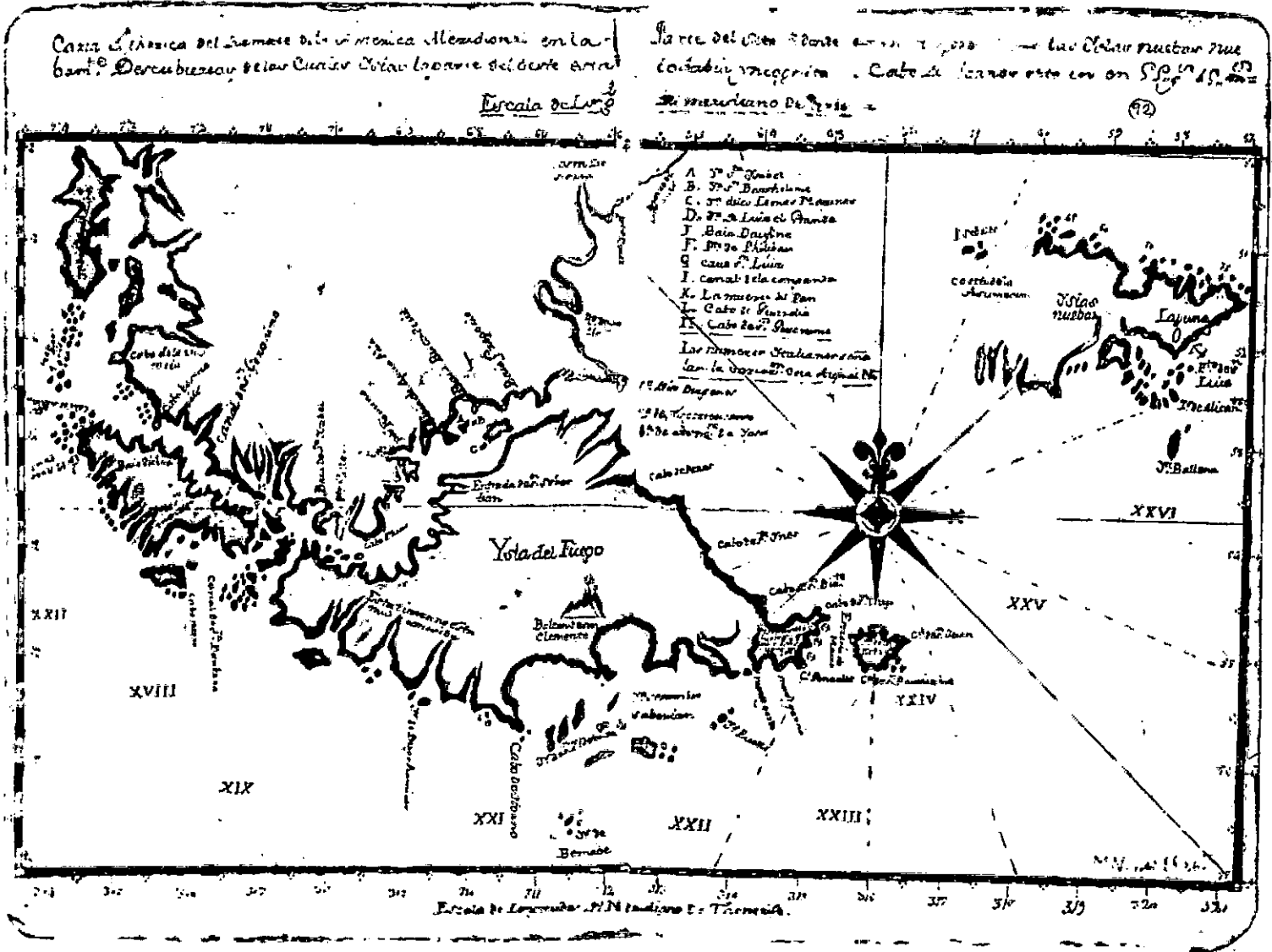


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
 ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR



RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES  
 DE RIEGO EN EL DEPARTAMENTO DE RIO GRANDE

ESTUDIOS A ESCALA PREDIAL

Volumen 8

**AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTARTIDA E ISLAS DE ATLANTICO SUR**

**GOBERNADOR**

*Dn. José Arturo Estabillo*

**MINISTRO DE ECONOMIA**

*Dn. Ruggero Preto*

**DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS NATURALES**

*Ing. Agr. Alfredo Mosse*

**AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**SECRETARIO GENERAL**

*Ing. Juan José Ciáccera*

**DIRECCION DE COOPERACION TECNICA**

*Ing. Susana B. de Blundi*

**AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA**

*Ing. Agr. Horacio Diez*

En tapa:

*Remate de la América Meridional*, tomado de la obra *Monumenta Chartographica Indiana*, editado por la Sección de Relaciones Culturales del Ministerio de Asuntos Externos, 1942, Madrid, España.

1682  
VIII

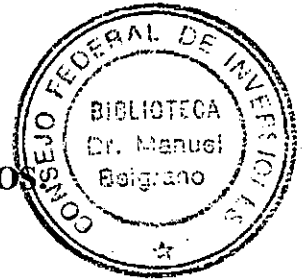
34028

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**  
**PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,**  
**ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR**

**RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES  
DE RIEGO EN EL DEPARTAMENTO DE RIO GRANDE**

**INDICE GENERAL Y AUTORES**

ESTUDIOS A ESCALA REGIONAL



- Volumen 1 **ESTUDIO DEL CLIMA PARA FINES AGROPECUARIOS**  
*Graciela O. Castro*
- Volumen 2 **HACIA LA CARACTERIZACION DEL RECURSO HIDRICO EN EL  
DEPARTAMENTO RIO GRANDE.**  
*César J. Litwin*
- Volumen 3 **SUELOS Y APTITUD PARA EL RIEGO DE PASTURAS DEL VALLE  
DEL RIO FUEGO.**  
*José A. Ferrer y Gerardo R. Ourracariet*
- Volumen 4 **SUELOS Y APTITUD PARA EL RIEGO DE PASTURAS DEL VALLE  
DEL RIO EWAN.**  
*José A. Ferrer y Gerardo R. Ourracariet*
- Volumen 5 **SUELOS Y APTITUD PARA EL RIEGO DEL VALLE DEL RIO  
CANDELARIA.**  
*Gerardo R. Ourracariet*
- Volumen 6 **SUELOS DEL VALLE DEL RIO PIPO, DEL AREA CERCANA A  
TOLHUIN Y DEL VALLE DE ANDORRA.**  
*Gerardo R. Ourracariet y José A. Ferrer*

## ESTUDIOS A ESCALA PREDIAL

Volumen 7 **RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Volumen 8 **SUELOS Y VEGETACION.**

*José A. Ferrer, Gerardo Ourracariet y Pablo Borrelli*

Volumen 9 **TOPOGRAFIA.**

*Walter Kessler, Carlos Capelli, Eduardo Tévez*

Volumen 10 **OBRAS DE RIEGO ESTANCIAS VIOLETA Y SARA**

*Carlos Cappelli, Eduardo Tévez*

### **COORDINACION GENERAL DE LOS ESTUDIOS**

*José A. Ferrer (Consejo Federal de Inversiones)*

*Rubén Cerezani (Provincia de Tierra del Fuego)*

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR**

**RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE  
AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN  
EL DEPARTAMENTO DE RIO GRANDE**

**ESTUDIOS A ESCALA PREDIAL  
(Estancias Violeta, Sara y Maria Behety)**

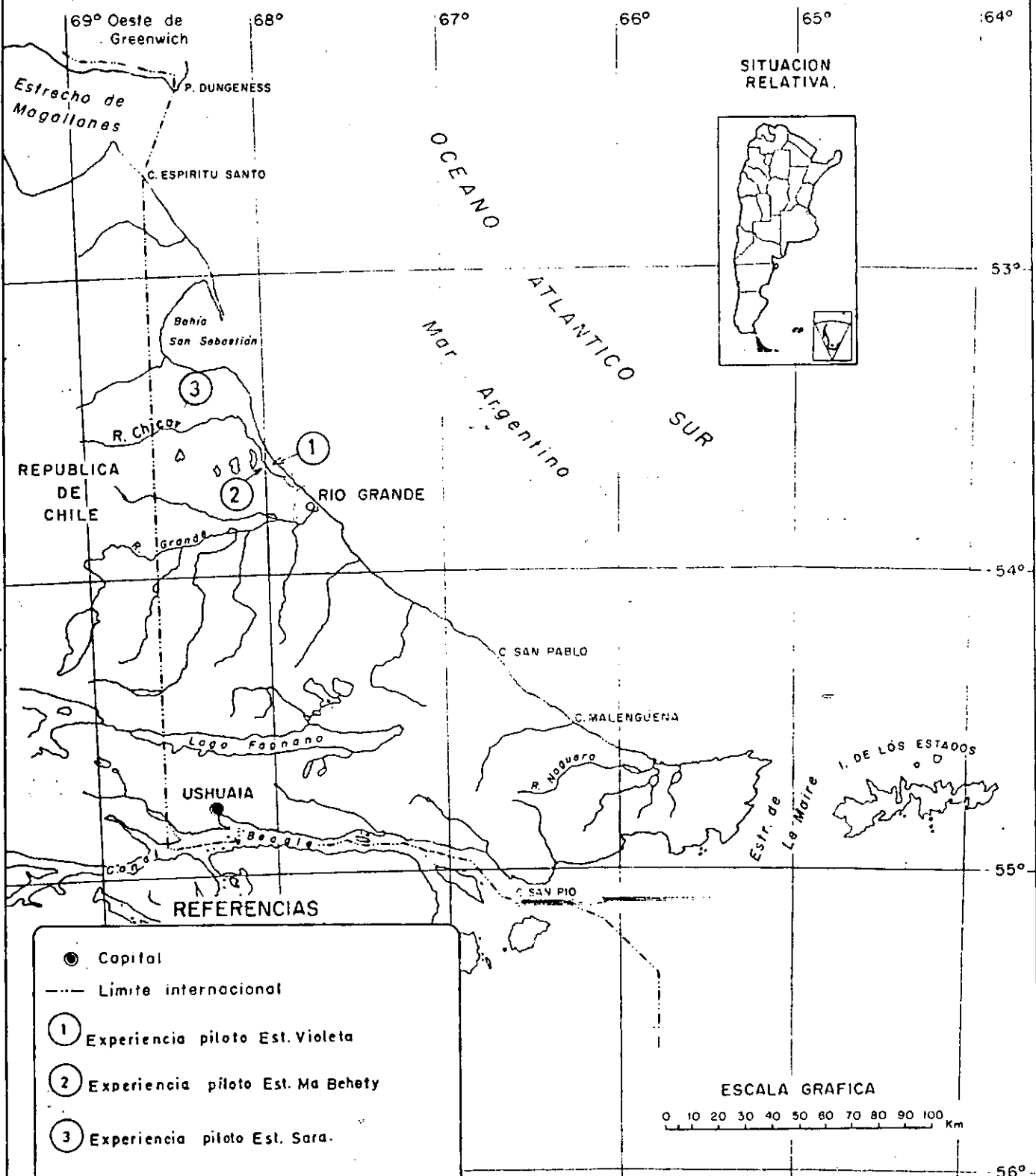
Volumen 8

**SUELOS Y VEGETACION**

Autores:    *Geól. José A. Ferrer (suelos)*  
                  *Ing. Agr. Gerardo R. Ourracariet (suelos)*  
                  *Ing. Agr. Pablo Borelli (vegetación)*

Buenos Aires, Noviembre de 1988

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



UBICACION DE LAS EXPERIENCIAS PILOTO

RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS  
CON POSIBILIDADES DE RIEGO.

FIGURA Nº 1

Dibujo Cartog. Raúl H. URSO

CAPITULO 3 - SUELOS

Página

3.	INTRODUCCION	3
3.1.	METODOS DE ESTUDIO	3
3.1.1.	Levantamiento de suelos	4
3.1.2.	Métodos para la estimación de la aptitud para el riego de pasturas por gravedad	7
3.2.	LOS SUELOS ESTUDIADOS Y SU APTITUD PARA EL RIEGO	17
3.2.1.	Suelos de las Estancias Violeta y M. Behety	18
3.2.2.	Suelos de la Estancia Sara	47
3.2.3.	Síntesis de la aptitud de los suelos estudiados	73
3.2.4.	Algunas consideraciones sobre los suelos estudiados	78
3.3.	LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO	88

Lista de Cuadros

Cuadro N° 1 :	Tabla para determinar el grado de limitación de las cualidades y características de los suelos	12
Cuadro N° 2 :	Tabla para la determinación de la Clase de aptitud para el riego de pasturas por gravedad	15
Cuadro N° 3 :	Cualidades, características y clase de aptitud para el riego de pasturas por gravedad de los suelos ordenados por unidad cartográfica de las Estancias Violeta y María Behety	75

Cuadro N° 4 :	Cualidades, características y clase de aptitud para el riego de pasturas por gravedad de los suelos ordenados por unidad cartográfica de la Estancia Sara	76
Cuadro N° 5 :	Inventario de las clases de aptitud para el riego de pasturas por gravedad (ordenadas por establecimiento y expresadas en hectáreas).	77
Cuadro N° 6 :	Clasificación taxonómica preliminar de los suelos estudiados	81
Cuadro N° 7 :	Parámetro edafoclimáticos	87
Figura N° 1 :	Ubicación de las áreas de estudio	
Figura N° 2 :	Relación entre las cualidades y características seleccionadas en el presente trabajo.	10

Se incluye 14 cuadros con datos de laboratorio de suelos representativos; 14 fotos de perfiles de suelo y paisaje al que se hallan asociados y 2 mapas de suelos y aptitud.-



### 3. INTRODUCCION

El presente capítulo reúne la información generada por el estudio de suelos en el marco de la experiencia piloto de riego de pasturas que se procura implementar en el Territorio de la Tierra del Fuego.

El objetivo del estudio edafológico fue identificar y analizar a los suelos según sus propiedades más significativas vinculadas con su aptitud para el riego, y conocer su distribución geográfica en sectores preseleccionados de las Estancias Violeta (235 ha), María Behety (275 ha) y Sara (485 ha).

A lo largo del texto se describen los métodos de estudio y los resultados obtenidos. Entre éstos debe distinguirse la información básica de los aspectos interpretativos. Aquella está integrada por los datos obtenidos en campaña y en laboratorio (descripciones de perfiles de suelos y sus datos analíticos). En cuanto a los aspectos interpretativos se trata de la información vinculada con la aptitud de los suelos para el riego por gravedad.

#### 3.1. METODOS DE ESTUDIO

Se exponen los principales indicadores cualicuantitativos de las técnicas, criterios y métodos adoptados, así como los materiales utilizados en el curso del estudio. Estos aspectos se presentan desagregados según las dos principales actividades desarrolladas: levantamiento de suelos y estimación de la aptitud de los suelos.

### 3.1.1. Levantamiento de suelos

Esta etapa incluyó la identificación, descripción de los suelos de las áreas estudiadas así como la determinación de sus límites en el terreno y su posterior proyección en el mapa.

#### Gabinete:

Las tareas realizadas en este ámbito estuvieron encaminadas a desagregar las áreas de estudio a través de la delimitación en fotografías aéreas de fracciones de unidades de paisaje lo más homogéneas posible. Para ello se realizó un exhaustivo estudio estereoscópico de fotogramas de escala 1:40.000 y en algunos sectores con fotocobertura 1:20.000, obtenidos por el Servicio de Hidrografía Naval en 1970 y 1978 respectivamente.

La utilización de esa documentación posibilitó el acceso a una visión aérea del paisaje y sus principales características: desniveles o variaciones altimétricas, grado de disección, vías de avenamiento, incorporándose el análisis de las variaciones de tonos, texturas y patrones aerofotográficos en los que también quedan traducidos cambios en la cobertura vegetal. Todas esas variaciones fueron asumidas como manifestaciones externas de cambios en las propiedades de los suelos, pero que de cualquier modo debían ser corroboradas in situ; en consecuencia sirvieron para orientar los controles en campaña.

Finalizadas las actividades en campaña se elaboraron los mapas en su versión final luego del replanteo de la traza de algunos límites.

La base planimétrica fue construída a partir de los fotogramas mediando procesos de fotoampliación hasta alcanzar la escala 1:10.000 para el mapa de las Estancias Violeta y María Behety, y 1:15.000 para el sector estudiado en la Estancia Sara.

En consecuencia los mapas elaborados no responden a una proyección rigurosamente ortogonal y por lo tanto las medidas longitudinales y areales poseen restricciones, si bien leves.

Sobre estos planos se realizaron las mediciones de la superficie que ocupa cada suelo; tales medidas fueron realizadas por la Auxiliar Técnica Olga Martínez Flores, mediante un planímetro polar y promediando en cada caso los valores de tres lecturas.

### Campaña

Por tratarse de un estudio de suelos a nivel predial, el levantamiento edafológico debía alcanzar un nivel de Detalle o si se prefiere de "alta intensidad". Debe quedar entonces claro que las aerofotografías utilizadas no son las más adecuadas por la escala que poseen. Por lo tanto en el campo la distribución de controles o inspecciones de perfiles de suelos, se orientó inicialmente según la fotointerpretación realizada, pero atendiendo a los cambios que se detectaban en el micro-relieve, vegetación, etc. obteniéndose una densidad media de una observación cada 9 hectáreas con máximos en algunos sitios de hasta 1 cada 4 hectáreas.

En cada caso se hizo una calicata hasta 1,50 m ó 2 m de profundidad, y a partir de allí con barreno helicoidal manual hasta 3 ó

más metros, o hasta el nivel freático cuando éste se hallaba a menos profundidad. En la Estancia Sara, aparte de las calicatas, se utilizó un barreno hidráulico también helicoidal.

Cuando se dispuso de topografía detallada como el caso de las áreas piloto, fue utilizada para la ubicación muy precisa de las observaciones.

Los suelos fueron descriptos de acuerdo a las normas de uso más frecuente en nuestro país, la mayoría de ellas especificada en el manual de levantamientos de suelos de Etchevehere (1976).

#### Laboratorio

Las 45 muestras extraídas fueron analizadas en el laboratorio Geoagro. A continuación se indican en forma sumaria los métodos utilizados para la determinación de las diferentes propiedades físicas y químicas de los suelos.

Las muestras fueron secadas al aire, molidas y tamizadas (malla 2 mm) para calcular en peso la participación de los fragmentos gruesos.

- Submuestras, separadas después de varios cuarteos, fueron molidas y pasadas por tamiz de 0,5 mm para el análisis de Carbono orgánico y Nitrógeno.
- Humedad higroscópica: método gravimétrico.
- Determinación del pH: en pasta y 1:2,5 mediante un pH metro digital RJES; también pH en ClK 1N.
- Resistencia eléctrica de la pasta saturada y conductividad específica del extracto de saturación: mediante un conductivímetro.

- tro Phillips.
- Análisis granulométrico: método Bouyoucos
  - Carbono orgánico: método de Walkley y Black
  - Nitrógeno total: método de Kjeldahl en escala macro.
  - Capacidad de intercambio catiónico: con acetato de amonio a pH7.
  - Calcio y Magnesio intercambiables: por volumetría con EDTA.
  - Potasio y Sodio intercambiables: por fotometría de llama con un equipo Evans.
  - Humedad equivalente: por centrifugación a 1.000 y durante 30 minutos.

### 3.1.2. Métodos para la estimación de la aptitud para el riego de pasturas por gravedad.

Para evaluar la aptitud de los suelos se han empleado algunos criterios y sugerencias principalmente emanados del "Esquema de evaluación de la aptitud de las tierras"(FAO, 1976), que ya anteriormente ha sido utilizado por los autores para el área de Michihuao (Neuquén) y que sumariamente se exponen a continuación:

- a) El concepto de tierra (land) se utilizó de manera restringida respecto al definido por FAO (1976).

La evaluación de la aptitud para el riego de pasturas en las

- áreas piloto está referida casi con exclusividad a los caracteres de los suelos y sólo se incorporaron algunos aspectos del paisaje, tales como relieve y pendiente. No formaron parte de la evaluación de la aptitud las características climáticas u otras, tal como propone el esquema de la FAO (op.cit.)
- b) La clasificación de las tierras utilizada en las áreas piloto es de tipo cualitativa, por lo que sólo se consideraron aspectos físicos y por lo tanto no se incluyeron parámetros económicos.
- c) La clasificación de las tierras se realizó según su aptitud actual, es decir su adaptabilidad para el riego de pasturas por gravedad en su estado presente sin prever mejoramientos de mayor cuantía, por lo tanto no se efectuó una clasificación de las tierras según su aptitud potencial (FAO, 1976).
- d) Para la estimación de la aptitud se utilizaron los conceptos de características y cualidades de los suelos.

Una característica es un atributo, o propiedad del suelo que puede ser apreciada mediante los sentidos en forma directa (como por ejemplo el color, la consistencia), o bien puede ser medida tanto in situ (profundidad efectiva; presencia de fragmentos gruesos por volumen unitario) como en laboratorio (pH; CIC; carbono orgánico, etc.).

Estas características suelen diferir para distintas clases de suelos, pero también es común que difieran marcadamente entre horizontes consecutivos de un mismo perfil, dado la frecuente anisotropía vertical de los suelos.

En el presente trabajo las características fueron colectadas durante el levantamiento y documentadas en el capítulo 3.2.

La interpretación de esta información se hizo considerando que las características interactúan entre sí, asumiendo que el suelo se comporta como un todo, y no desmembrado en características que actúan aisladamente.

Los efectos de las características sobre el uso del suelo son raramente directas o simples (Mc Rae and Burnham, 1981). Es más frecuente que interactúen, acentuando unos efectos, anulando o atenuando otros sobre el desarrollo vegetal. Para estimar estos efectos, favorables o adversos, es conveniente aplicar el concepto de cualidad. Una cualidad es el resultado de las interacciones entre un conjunto de características del suelo, o bien entre éstas y el medio ambiente, que tiene una influencia decisiva sobre la adaptabilidad de la tierra para un uso específico.

Así por ejemplo la cualidad "Oxígeno disponible" está determinada por la interacción de las características textura y clase natural de drenaje.

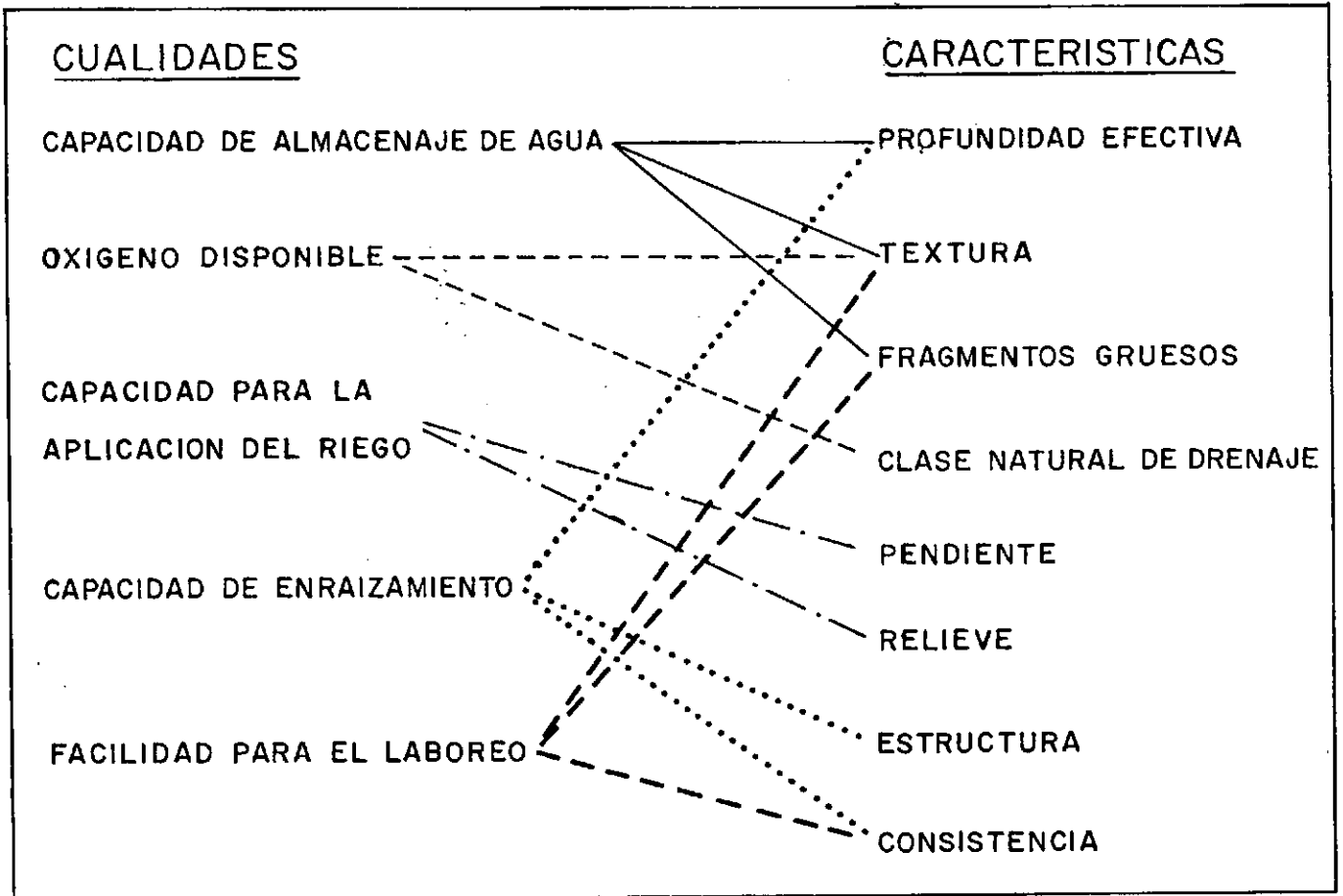
Las cualidades pueden calcularse, estimarse o medirse, aunque con mucha dificultad, pero pueden inferirse a partir de características que son más sencillamente medibles u observables.

- e) Las cualidades fueron seleccionadas en función de un probable uso de las tierras mediante riego por el método de gravedad de pasturas implantadas, pero en cualquier caso la aptitud no alude a otros métodos de riego alternativos ni a cultivos específicos.

En la figura N° 1 se indica las cinco cualidades elegidas en el pre-

Fig. N° 2

RELACION ENTRE CUALIDADES Y CARACTERISTICAS  
SELECCIONADAS EN EL PRESENTE TRABAJO





sente estudio, así como las características utilizadas para su determinación.

Las cualidades y características fueron evaluadas según consti- tuyan o no una limitación. El grado de estas limitaciones se determina por la intensidad o severidad con que se encuentran en cada suelo estudiado (nulo o ligero, moderado, severo, muy seve- ro), tal como consta en el cuadro N° 1.

El alcance de cada una de las cinco cualidades elegidas se expo- ne a continuación en forma sucinta:

Cualidad: Capacidad de almacenaje de agua.

Se refiere a la cantidad total de agua aprovechable para las plantas almacenada hasta una profundidad de 120 cm o bien hasta el sustrato rocoso.

Para su calificación se utilizó la profundidad efectiva, la tex- tura dominante y el porcentaje de fragmentos grueso ponderado hasta los 120 cm de profundidad. La profundidad efectiva consi- dera el espesor útil hasta una capa limitante tal como:

- manto rocoso continuo
- horizonte o capa con más del 75% de grava no cementada

Respecto a la textura, a continuación se aclaran los términos u- tilizados en el cuadro N° 1.

Gruesas { Arenosa  
          { Areno-franca

**TABLA PARA DETERMINAR EL GRADO DE LIMITACION DE LAS CUALIDADES Y CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS**

GRADO DE LIMITACION DE LA CARACTERISTICA		CUALIDAD			
		NULO O LIGERO	MODERADO	SEVERO	MUY SEVERO
CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE AGUA (hasta 120 cm)	Profundidad efectiva (cm)	> 120	120 - 80	80 - 40	< 40
	Textura (dominante)	Moderadamente finas y finas	Medias y Moderadamente gruesas	Gruesas	Cualquiera
	Fragmentos gruesos %	< 15	15 - 40	40 - 75	> 75
OXIGENO DISPONIBLE (hasta 100 cm)	Clase natural de drenaje	BD - AEB - ED	MBD	ID	PD - MPD
	Textura (dominante)	Gruesas a moderadamente finas		FINAS	
CAPACIDAD PARA LA APLICACION DEL RIEGO	Pendiente %	< 0,5	0,5 - 2 %	2 - 5 %	> 5 %
	Relieve	Plano a suavemente ondulado	Suavemente ondulado	Ondulado	Muy ondulado quebrado y/o disectado
CAPACIDAD DE ENRAIZAMIENTO	Profundidad efectiva (cm)	> 120	120 - 80	80 - 40	< 40
	Estructura	Masivos, o cualquier tipo de estructura de tamaños finos y medios		Masivos, o cualquier tipo de estructura de tamaños gruesos y muy gruesos	
	Consistencia en seco y húmedo	Suelto o ligeramente duro; suelto a friable	Duro o muy duro firme o muy firme		Extremadamente duro Extremadamente firme
FACILIDAD PARA EL LABOREO (0 - 30cm)	Textura superficial	Gruesas a moderadamente finas		Finas	Muy finas
	Fragmentos gruesos %	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
	Consistencia en mojado	No a ligeramente adhesivo No a ligeramente plástico	Plástico y/o Adhesivo		Muy plástico y muy adhesivo

Moderadamente gruesas { Franco-arenosa

Medias { Franca  
Franca-limosa  
limosa

Moderadamente finas { Franco-arcillosa  
Franco-arcillo-arenosa  
Franco-arcillo-limosa

Finas { Arcillo-arenosa  
Arcillo-limosa  
Arcillosa

Muy finas { Arcillosa muy fina

Cualidad: Oxígeno disponible

Esta cualidad se refiere a la mayor o menor aireación que posee el suelo respecto a las necesidades de oxígeno que requiere el sistema radicular de la planta. Para su calificación se utilizó la clase de textura que prevalece en la zona de enraizamiento (hasta los 100 cm de profundidad) y la clase natural de drenaje según se define en el manual de levantamiento de suelos Etchevehere, 1976).

Cualidad: Capacidad para la aplicación del riego.

La utilización de esta cualidad procura definir la mayor o menor facilidad que ofrece el suelo para la distribución del agua tanto en su superficie como en su perfil. Esta cualidad se estimó utilizando las características pendiente y relieve, tal como se aprecia en el cuadro N° 1.

Cualidad: Capacidad de enraizamiento

Esta cualidad se refiere a las condiciones que ofrece el suelo a las plantas para el desarrollo efectivo de su sistema radicular. Depende de la profundidad efectiva, la estructura y de la consistencia en seco y en húmedo.

La profundidad efectiva considera el espesor útil del suelo y por extensión el volumen para el alojamiento radicular; mientras que la estructura y la consistencia inciden en la mayor o menor facilidad para la penetración de las raíces.

Cualidad: Facilidad para el laboreo

Esta cualidad pretende evaluar el grado de resistencia que ofrece el o los horizontes superficiales del suelo a las labores mecánicas. En este caso intervienen las características textura, presencia de fragmentos gruesos y la consistencia en mojado. Las texturas más gruesas resultan por lo general más favorables para el laboreo que las finas y muy finas. La humedad del suelo en el momento de realizar las labores resulta también de importancia.

Algunos suelos son fáciles de trabajar en tanto otros ofrecen serias dificultades por su adherencia a los instrumentos de labranza.

Criterios para la determinación de las clases de aptitud para el riego de pasturas por gravedad.

Luego de definir el grado de limitación de las cualidades y características (cuadro N° 1) y de evaluarlas para cada suelo se determinó la clase de aptitud con los criterios explicitados en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

TABLA PARA LA DETERMINACION DE LA CLASE DE APTITUD PARA EL RIEGO DE PASTURAS POR GRAVEDAD

CLASES DE APTITUD	REQUERIMIENTOS
ALTA	Suelos con hasta 1 limitación de grado moderado y ninguna de grado severo o muy severo
MODERADA	Suelos con hasta 1 limitación de grado severo y ninguna de grado muy severo
BAJA	Suelos con hasta 1 limitación de grado muy severo no eliminatoria
NO APTA	2 ó más limitaciones de grado muy severo, o al menos una eliminatoria *

\* Limitaciones eliminatorias :



- a) > 75 % fragmentos gruesos
- b) < 40 cm de profundidad efectiva
- c) pendiente  $\geq$  5 %
- d) relieve muy ondulado, quebrado y/o disectado

Cabe señalar que no se han identificado aptitudes ALTAS en ninguna de las áreas piloto.

Con el objeto de ilustrar al usuario sobre el alcance de cada clase de aptitud se esquematiza la equivalencia aproximada entre las clases de aptitud utilizadas en el presente trabajo y las empleadas en la mayoría de los estudios para riego hechos en el país (Bureau of Reclamation, USDI, 1953).

Clases de Aptitud (este trabajo)	U S B R (1953)
ALTA	Clase 1
MODERADA	Clase 2
BAJA	Clase 3
?	Clase 4
?	Clase 5
NO APTA	Clase 6

### 3.2. LOS SUELOS ESTUDIADOS Y SU APTITUD PARA EL RIEGO.

En este Capítulo se describen los suelos identificados y se analizan sus caracteres morfológicos y propiedades físicas y químicas en función de su aptitud para el riego.

La información se presenta ordenada según Unidades Cartográficas. Cada Unidad Cartográfica representa una fracción del paisaje proyectada a un plano o mapa en el cual queda identificada mediante una trama y un número.

Cada unidad cartográfica está constituida por una sola clase de suelos, a menos que se indique lo contrario. Para cada suelo se adjunta su descripción morfológica, sus datos de laboratorio; y cuando ha sido posible se ilustra con fotos su perfil y paisaje al que se asocia.

El total de la información se presenta ordenada por establecimiento, siendo aconsejable la lectura del texto junto a los mapas que se anexan.

### 3.2.1. Suelos de las Estancias Violeta y María Beñety.

#### Unidad Cartográfica N° 1.

Está localizada exclusivamente en la Ea. María Beñety y tiene una superficie de 27 hectáreas. Se dispone en formas elongadas y estrechas, no superando con frecuencia los 150 m. de ancho. Transversalmente son ligeramente convexas, poseen en superficie una cubierta de grava muy fina que se aprecia en los espacios carentes de vegetación. Estos aspectos de la superficie del suelo se documentan en la Foto N° 1 en la que puede apreciarse la estepa leñosa de Empetrum rubrum "murtilla". Los suelos de esta unidad poseen texturas gruesas a muy gruesas, a menudo arenosos con una alta participación de partículas superiores a 1 mm de diámetro, siendo frecuente más del 40% por volumen de suelo; se trata de grava de hasta 2,5 cm de diámetro. Son suelos carentes de estructura o a lo sumo con muy débil agregación.

La descripción morfológica del Perfil N° 1 y sus respectivos datos analíticos son representativos de esta clase de suelos.

#### Evaluación de la aptitud.

Los suelos de esta unidad cartográfica no presentan limitaciones para su aireación debido a que son bien drenados y de texturas gruesas. Las condiciones para el enraizamiento se ven afectadas por tener severas restricciones por profundidad efectiva (60% por volumen de fragmentos gruesos), limitación que también afecta en grado severo la capacidad de almacenaje de agua y la provisión de nutrientes de estos suelos. Las posibilidades de riego por gravedad se ven obstaculizadas por la presencia de un relieve ondulado y una pendiente que al-



canza en situaciones localizadas el 2%. Las condiciones para el laboreo son buenas, sin considerar que dentro de los primeros 30 cm se halla un 30% por volumen de fragmentos gruesos que dificultaría en cierto grado las labores agrícolas. De este análisis se concluye que son suelos de BAJA aptitud para el riego de pasturas por gravedad.

Foto N°1

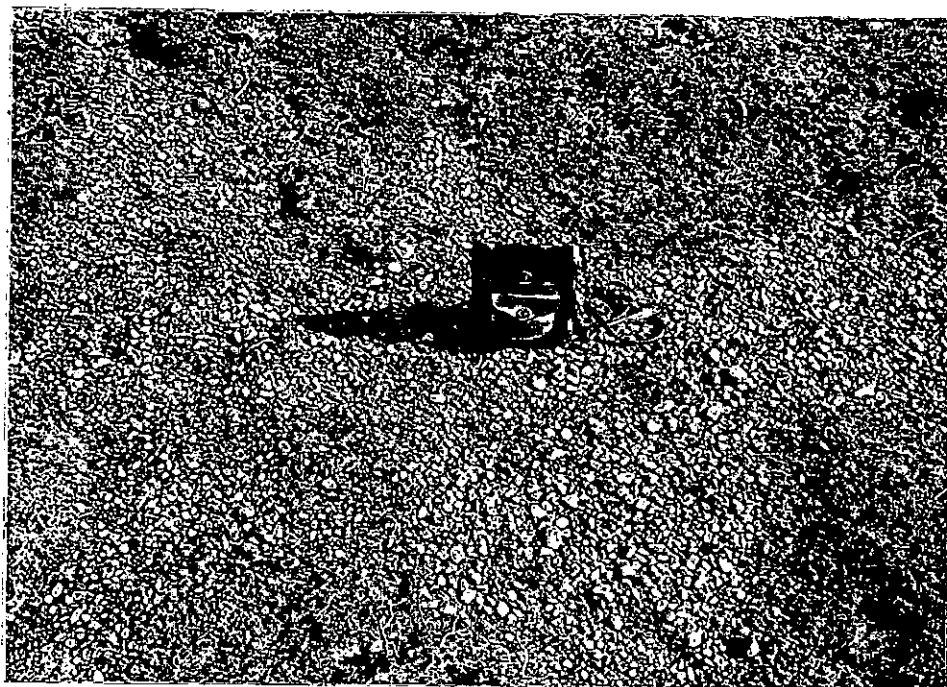
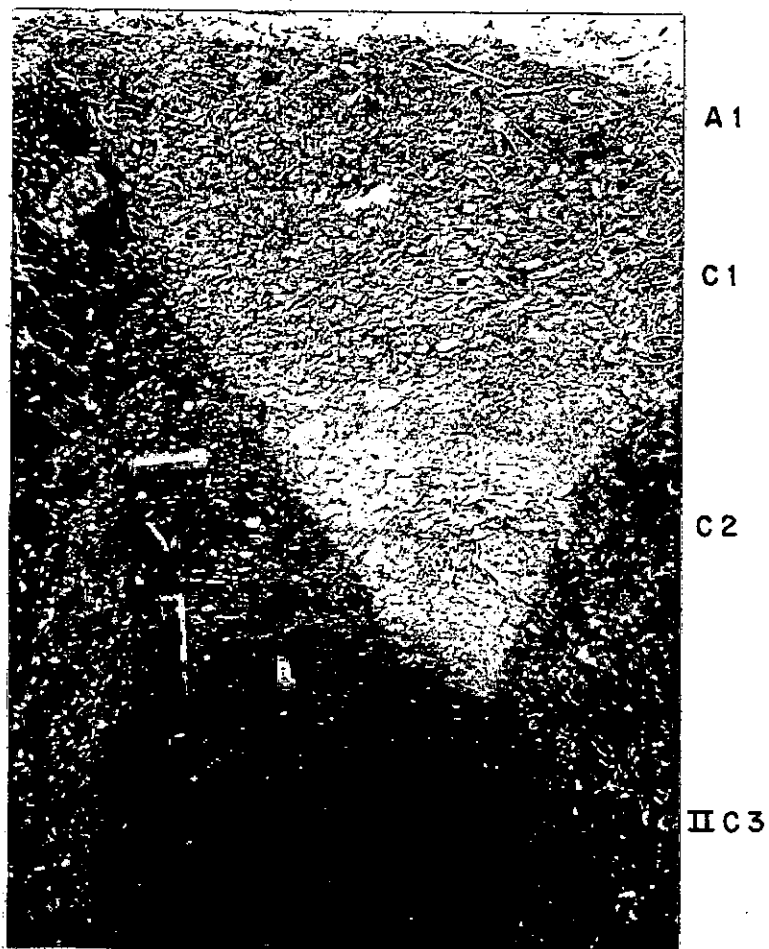


Foto N°2



Perfil N° 1.

A1	0-18 cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 Y R 3/2) en húmedo; franco arenoso; masivo; muy friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; escasas raíces; con 20-30% de fragmentos gruesos de 2 cm de diámetro promedio; claro y suave.
C1	18-47 cm	Arenoso; con tendencia a masivo; muy friable, no plástico y no adhesivo; escasas raíces; con 80-90% de fragmentos gruesos entre 1 y 3 cm de diámetro; claro y suave.
C2	47-94 cm	Arenoso; grano suelto; suelto, no plástico y no adhesivo; escasas raíces; con 80% de fragmentos gruesos discoidales a subesféricos de 2,5 cm de diámetro promedio; claro y suave.
IIC3	94-160 cm +	Areno-graviloso; grano suelto; suelto; no plástico y no adhesivo; vestigios de raíces; con 20% de fragmentos gruesos entre 2 y 7 mm de diámetro; claro y suave.

Perfil 1

Horizonte		A1	C1	C2	ITC3			
Profundidad (cm)		0-18	18-47	47-94	94-160			
pH en pasta		4,7	5,1	6,1	6,6			
pH en agua (1:2,5)		4,7	5,1	6,3	6,6			
pH en CLK 1 N (1:2,5)		3,8	4,2	4,9	5,6			
CO <sub>3</sub> Ca (%)								
Resistencia elec. (ohms)		3697	10181	26845	18538			
Conductividad (dS/m)								
Composición granulométrica (%)	arcilla	5,5	4,2	0,6	0,3			
	limo	23,2	5,4	0,5	1,0			
	arena	71,3	90,4	98,9	98,7			
	fragmentos gruesos (>2 mm)	53,4	79,9	72,0	55,4			
Carbono orgánico (%)		12,62	3,68	0,29	0,03			
Materia orgánica (%)		21,76	6,34	0,50	0,05			
Nitrógeno total (%)		0,506						
Relación C/N		24,9						
Fósforo asimilable (ppm)								
Cationes de intercambio (meq/100 g)	Ca <sup>++</sup>	9,79	4,93	1,92	2,35			
	Mg <sup>++</sup>							
	Na <sup>+</sup>	0,79	0,43		0,14			
	K <sup>+</sup>	0,94	0,31	0,43	0,20			
Capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g)		37,36	12,87	4,43	3,31			
Humedad a 1/3 atm		31,6	12,2	2,6	2,2			
Humedad a 15 atm		29,5	9,3	2,2	1,3			

Unidad Cartográfica N° 2.

Cubre una superficie de 95 hectáreas, de las cuales 61 ha pertenecen a la Ea. María Behety y las restantes a la Ea. Violeta.

A diferencia de la U.C.N° 1, posee un relieve plano, soporta pastizales de Festuca gracillima "coiron" y en general carecen de grava en superficie. Adopta formas elongadas y están estrechamente asociadas a la U.C.N° 1; ambas se encuentran ligeramente sobreelevadas respecto de la U.C.N° 3.

Los suelos de esta unidad poseen un débil desarrollo genético con una secuencia de horizontes A1-C, presentan abundantes fragmentos gruesos a menudo de 2 a 3 cm de diámetro.

La participación de estos fragmentos gruesos es muy variable en profundidad, alcanzando valores de hasta el 80% por volumen unitario del suelo; en muchos perfiles se detectó la presencia de detritos y fragmentos de bivalvos y gasterópodos.

El horizonte o capa superficial (A1) posee textura franco arenosa abundantes raíces muy finas, adquiriendo un aspecto fibroso y a su vez esponjoso. En profundidad son arenosos y en ocasiones en las inmediaciones de la U.C.N° 3 poseen un sustrato arcilloso cuyo techo se inicia a los 120 cm; en estos casos poseen restricciones en su drenaje, pero por lo general son suelos bien drenados.

El perfil N° 2 cuya descripción y datos de laboratorio se adjunta, es representativo de esta clase de suelos.

Evaluación de la aptitud.

Los suelos que la componen no tienen limitaciones en su disponibilidad de oxígeno, presentando moderadas restricciones para la aplicación del agua de riego por gravedad debido a que el relieve es suavemente ondulado.

Al contener abundantes fragmentos gruesos (50% por volumen de suelo) se ven severamente limitadas la capacidad de almacenaje de agua, así como las condiciones para el enraizamiento. La presencia de fragmentos gruesos cercanos a la superficie constituye una limitación moderada para efectuar el laboreo agrícola.

De lo expuesto se concluye que la aptitud de estos suelos para ser regados por el método gravitacional es BAJA.

Perfil N° 2.

A1	0-24 cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 Y R 3/2), negro (10 Y R 2/1); arenoso; bloques subangulares medios muy débiles; blando, muy friable, no plástico y no adhesivo; abundantes raíces finas; con 10% de fragmentos gruesos de 5 mm de diámetro promedio; claro y suave.
AC	24-46 cm	Gris oliva (7,5 Y 5/2), gris oliva (7,5 Y 4/2); arenoso; bloques subangulares medios muy débiles; blando, muy friable; claro y ondulado.
C1	46-60 cm	Arenoso; con tendencia a masivo; blando, suelto, no plástico y no adhesivo; claro y ondulado.
IIC2	60-98 cm	Grano suelto; no plástico y no adhesivo; con 70% de grava muy fina de 3 a 5 mm y detritos de caracoles y bivalvos; con una capa de arena entre los 75 y 80 cm de profundidad; abrupto y ondulado.
IIIC3	98-160 cm +	Arenoso, grano suelto; no plástico y no adhesivo; moteados escasos, precisos y medios; con 40% de grava de 4-5 mm de diámetro promedio.

Perfil 2

Horizonte		AI	AC	CI	IIIC2	IIIC3		
Profundidad (cm)		0-24	24-46	46-60	60-98	98-160		
pH en pasta		6,3	6,7	8,1		8,3		
pH en agua (1:2,5)		6,4	6,8	8,1		8,4		
pH en CLK 1 N (1:2,5)		6,0	6,4	7,1		7,4		
CO <sub>3</sub> Ca (%)								
Resistencia elec. (ohms)		2927	5200	4800		5900		
Conductividad (dS/m)								
Composición granulométrica (%)	arcilla	3,3	3,2	3,2		2,2		
	lino	9,2	5,9	1,3		0,3		
	arena	87,5	90,9	95,5		97,5		
	fragmentos gruesos (>2 mm)	29,2	37,1	34,1		37,7		
Carbono orgánico (%)		4,29	2,13	0,33		0,05		
Materia orgánica (%)		7,40	3,67	0,57		0,09		
Nitrógeno total (%)		0,350						
Relación C/N		12,3						
Fósforo asimilable (ppm)								
Cationes de intercambio (meq/100 g)	Ca <sup>++</sup>	19,95	15,48					
	Mg <sup>++</sup>							
	Na <sup>+</sup>	1,09	1,35					
	K <sup>+</sup>	0,70	1,68					
Capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g)		26,78	18,97	10,83				
Humedad a 1/3 atm		15,2	9,9	4,4		2,0		
Humedad a 15 atm		14,1	8,3	3,9		1,6		



Unidad Cartográfica N° 3.

Abarca una superficie de 292 hectáreas de las cuales 128 ha pertenecen al establecimiento Violeta y las restantes 164 ha se hallan en la Ea. María Behety.

Se encuentra en ambas márgenes del río Chico, extendiéndose hacia los tramos más altos del paisaje hasta contactarse con la Unidad Cartográfica N° 1 o bien N° 2 con las que limita mediante un resalto de escasos decímetros (véase foto N° 3).

Posee un relieve plano a muy ligeramente cóncavo y se halla escasamente surcada por someras vías de escurrimiento ocasional. La cobertura vegetal es densa y está integrada por una pradera de Azorella trifurcata, Poa poecila y Carex macloviana.

Los suelos de esta unidad cartográfica son característicos por sus texturas muy finas, contrastando por ello severamente con los suelos de las Unidades Cartográficas N° 1; 2; 5 y 6. En general son franco arcillo-limosos en superficie y arcillo-limosos en el subsuelo. Poseen colores muy oscuros en su horizonte superficial y subsuperficial; en profundidad son gris verdosos, y con frecuencia se tornan gris azulado situación en la que predomina la fracción arena.

Durante la época en que se realizó el estudio (marzo 1988) casi invariablemente se halló el agua a 2,40 m de profundidad.

Poseen evidencias de drenaje restringido tales como moteados, a menudo desde la superficie, frecuentemente de color rojo amarillento (5 Y R 5/6).

El perfil N° 16 es representativo de este tipo de suelos; la morfología de su perfil es evidente en la Foto N° 4.

El área actualmente bajo riego en la Estancia Violeta posee suelos similares tal como lo ilustra la Foto N° 5 en la que se aprecia la alfalfa implantada. El Perfil N° 53 representa esta situación.

Cabe señalar que en esta Unidad cartográfica se ha identificado inclusiones de suelos de textura algo más gruesa como lo documenta el perfil N° 39.

#### Evaluación de la Aptitud.

Los suelos integrantes de esta unidad cartográfica no presentan ningún tipo de limitación en su capacidad de almacenamiento de agua útil, así como tampoco en su capacidad para la aplicación del riego. Sólo presentan algunas restricciones por drenaje, textura y consistencia, lo que afecta en grado moderado a la disponibilidad de oxígeno, la capacidad de enraizamiento, así como también a las posibilidades para el laboreo; concluyéndose por lo tanto que la aptitud para el riego de pasturas por gravedad de estos suelos es MODERADA.

Foto N° 3

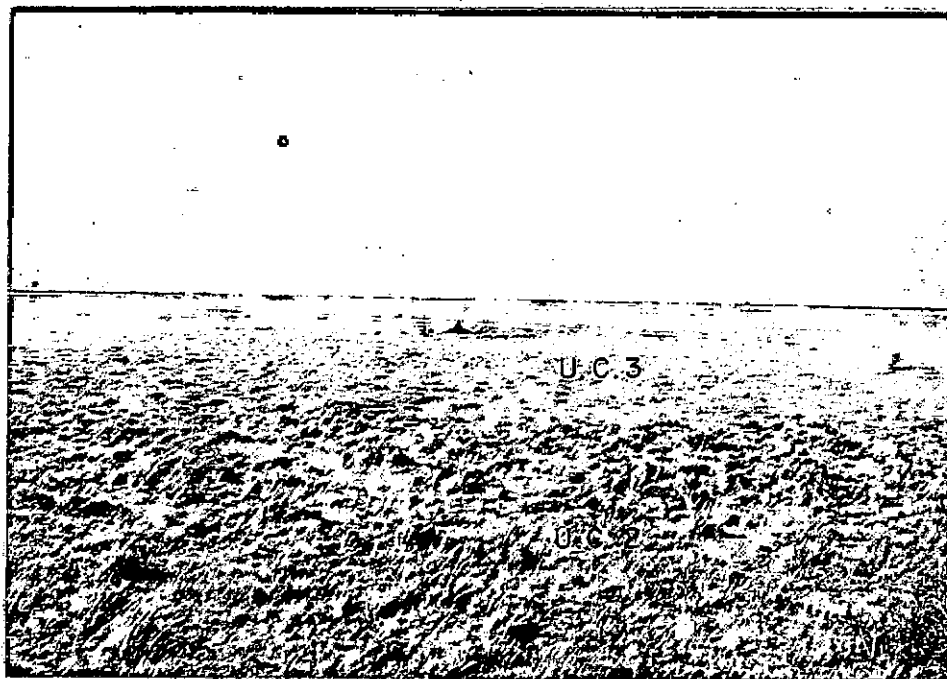
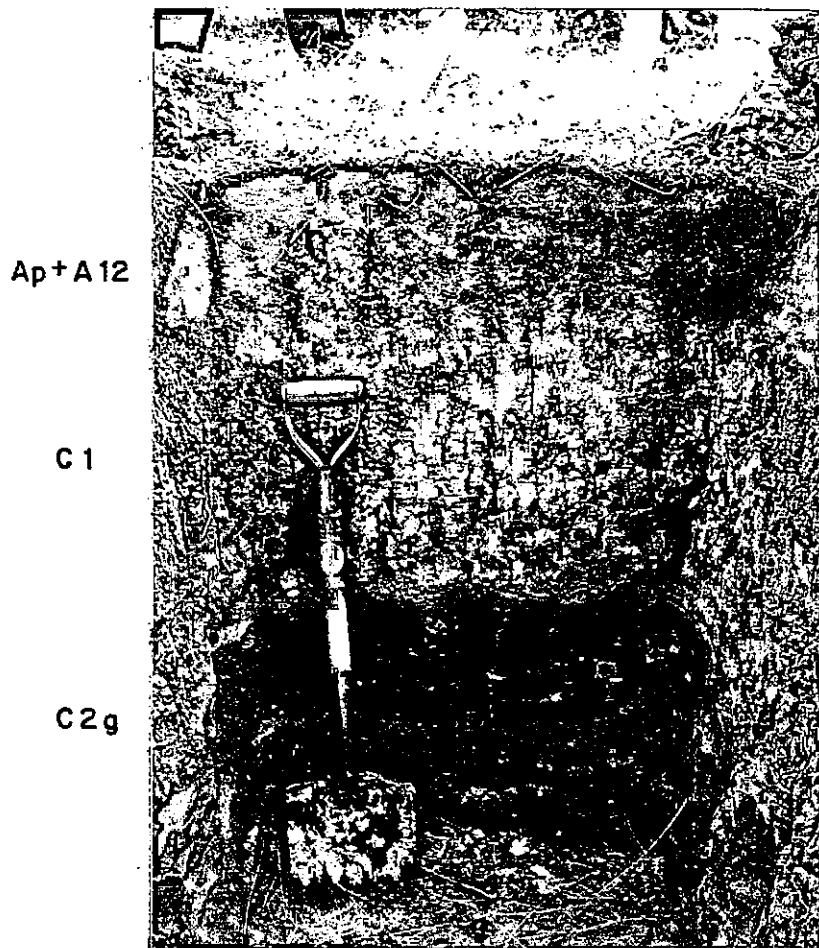


Foto N° 4



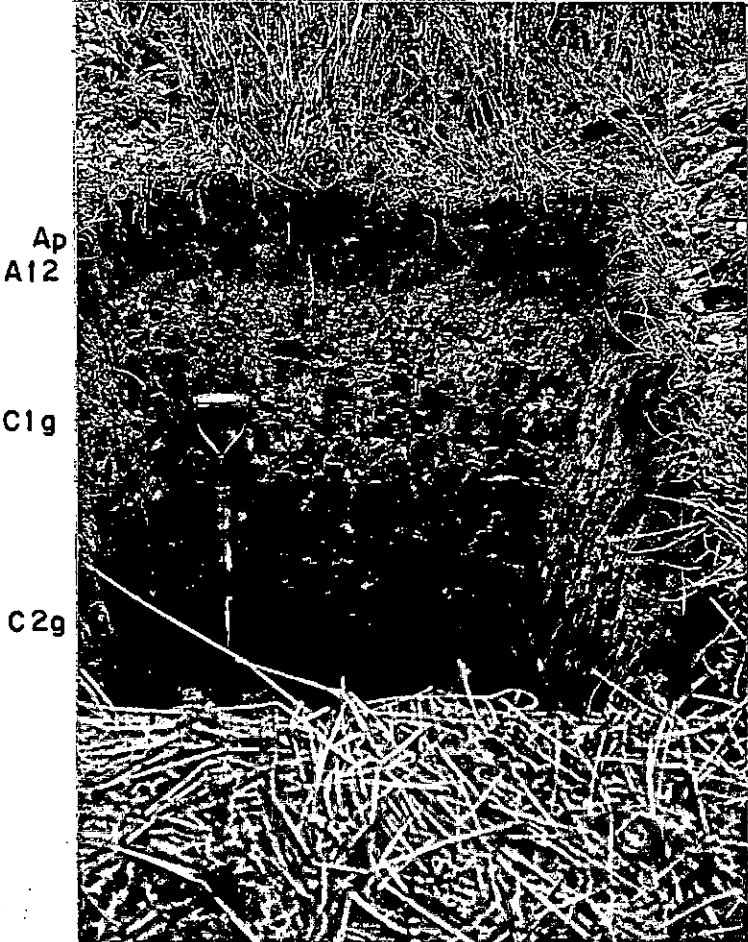
Perfil N° 16.

A1	0-15 cm	Gris (10 Y R 6/1), pardo muy oscuro (10 Y R 2/2); franco arcillo limoso; ligeramente plást <u>ic</u> o y ligeramente adhesivo; seco; abundantes raíces muy finas.
C1	15-33 cm	Gris muy oscuro (10 Y R 3/1) en húmedo; arcillo limoso; bloques angulares muy finos débiles; plást <u>ic</u> o y adhesivo; fres <u>co</u> a húmedo; escasas raíces.
IIC2g	33-140 cm	Blanco (5 Y 8/1), gris a gris oscuro (5 Y 4,5/1); franco arcillo limoso; masivo; extremadamente duro, muy firme; muy plás <u>tic</u> o y muy adhesivo; moteados comunes, sobresalientes y finos de color rojo (2,5 Y R 4/6); húmedo; vestigios de raíces.

Perfil 16

Horizonte		Al	Cl	IIC2g				
Profundidad (cm)		0-15	15-33	33-140				
pH en pasta		6,9	6,9	7,6				
pH en agua (1:2,5)		7,1	7,2	7,9				
pH en CLK 1 N (1:2,5)		6,6	6,5	6,7				
CO <sub>3</sub> Ca (%)								
Resistencia elec. (ohms)		491	385	450				
Conductividad (dS/m)								
Composición granulométrica (%)	arcilla	39,6	49,3	37,6				
	lino	53,3	44,5	44,6				
	arena	7,1	6,2	17,8				
	fragmentos gruesos (>2 mm)							
Carbono orgánico (%)		6,71	1,79	0,32				
Materia orgánica (%)		11,57	3,09	0,55				
Nitrógeno total (%)		0,843						
Relación C/N		8,0						
Fósforo asimilable (ppm)								
Cationes de intercambio (meq/100 g)	Ca <sup>++</sup>	52,53	33,66	23,38				
	Mg <sup>++</sup>							
	Na <sup>+</sup>	4,72	3,56					
	K <sup>+</sup>	2,78	2,49	2,82				
Capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g)		72,34	38,06	27,87				
Humedad a 1/3 atm		46,8	35,9	37,9				
Humedad a 15 atm		39,0	20,4	17,0				

Foto N°5



Perfil N° 53.

Ap	0-10 cm	Negro (10 Y R 2/1) en húmedo; franco arcillo limoso; bloques finos débiles con tendencia a granular fina; blando, muy friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; seco; muy abundantes raíces; abrupto y suave.
A12	10-20 cm	Gris muy oscuro (10 Y R 2/2) en húmedo; franco arcillo limoso; bloques subangulares medios débiles; blando, muy friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; moteados escasos, finos y débiles; seco, abundantes raíces; abrupto y ondulado.
C1g	20-55 cm	Gris claro (7,5 Y 7/2); gris oliva (7,5 Y 4/2); arcillo limoso; prismas finos moderados a bloques subangulares; muy duro, muy firme, plástico y adhesivo; moteados abundantes, medios y sobresalientes; concreciones de Fe y Mn de 1 a 2 mm de diámetro; fresco; escasas raíces; claro y suave.
C2g	55-180 cm	Gris oliva (7,5 Y 5/2) en húmedo; franco arcillo limoso; prismas gruesos débiles con tendencia a masivo; muy duro, muy firme, plástico y adhesivo; moteados abundantes, medios y sobresalientes, fresco a húmedo; escasas raíces; claro y suave.

- ¿C3g? 180-232 cm Gris oliva (7,5 Y 4/2) en húmedo, franco; plástico y adhesivo; moteados abundantes, finos y sobresalientes; mojado, abrupto y suave.
- II C4g 232-290 cm+ Gris azulado oscuro (5 B 4/1) en húmedo; areno franco; muy friable; no plástico y no adhesivo; mojado.