca.

### Haplumbreptes énticos

Estos inceptisoles presentan la siguiente secuencia de horizonte O<sub>1</sub> A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> R. Tienen epipedón úmbrico oscuro, rico en materia orgánica y baja saturación con base, éste horizonte incluye un colchón de restos vegetales parcialmente humificados.

El horizonte B cámbico tiene límite inferior abrupto en contacto con la roca; en todo el perfil abundan fragmentos de roca de granulometría variable. Su vegetación está formada por árboles de follaje perennifolio.

### Hapludoles Enticos

Estos suelos se encuentran en la unidad como elementos subordinados presentan la secuencia de horizonte O<sub>1</sub> A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> R, tienen epipedón mólico oscuro que soporta un colchón de restos vegetales parcialmente humificados y horizonte cámbicos.

Son suelos medianamente profundos que se ubican en los fal-

deos de las sierras, en la porción más húmeda de la región de selva y pastizales.-

#### Hapludolfes Ulticos

Estos alfisoles presentan la siguiente secuencia de horizonte A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> t R, tienen epipedón úmbrico de poco espesor, rico en materia orgánica y con saturación de bases, inferior al 50%. El horizonte argílico tiene 60 cm de espesor y está bien estructurado; su límite inferior es abrupto por la presencia de la roca subyacente.

Se ubica en los faldeos con preferencia cubiertos por especies caducifolios, son componentes subordinados.

#### IV.3. Clases de Capacidad de Uso

El mapa de uso muestra las distintas unidades de suelo que presenta la cuenca. En él encontramos las tres grandes categorías.

En la primera categoría tenemos la unidad de capacidad de uso, es decir los suelos que requieren similares sistemas alternativo de manejo para la producción de estos cultivos.

En la segunda categoría de éste sistema de clasificación ubica a los suelos de 8 clases de capacidad de uso.

En la tercera categoría del sistema de clasificación tenemos

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la subclase en donde se ubican las similares clases de limitaciones y riesgo.

### IV.3.c Unidad I

En esta unidad se agrupan los suelos que conforman el área de pedemonte, pertenecen a la clase II<sub>a</sub> y en pequeñas superficies las clases III<sub>a</sub> y IV<sub>a</sub> .

Estos suelos requieren un manejo cuidadoso debido a sus pendientes que pueden ser simples o complejas, largas o cortas. Sus limitaciones son pocas, tan solo la de erosión.

Estos suelos cuando son labrados requieren la combinación de dos o más prácticas como ser terraceado cuando el espesor del horizonte A lo permite cultivos en franjas, desagües vegetados, cultivos de cobertura y canales de guardia, la combinación óptima de las prácticas varían de un lugar a otro dependiendo del tamaño de la explotación y de la voluntad de los agricultores en formar consorcios conservacionistas para el tratamiento conjunto de las aguas, en este caso de escorrentía.

Los cultivos presentes son caña de azúcar, citrus, pinos, palta y otros.

Esta unidad incluye la clase I, pertenece a una estrecha franja en el extremo distal de pedemonte que no posee limitaciones, su relieve, es casi subnormal, en consecuencia el peligro de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

erosión es mínimo.

Su permeabilidad es moderada, sus suelos están ocupados por caña de azúcar y citrus. Son incluidos en la unidad I por razones de manejo y porque presentan una pequeña superficie no significativa que no puede llegar a ser unidad de capacidad.

### IV.3.c Unidad II

Esta unidad agrupa los suelos que se encuentran en la zona de llanura deprimida, son de la clase II y su limitación es la presencia de la capa freática cercana a la superficie.

Estos suelos tienen un exceso de humedad corregible por medio del drenaje, pero como no se realiza adecuadamente esto se constituyó en una limitación permanente.

Además en esta Unidad existe el peligro de inundaciones en la época estival. Los cultivos presentes son caña de azúcar y huertas.

### IV.3.c Unidad III

Los suelos de esta unidad ocupan el área de montaña y alta montaña, está conformado por las clases de suelos VI<sub>e</sub>, VI<sub>ec</sub> y VIII.

Estos suelos tienen limitaciones que lo hacen generalmente



inaptos para el cultivo, por lo que su uso queda restringido en gran parte a pasturas naturales, forestación y conservación de la fauna silvestre.

Las limitaciones que presentan estos suelos son las siguientes: pendientes pronunciadas, grave peligro de erosión (e), efectos de una erosión anterior, pedregosidad, zonas de enraizamiento somera (c), severas condiciones climáticas.

A esto debemos sumarle la acción antrópica de los últimos 15 años que devastó al bosque natural y en sobrepastoreo en los pastizales naturales. Requieren un tratamiento intenso de protección.

## V. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN

Los suelos de la cuenca del río Famaila pueden ser considerados como los existentes en un área muestra que refleja en mayor o menor grado el estado de las cuencas hídricas que se encuentran en el faldeo oriental de las sierras del Aconquiya.

Estos suelos presentan grados de erosión variable que dependen del tipo de manejo, del cultivo y de su capacidad de uso. De allí que se nos presenta una gran heterogeneidad de fases de erosión que complican su clasificación.

Cada potrero o parcela tiene su historia de manejo encontrán-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

dose mayor grado de erosión en los cultivos de limones que en los de caña de azúcar, y de esta manera podríamos ir diferenciando distintas situaciones de manejo y cultivo.

Otro factor que influye es la caminería que sigue un paralelismo con la pendiente dominante. Los desbordes del río producen erosión en los bordes laterales de las propiedades ribereñas. No todas las plantaciones de caña de azúcar y limones se encuentran en curva de nivel, sino que tan solo utilizan como práctica conservacionista la cobertura vegetal.

Los suelos del área de montaña y alta montaña se presentan con graves cuadros erosivos, debido a los desmontes irracionales y a la presencia de hacienda que destruye a las plantas jóvenes y comprometen seriamente su repoblación natural.

Los suelos del área pedemontana con plantaciones de frutales, limones, etc., precisan de prácticas conservacionistas complementarias.

Por lo que podemos proponer desde el punto de vista agronómico un programa de acción que tenga en cuenta los lineamientos básicos que a continuación se detallan:

### A.- Aspectos Técnicos Agronómicos.-

I.- Forestación de la cuenca receptora.-

II.- Forestación de las márgenes del río.-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

III.- Ganadería racional

IV.- Aplicación de técnicas conservacionistas en las áreas agrícolas.-

B.- Extensión Conservacionista

I.- Formación de consorcios conservacionistas.-

II.- Integración de un comité de cuenca.-

## VI. RESUMEN

Se realizó un estudio de los suelos de la cuenca del río Fa-maillá con el objeto del ordenamiento y sistematización.

El estado de sus suelos presentan un grado de erosión ligera en los sectores con plantaciones de caña de azúcar y citrus, en las áreas con vegetación natural ya sean árboles o pastizales, el proceso erosivo es grave (ver cuadro resumen).

El factor antrópico es sin ninguna duda el mayor problema a resolver, el que requiere de una participación de los agricultores, ganaderos y explotadores forestales a través de organizaciones básicas o consorcios y de un gerenciamiento a la altura de las circunstancias a fin de posibilitar un decrecimiento del mal uso del recurso natural.

# CUENCA RIO FAMAILLA

## Síntesis de los suelos

• Suelo y Clase de Uso dominantes

UNIDADES CARTOGRAFICAS		COMPOSICION	SUBGRUPO	PERFIL DOMINANTE	HORIZONTE DE DIAGNOSTICO	SUPERFICIES (has.)	UNIDADES DE USO	CLASES Y SUBCLASES	EROSION	
									ACTUAL	POTENCIAL
I	Sauce Huascho	Asociación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Argiudoles típicos •</li> <li>-Argiudoles típicos engrosados</li> <li>-Hapludoles tapto árgico</li> <li>-Udifluventes mólicos</li> </ul>	A1 B2 t B3 C	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Epipedon Mólico</li> <li>-Horizonte Argílico</li> </ul>	6.428	I	IIe • IIIe IVe J	Ligera	Moderada
						3.529				
III	Famailla	Asociación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hapludoles énticos •</li> <li>-Argiudoles ácuicos</li> <li>-Hapludoles acuicos</li> <li>-Udifluventes típicos</li> </ul>	O1 A1 B2 R	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Epipedon Mólico</li> <li>-Horizonte Cámbico</li> </ul>	3.681	II	IIw		
IV	Los Yugos	Complejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Haplumbreptes énticos •</li> <li>-Hapludoles énticos</li> <li>-Hapludalfes últicos</li> <li>-Roca</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Epipedon Umbrico</li> <li>-Horizonte Cámbico</li> </ul>	13.690	III	VIe • VIec VII	Grave	Muy Grave

ANEXO

PERFILES DE SUBLOS

FECHA: 24/09/92

UBICACION: Fila La Silvadora(2520m.s.n.m.)

VEGETACION: Natural - Argarrobillo - Trebol - Cespedes de

MATERIAL ORIGINAL: Roca Gramática y Loess

FISIOGRAFIA: Montaña con extensión al Norte

RELIEVE: Excesivo

PENDIENTE: 12%

DRENAJE EXTERNO: Muy Rapido

PERMEABILIDAD: Rapida

CLASE DE DRENAJE: Excesivamente drenado

EROSION: Si

SALES: No

CAPA FREATICA: No

CAPACIDAD DE USO: VI<sub>2</sub>DESCRIPCION

A	0 - 44cm.	Pardo Gris Oscuro 10YR(3/1). Franco Arenoso. Granu- lar muy fino con poco desarrollo. Friable. Ligeramente adhesivo. Con raices limite. Suave. Seco.
B <sub>2</sub>	44 - 60cm.	Pardo 10YR(5/2). Franco Arenoso. Bloques subangula- res poco desarrollado. No plastico. Ligeramente adhesivo con raices. Limite suave y difuso. Seco.
C	60 - cm	Pardo Oscuro 10YR(3/2) Franco Arenoso. No plastico No adhesivo. Sin actividad biologica. Seco.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	pH Act.	Mt.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	K <sub>2</sub> O mg.%	Sales Tot. %
0 - 44	6,3	5,78	0,335	12	69	0,15
44 - 60	6,6	--	--	--	--	0,15
60 →	5,8	--	--	--	--	0,15

FECHA: 06/11/92

UBICACION: Puesto Almiron, Dpto. Famailla

VEGETACION: Bosque Nativo

MATERIAL ORIGINAL: Loess

FISIOGRAFIA: Pedemonte

RELIEVE: Excesivo

PENDIENTE: 8%

DRENAJE EXTERNO: Rapido

PERMEABILIDAD: Moderadamente rapido

CLASE DE DRENAJE: Bueno

EROSION: Si

SALES: No

CAPA FREATICA: Profunda

CAPACIDAD DE USO: IV<sub>e</sub>

DESCRIPCION

A <sub>1</sub>	0 - 35cm.	Pardo 10YR(3/1) Franco Limoso Oscuro. Granular. Friable. Ligeramente adhesivo. Abundan raices. Limite uniforme. Húmedo.
B <sub>1</sub>	35 - 45cm.	Pardo Gris Oscuro 10YR(3/2). Franco Areno Fino. Bloques muy friables. Ligeramente adhesivos. Ligeramente plastico. Limite uniforme. Pocas raices. Húmedo.
II B <sub>1</sub>	45 - 60cm.	Pardo Amarillento Oscuro. Franco Areno Fino 10YR(4/4). Bloques friables. Sin raices. Ligeramente plastico. Limite uniforme. Húmedo.
II B <sub>at</sub>	60 - 105cm.	Pardo Amarillento 10YR(5/4). Franco Arcilloso. Bloques. Muyadhesivo. Cutanes. Sin raices. Limite uniforme. Húmedo.
C	105 - +cm.	Pardo 10YR(5/3). Franco Arcilloso. Muy adhesivo. Blando. Adhesivo. Húmedo.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	pH. Act.	Mt.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	K <sub>2</sub> O mg.%
0 - 35	6,7	2,17	0,126	.-	.-
35 - 45	5,8	.-	.-	.-	.-
45 - 60	5,7	.-	.-	.-	.-
60 - 105	6,7	.-	.-	.-	.-
105 →	6,5	.-	.-	.-	.-

FECHA: 22/02/93  
 UBICACION: Las Luces  
 VEGETACION: Natural  
 MATERIAL ORIGINAL: Roca primitiva y Loess  
 FISIOGRAFIA: Montaña  
 RELIEVE: Excesivo  
 PENDIENTE: 22%  
 DRENAJE EXTERNO: Medio  
 PERMEABILIDAD: Moderada  
 CLASE DE DRENAJE: Moderadamente bien drenado  
 EROSION: Si  
 SALES: No  
 CAPA FREATICA: Surgencia  
 CAPACIDAD DE USO: VI<sub>e</sub>

DESCRIPCION

O Mantillo  
 A<sub>1</sub> 0 - 20cm Pardo Grisaceo muy Oscuro 10YR(3/2), en seco. Limo Arenoso. Granular. Abundante raices y raicillas. Limite de horizonte abrupto.  
 B<sub>1</sub> 20 - 54cm. Pardo algo Parduzco 10YR(5/2) en seco. Limo Arcilloso mezclado con arena gruesa. Bloques subangulares. Limite claro.  
 B<sub>2</sub> 54 - 70cm. Gris 5YR(5/1) en seco. Limo Arcilloso con arena fina Bloques grandes.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	Mat.Org. %	pH Act.	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	K <sub>2</sub> O mg.%
0 - 32	5,4%	5,7	.-	.-	.-
32 - 54	1,4%	.-	.-	.-	.-
54 - 70	0,5%	.-	.-	.-	.-



FECHA: 15/02/93

UBICACION: Sauce Huascho (Finca Zamora)

VEGETACION: Citrus

MATERIAL ORIGINAL: Loess

FISIOGRAFIA: Lomadas

RELIEVE: Normal

PENDIENTE: 3%

DRENAJE EXTERNO: Medio

PERMEABILIDAD: Moderada

CLASE DE DRENAJE: Moderadamente bien drenada

EROSION: Si

SALES: No

CAPA FREATICA: Profunda

CAPACIDAD DE USO: II<sub>e</sub>DESCRIPCION

A <sub>p1</sub>	0 - 40cm.	Pardo Gris Oscuro 10YR(3/2). Bloques subangular <sup>es</sup> finos, bien desarrollado. Blando. Ligeramente plastico. Ligeramente adhesivo. Raices abundante. Limite abrupto y suave. Húmedo.
B <sub>2.1t</sub>	40 - 55cm.	Pardo 7,5YR(4,5/2). Franco Arcilloso. Estructura prismatica en bloques bien desarrollado. Bien plastico . Escasas raices. Limites gradual y suave.
B <sub>2.2t</sub>	55 - 100cm.	Pardo 7,5YR(5/4). Franco Arcilloso. Prismas. Bien desarrollado. Blando plastico y adhesivo. Húmedo con limite. Sueave. Cutanes.
C		Pardo 7,5YR(4,5/4). Franco Limoso. Masivo. Sin raices. Ligeramente adhesivo y plastico. Limite gradual y suave. Húmedo.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	pH Act.	Mat.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	K <sub>2</sub> O mg.%	Sal.Tot
0 - 40	6	4,53	0,263	8	48	0,15
40 - 55	5,7	2,12	0,113	8	31	0,15
55 - 100	5,7	1,12	0,065	6	21	0,15

FECHA: 19/02/93

UBICACION: Monte Grande(Cangemi)

VEGETACION: Limones

MATERIAL ORIGINAL: Aluvional con deposito loessico

FISIOGRAFIA: Loma

PENDIENTE: 2%

RELIEVE: Normal

DRENAJE EXTERNO: Mediano

PERMEABILIDAD: Moderada

CLASE DE DRENAJE: Imperfectamente drenado

EROSION: Si

SALES: No

CAPA FREATICA: 10mts.

CAPACIDAD DE USO: II<sub>e</sub>DESCRIPCION

A <sub>11</sub>	0 - 24cm.	Pardo Grisaceo muy oscuro 1OYR(3/2). Franco, Oscuro. Sin estructura. No adhesivo. No plastico. Friable. Limite gradual y suave.
A <sub>12</sub>	24 - 45cm.	Pardo Oscuro 1OYR(10,5/2). Franco Arenoso. Sin estructura. Compacto. Ligeramente adhesivo. No Plastico. Friable. Numerosas raices.
A <sub>13</sub>	45 - 70cm.	Pardo Oscuro. 1OYR(3/3). Areno Franco. Grano simple. Pocas raices. Limite claro y suave.
II C	70 - a+cm.	Pardo Oscuro 1OYR(3,5/3). Areno Franco. Grano simple. No Adhesivo. No Plastico. Moteado. Pardo Rojizo oscuro. Humedo.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	pH Act.	Mat.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	SAL. Total %
0 - 24	6,5	2,30	0,133	10	0,15
24 - 45	7,0	1,03	0,060	9	0,15
45 - 70	7,2	0,60	0,034	13	0,15
70 →	7,7	--	--	10	0,15

FECHA: 14/10/92

UBICACION: Fila El Arenal, 2900m.s.n.m.

VEGETACION: Natural, aibe - algarrobillo

MATERIAL ORIGINAL: Roca granitica y Loess

FISIOGRAFIA: Montaña con exposición al sur

RELIEVE: Excesivo

PENDIENTE: 60%

DRENAJE EXTERNO: Muy rapido

PERMEABILIDAD: Rapido

CLASE DE DRENAJE: Excesivo

PEDREGOSIDAD: Grado 4

EROSION: Si

SALES: No

CAPA FREATICA: No

CAPACIDAD DE USO: VII<sub>e</sub>

DESCRIPCION

- O 0 - 4cm. Pardo muy Oscuro 10YR (3/1) Migajon. (Sin consistencia)  
No adhesivo. No plastico con humedad. Numerosas raices  
Himedo.
- A<sub>1</sub> 4 - 30cm. Pardo muy Oscuro 10YR (3/1). Areno Franco. Granular.  
Friable. No adhesivo. No plástico, con raices.
- A<sub>2</sub> 30 - 44cm. Pardo Oscuro 10YR (3/2). Granular. Franco Arenoso. Friables.  
No plastico y No adhesivo. Suave y claro. Pocas raices.
- C 44 - Pardo 10YR (4/3). Areno Franco. Masivo. Friable. Ligeramente plastico y ligeramente adhesivo.

DATOS ANALITICOS

Prof. cm.	p.H Actual	Mat.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	Sales Totales %
0 - 4	5,5	6,21	0,359	8	0,15
4 - 30	5,8	4,74	0,273	7	0,15
30 - 44	6,4	3,83	0,222	8	0,15
44 →	6,6	--	--	--	--

FECHA: 05/11/92

UBALDINA: La Ubaldina, 980m.s.n.m., Dpto. Famatilla

MATERIAL ORIGINAL: Loess sobre roca

TOPOGRAFIA: Quebradas

RELIEVE: Excesivo

PENDIENTE: 14%

DRENAJE EXTERNO: Muy rapido

PERMEABILIDAD: Muy rapido

BASE DE DRENAJE: Excesivo

EROSION: Muy Grave

RAJAS: No

ACUÍFERO FREÁTICO: Profunda

GRADIENTE DE USO: VI<sub>e</sub>

DESCRIPCION

- 0 - 5cm. Mantillo
- 5 - 35cm. Pardo Oscuro 10YR(4/3). Franco-Arenoso. Granular. Limite irregular y claro. Friable. Ligeramente adhesivo y ligeramente plástico. Abundante raíces y abundante actividad biológica. Ligeramente húmedo.
- 35 - 85cm. 7YR(5/6). Marron Fuerte. Franco-Arcilloso-Arenoso. Masivo. Duro. Adhesivo, <sup>5</sup>/<sub>8</sub> Roca #, plastico.

DATOS ANALITICOS

Prof. (cm.)	pH Actual	Mat.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	Salas Totales %
35	5,5	3,06	0,178	10	0,15
	5,7	0,17	0,010	16	0,15

FECHA: 06/06/92

UBICACION: Finca Savino

MATERIAL ORIGINAL: Aluvion

FISIOGRAFIA: Llanura deprimida

DRENAJE EXTERNO: Muy lento

DRENAJE INTERNO: Malo

PERMEABILIDAD: Muy lenta

CAPACIDAD DE USO: II<sub>w</sub>

VEGETACION ACTUAL: Caña de azúcar

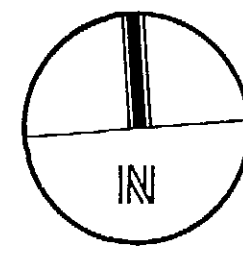
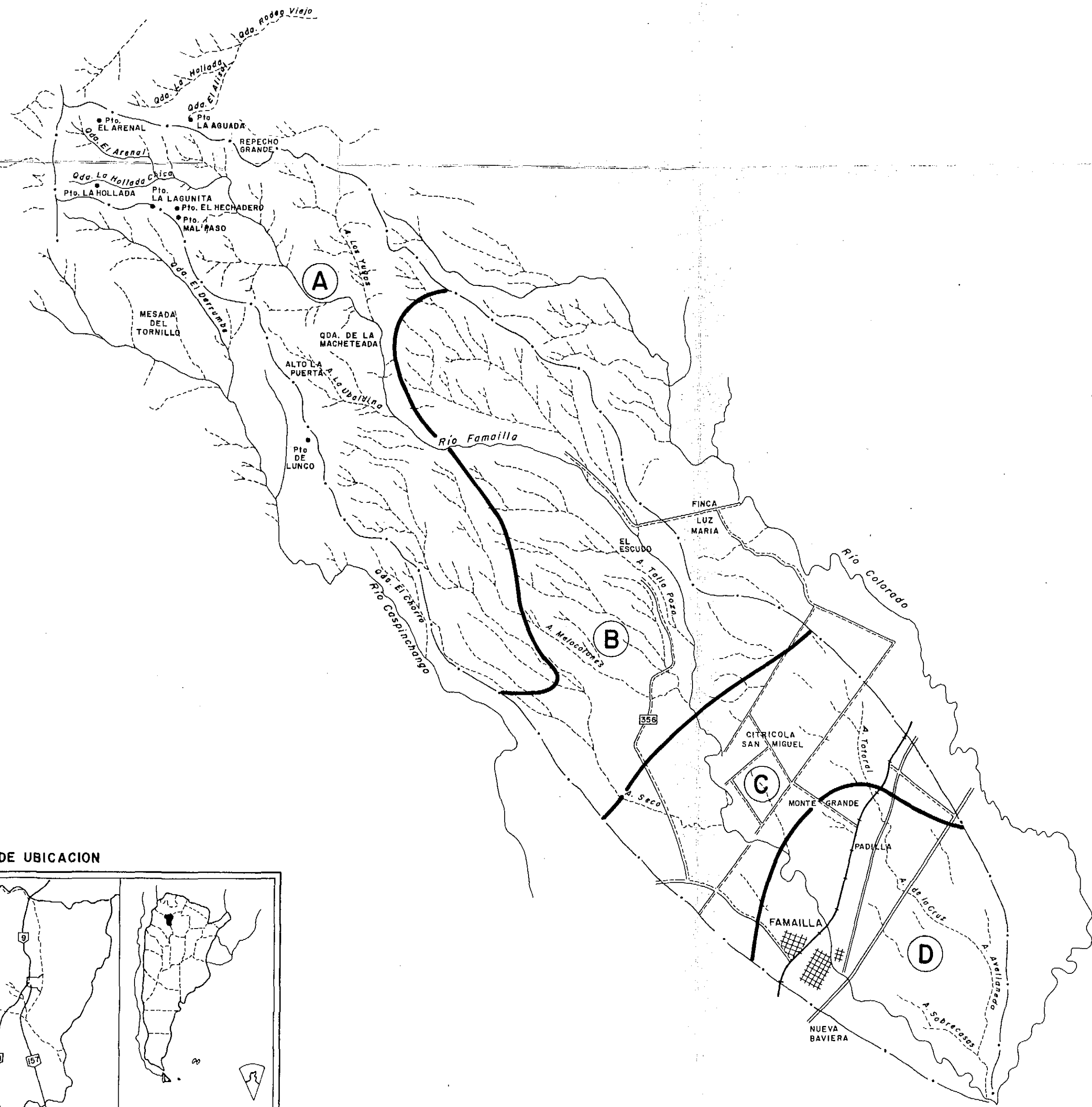
RELIEVE: Chato

DESCRIPCION

- A<sub>p</sub> 0 - 30cm. Pardo muy Oscuro 10YR(2/2). Húmedo. Franco. Bloques. Ligeramente adhesivo. Ligeramente plastico. Pie<sup>d</sup>e ar<sup>d</sup>o. Limite claro.
- B<sub>1g</sub> 30 - 70cm. Pardo-Grisaceo muy Oscuro 10YR(3/2,5). Húmedo. Franco Arenoso. Ligeramente Adhesivo. Ligeramente plastico. Friable. Bloques. Moteado. Herrumbroso.
- B<sub>2g</sub> 130cm. Pardo Amarillento Oscuro 10YR(3/4). Húmedo. Franco Ar<sup>c</sup>illoso. Bloques. Adhesivos. Plasticos. Moteados. Herrumbrosos.
- C Capa freatica nivel 1,20mts.

DATOS ANALITICOS

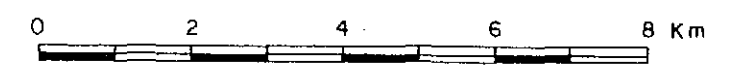
Prof. cm.	pH Actual	Mat.Org. %	Nit.Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p.p.m.	Sal.Totales %
0 - 30	6,7	2,92	0,172	16	-0,15
30 - 70	7,3	1,72	0,100	8	-0,15
70 - 130	7,6	--	--	--	--



REFERENCIAS

- (A) UNIDAD IV (Los Yugos)
- (B) UNIDAD I (Sauce Huascho)
- (C) UNIDAD II (Montegrande)
- (D) UNIDAD III (Famailia)

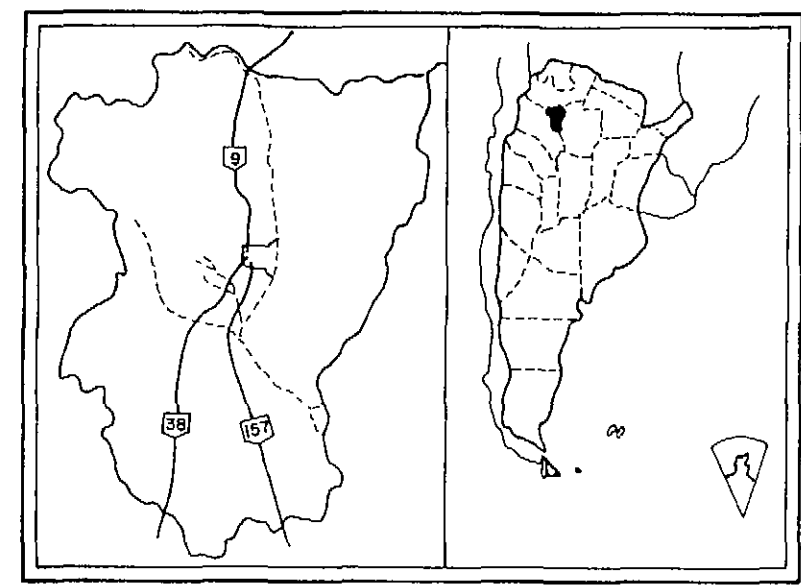
ESCALA



1:100.000

• BASE IMAGEN SATELITARIA

CROQUIS DE UBICACION



<b>CONVENIO CFI - PROVINCIA DE TUCUMAN</b>	
Sistematización de Cuencas Hídricas y Control de Torrentes Cuenca del Río Famailia	
SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS Dirección Provincial del Agua	SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA Dirección de Conservación de Suelos Dirección de Economía Agropecuaria Dirección de Ganadería y Granja Departamento General de Irrigación Dirección de Recursos Naturales Renovables
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> DIRECCION DE COOPERACION TECNICA - AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA	
TEMA V : SUELOS	
<b>MAPA DE SUELOS</b>	Estudio:
	Dibujo: Cartog. Jorge A. Takahashi
	Noviembre de 1993
	PLANO Nº <b>3</b>