

**VERSION PRELIMINAR
SUJETA A CORRECCION**

29236

RELACION GENERAL (INFORME FINAL)

Area: PERILAGO DE RIO HONDO

(Provincia de Tucumán)

1159

PROYECTO MOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

REALIZADO

Realizado por: Enrique Alberto López
Ingeniero Civil

Adelouí Ocaranza
Lic. en Ciencias Geológicas

Participaron : Carlos Cerezo
Ingeniero Civil

María A. Zanater de Del Castillo
Ingeniera Forestal

Carlos D. Taballione
Lic. en Ciencias Geológicas

Wilfredo Bernal
Ingeniero Agrónomo

Francisco Han-Dpto. Cs. Naturales (*)
Dr. en Física y Química

Sr. Francisco Llorós-Dpto. Humanidades (*)

Srta. Silvia Giacani-Dpto. Humanidades (*)

Realizado por Contrato:

Omar Viera
Lic. en Ciencias Geológicas

Rodolfo Amencual
Dr. en Geología

(*) Convenio Proyecto MOA HIDRICO-UTSA - Dptos. Ciencias Naturales y Humanidades.

UTSA
Eduardo
1159

I N D I C E

	<u>Pág.N°</u>
<u>Plano de ubicación</u>	1
<u>Introducción</u>	2
<u>CAPITULO 1 - EL AREA DE ESTUDIO</u>	5
1.1 Origen y objetivo del estudio	5
1.2 Características físicas del área	6
1.2.1 Ubicación y acceso	6
1.2.2 Fisiografía	6
1.2.3 Geología	7
1.2.4 Hidrografía	7
1.2.5 Vegetación	8
1.2.6 Clima	8
1.3 Aspectos sociales	11
1.3.1 Población	11
1.3.2 Educación	13
1.3.3 Salud	15
1.4 Aspectos económicos	15
1.4.1 Agricultura	15
1.4.2 Ganadería	16
1.4.3 Comercio	16
1.5 Aspectos institucionales y servicios	16

<u>CAPITULO 2</u>	<u>- ESTUDIOS BASICOS REALIZADOS</u>	20
2.1	Reconilación de anteccdentes, suelos , freática y embalse	20
2.2	Chocueo de suelos	21
2.2.1	Descripción	21
2.2.2	Conclusiones	22
2.2.3	Recomendaciones	22
2.3	Reconocimiento de vegetación	23
2.3.1	Descripción	23
2.3.2	Conclusiones	24
2.3.3	Recomendaciones	24
2.4	Análisis de las conclusiones referidas a los suelos	25
2.4.1	Descripción	25
2.4.2	Análisis de las conclusiones	25
2.5	Investigación de la freática	28
2.5.1	Descripción	28
2.6	Relevamiento agrohidrológico	30
2.6.1	Descripción	30
2.7	Características químicas de aguas superficiales y freáticas	33
2.7.1	Características químicas de aguas superficiales	33
2.7.2	Características químicas de aguas freáticas	34
2.7.3	Conclusiones	35
2.8	Fotointerpretación y análisis sobre imágenes satelitarias	36
2.9	Ensayo de especies forrajeras y forestales a implantar en suelos salinos	38
2.9.1	Descripción	38
2.9.2	Conclusiones	39
2.9.3	Recomendaciones	41

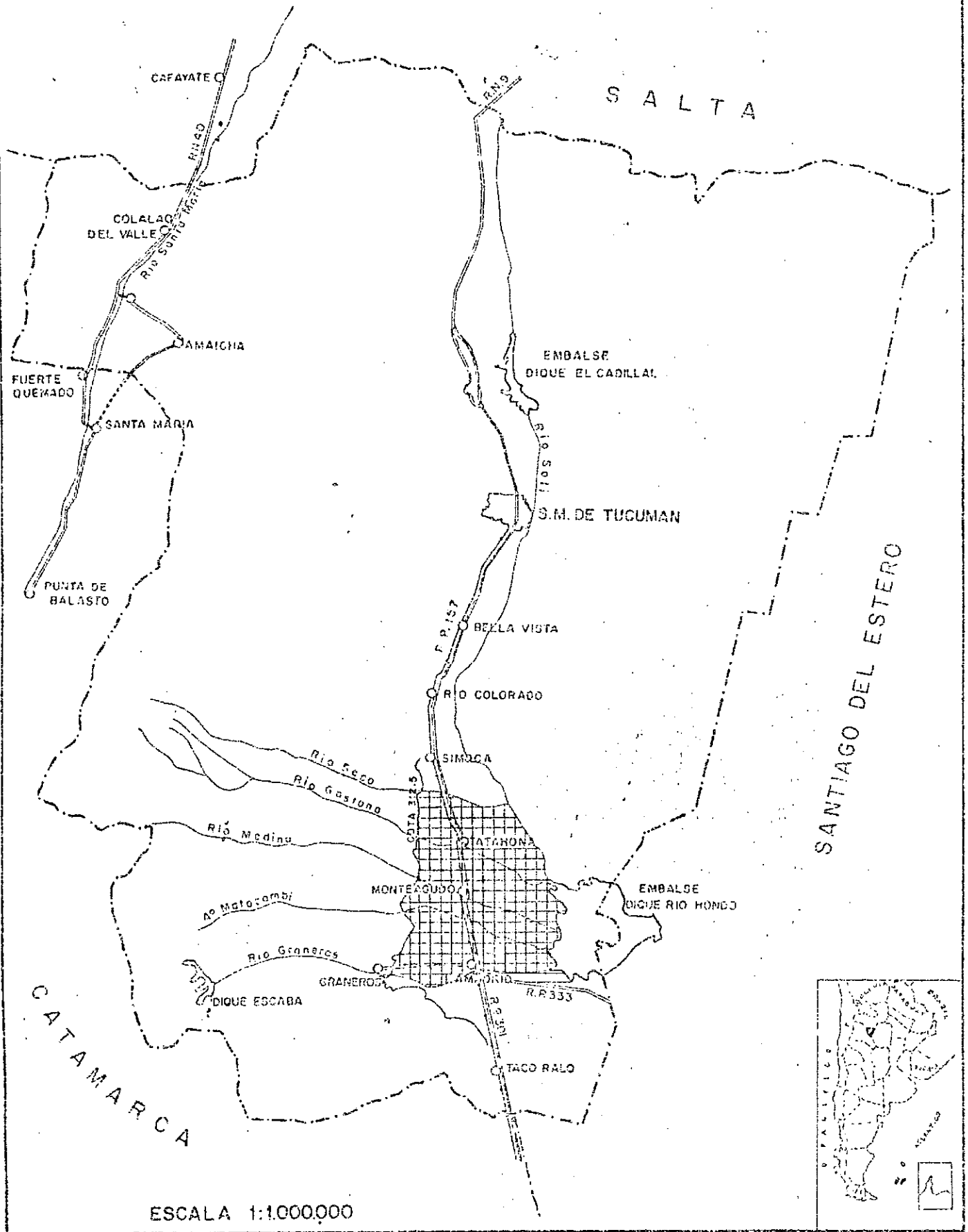
2.10	-	Análisis y conclusiones referidas a la freática	41
2.10.1	-	Diagnóstico del problema freático zonal	41
2.10.2	-	Diagnóstico de la relación del embalse con la freática	42
2.10.3	-	Sectorización de los lugares inundables	44
2.10.4	-	Conclusiones	46
2.11	-	Relevamiento topográfico	46
2.11.1	-	Objetivo	46
2.11.2	-	Acciones desarrolladas	46
2.11.3	-	Situación actual	47
2.12	-	Caracterización socio-económica	47
2.12.1	-	Descripción	47
2.12.2	-	Conclusiones	48
2.12.3	-	Recomendaciones	50
 <u>CAPITULO 3 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>			51
3.1	-	Consideraciones generales	51
3.2	-	Conclusiones	51
3.3	-	Recomendaciones	54
3.4	-	Propuesta	55
 <u>Bibliografía</u>			55

INDICE DE ANEXO

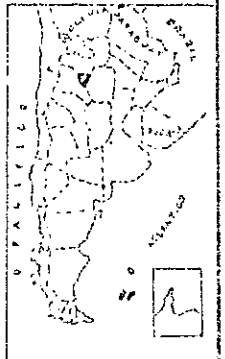
	<u>Pág. N°</u>
<u>ANEXO I</u> - Plan Utilitario de Habilitación de Tierras en el Área del Perilago de Río Hondo	56 al 61
A. - <u>Revisión de antecedentes</u>	
B. - <u>Estudios básicos</u>	
1. - Estudio sociológico y económico	
2. - Foteointerpretación de nuevas imágenes	
3. - Estudios topográficos complementarios	
4. - Uso actual de la tierra	
5. - Selección de áreas por sus características	
C. - <u>Estudios especiales en áreas seleccionadas</u>	
1. - Estudios meteorológicos	
1.1 - Estaciones de registros y mediciones sistemáticas	
1.2 - Caracterización climática	
2. - Estudios de suelo y vegetación	
3. - Freatimetría	
3.1 - Complementación de la red existente	
3.2 - Mediciones sistemáticas y muestreo	
3.3 - Análisis de información freaticométrica	
4. - Relevamientos topográficos	
5. - Centros Experimentales	
5.1 - Cultivos a secano	
5.2 - Pasturas	
5.3 - Forestación	
5.4 - Resultados de los Centros Experimentales	
6. - Estudios de desagües en sectores anegados	
7. - Estudios socio-económicos	
8. - Interpretación de resultados de estudios especiales	

- D. Propuesta de habilitación de áreas seleccionadas
 1. Plan general
 2. Planes específicos
 3. Esquemas de obra
 4. Informe habilitación de áreas seleccionadas
- E. Evaluación Económica
 1. Prefactibilidad (Plan General)
 2. Prefactibilidad (Planes Específicos)
 3. Prefactibilidad (Esquema de obra)
 4. Informe general de prefactibilidad
- F. Informe Final
- G. Cronograma

CROQUIS UBICACION
 Area: PERILAGO RIO HONDO
 PROVINCIA DE TUCUMAN



ESCALA 1:1.000.000



RELACION GENERAL (Informe Final)

Area: PERILAGO DE RIO HONDO

(Provincia de Tucumán)

Introducción

El área de estudio del Perilago de Río Hondo, el enfoque general del problema y los fundamentos que dieron origen a la solicitud provincial, que daron definidos en el Convenio celebrado el 27 de Noviembre de 1978 entre el Gobierno de la Provincia de Tucumán y el Comité de Gobierno del Convenio Proyecto NOA HIDRICO-Segunda Fase. Además, en dicho documento se fijaron las acciones a desarrollar, los medios a emplear y los plazos que demandarían la ejecución de los estudios: como así también los alcances de la cooperación técnica recíproca.

A medida que se desarrollaban los estudios, se fueron perfilando -con ma yor nitidéz- las características y la problemática de dicha área; considerán dose necesario -en algunos casos- ampliar estudios básicos y en otros incorpo rar nuevos temas específicos de estudio no contemplados en la programación original. Todo ello con el fin de lograr una perspectiva de conjunto más amplia sujeta siempre a las premisas básicas establecidas.

Tal criterio general se ha seguido en todos los estudios realizados desde la iniciación de las tareas hasta el presente, materializándose los resultados obtenidos en informes, algunos de los cuales ya fueron impresos (con Ca rácter de Versión Preliminar Sujeta a Corrección), donde se detallan los as pectos específicos de cada tema, motivo de particular estudio. Estos informes, previa aprobación por el Comité Técnico, les fueron entregados oficialmente a los Señores Representantes Provinciales, en oportunidad de celebrarse las reuniones del Comité Coordinador Técnico. Posteriormente se distribuyeron entre los principales organismos de la provincia (vinculados a la temática de su contenido) requiriéndoselos formulen opinión, a fin de incorporar a la Versión Definitiva todas aquellas sugerencias útiles que por este medio se aporten.

El estudio comprende entonces dos partes:

PARTE A - RELACION GENERAL (Informe Final)

En esta PARTE A se incluye una breve descripción de los diversos temas desarrollados en los informes que constituyen la PARTE B (los que con carácter de "Versión Preliminar Sujeta a Corrección" ya fueron publicados: es el instrumento utilizado para integrar los aspectos fundamentales de tales informes y constituyen además, el documento donde están resumidas las conclusiones, recomendaciones, opiniones generales o específicas y señalan las futuras acciones a seguir. En resumen, contiene la parte substancial de todos los estudios realizados y a través de él se pretende aportar algunos elementos de juicio, los que podrán ser aplicados en las decisiones que, sobre los temas tratados, deban adoptar las respectivas autoridades provinciales.

PARTE B - ASPECTOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO

La PARTE B, donde están contenidos los ASPECTOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO, comprende todos los informes que a continuación se citan (los que como se dijo anteriormente fueron entregados a los Representantes Provinciales y a los organismos competentes en el tema estudiado). Estos informes podrán ser ajustados a la luz de aquellas opiniones vertidas sobre cada tema específico considerado, que a juicio del Proyecto NOA HIDRICO contribuyan a proporcionar una visión más concreta y realista de los estudios:

- (I) - Recopilación de antecedentes, suelos, freática y embalse.
- (II) - Chequeo de suelos.

- (III) - Reconocimiento de vegetación.
- (IV) - Análisis de las conclusiones referidas a los suelos
- (V) - Investigaciones de la freática
- (VI) - Relevamiento agrohidrológico
- (VII) - Características químicas de aguas superficiales y freáticas
- (VIII) - Fotointerpretación y análisis sobre imágenes satelitarias.
- (IX) - Ensayos de especies forrajeras y forestales a implantar en suelos salinos.
- (X) - Análisis y conclusiones referidas a la freática.
- (XI) - Relevamiento topográfico.
- (XII) - Caracterización socio-económica.

C A P I T U L O I

EL AREA DE ESTUDIO

1.1 Origen y objetivo del estudio

La presa de Río Hondo, ubicada en Santiago del Estero, en las cercanías del límite con Tucumán, posee un extenso espejo de agua de unas 30.000 Ha. que determina a embalse lleno la inundación de más de 18.000 Ha. en territorio tucumano.

La solicitud provincial al Proyecto NOA HIDRICO (6-3-78) comprendía originariamente el estudio de una franja de aproximadamente 5 Km. aguas arriba del perilago, donde se consideraba a priori llegaría la influencia de la obra del embalse en el desmejoramiento de los terrenos. Se estimaba que la zona involucrada en este proceso podía abarcar unas 10.000 Ha. que debían considerarse perdidas para la agricultura, pero no así para la forestación y la ganadería.

Posteriores tratativas de las cuales no se han detectado notas que las formalicen orientaron la realización de los estudios hacia una zona considerablemente mayor que cubre aproximadamente una superficie de 100.000 Has. y cuyos límites quedaron establecidos así: al norte Río Seco y Río Salí; al este embalse de Río Hondo; al sur Ruta N°333 y al oeste la cota 312,5, ligeramente al oeste de la Ruta N°157. Esta zona fue incluida en los planes de trabajo del Convenio celebrado por el Proyecto NOA HIDRICO con la Provincia de Tucumán.

Dicha zona presenta serios problemas de salinización y ascenso de la capa freática, afectando sensiblemente a los suelos y por consiguiente tornando improductivos amplios sectores en algunos casos y en otros disminuyendo su producción natural. Cabe destacar que en otras zonas de la llanura tucumana se observa un fenómeno similar aunque con características menos acentuadas.

El estudio consistió fundamentalmente en el chequeo de los suelos ya mapeados en 1967/71 y la investigación de las fluctuaciones del nivel freático; un estudio de vegetación; un estudio de la evolución de la situación de salinidad en superficie a través de imágenes satelitarias secuenciales y se ha iniciado experiencias de pasturas y forestación en cuatro centros para distintas situaciones de afectación.

1.2 Características físicas del área

En este punto se hace una breve reseña de las características físicas del área, la cual está basada primordialmente en datos tomados de los antecedentes recopilados, completándose esta información en el Capítulo 2, en donde se resumen los estudios básicos realizados por el Proyecto NOA HIDRICO y que específicamente se ejecutaron para obtener la información faltante.

1.2.1 Ubicación y acceso

El área de estudio se ubica geográficamente entre los paralelos 027°20' y 027°40' de latitud sud y entre los meridianos 065°07' y 065°27' de longitud al oeste de Greenwich. Comprende el SE del Departamento de Simoca, es decir las comunas de Atahoma, Villa Chicligasta, Monteagudo y gran parte de Río Chico y Nueva Trinidad. En el Departamento de Graneros comprende el sector NNE, ocupando casi toda la comuna de Lamadrid.

Los accesos principales de N. a S. al área son la Ruta Nacional N°157 y el F.C.G.B. y de E. a E, las rutas provinciales: 326, 327, 328, 329 y 333; existiendo caminos vecinales.

1.2.2 Fisiografía

En la Provincia de Tucumán pueden distinguirse dos grandes unidades paisajísticas:

- a) La región montañosa, resultante del encuentro de dos grandes sistemas estructurales: por el sur las Sierras Pampeanas y por el norte las Sierras Subandinas.

- b) La región llana, que incluye al pié de monte, la llanura deprimida y la llanura chaco pampeana.

El área de estudio se halla comprendida en la "llanura deprimida" constituida por unidades geomorfológicas de pié de monte, con una topografía casi plana, con suave pendiente regional hacia el naciente. Los espacios que median entre los distintos ríos que atraviesan el área presentan un relieve ligeramente convexo, que no es visible en el terreno ni en las fotografías aéreas, pero que está indicado por la inflexión de las curvas de nivel del mapa topográfico. Existen también algunos meandros abandonados y terrazas fluviales.

1.2.3 Geología

La geología del área es simple, está formada por depósitos cuartáricos originando los depósitos de conos y pié de monte actuales, constituidos por materiales coluviales y/o aluviales provenientes de las Serranías del Oeste.

1.2.4 Hidrografía

La red hidrográfica corresponde a la subcuenca del Río Salí, integrada por numerosos cursos que aporten aguas a cuatro grandes colectores que son, de norte a sur, los ríos Salí, Gastona, Chico o Medina y Marapa o Graneros.

Cabe destacar como particularidades del diseño de esta cuenca el hecho de que el Río Salí en su parte superior se orienta del noroeste al sudoeste, en franca discrepancia con la orientación regional de los drenajes de oeste a este; ésto responde a factores de orden tectónico. Otro hecho singular está dado por la convergencia de los colectores principales antes mencionados al punto del embalse, dando origen al Río Dulce, configurando un "embudo hídrico" con la vía de escape ubicada en una depresión del umbral de la Sierra de Guasayán.

1.2.5 Vegetación

En la Provincia de Tucumán se encuentran representadas tres Provincias Fitogeográficas:

- 1) Provincia de Las Yungas
- 2) Provincia Chaqueña
- 3) Provincia del Monte

La primera de ellas se presenta en el SW. - Centro y W. de la Provincia; la segunda en el SE - E y NE de la misma; quedando recluida la primera al extremo NW.

El área de estudio, situada en el SE de la Provincia de Tucumán; pertenece a la Provincia Chaqueña (Distrito Chaqueño Occidental) y su comunidad arbórea dominante es el "Bosque de Tala-Mistol" en tanto que son muy abundantes comunidades arbustivas propias de suelos salinos y ambientes degradados.

1.2.6 Clima

Distintos organismos oficiales realizaron en la zona observaciones meteorológicas, las que posteriormente fueron utilizadas en la elaboración de sendos trabajos (Ver bibliografía) que caracterizaron climáticamente dicha área.

De los mismos se recopilaron algunos parámetros con el propósito de dar una idea sobre las características climáticas de la zona.

- Temperatura

El régimen térmico tiene poca variación en toda el área, dependiendo la misma de las diferencias altitudinales. Se transcriben las temperaturas medias mensuales de dos estaciones extremas: San Miguel de Tucumán y La Cocha, ubicadas al norte y al sur respectivamente.

San Miguel de Tucumán: Lat. 26°48' S Long. 65°12' W Elevación 481 m.

<u>Meses</u>	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
°C	25.3	24.8	21.7	19.1	15.6	12.4	11.9	14.3	17.6	20.7	22.7	25.2	19.2

La Cocha Lat. 27°47' S Long. 65°34' W Elevación 443 m

<u>Meses</u>	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
°C	26.0	24.8	22.0	19.0	15.7	12.6	12.1	14.5	18.0	20.7	23.6	26.3	19.6

- Precipitación

Las precipitaciones en las nacientes de los ríos que desembocan en el Embalse de Río Hondo, son considerablemente altas, sobre todo en la ladera oriental del Aconquija en donde las precipitaciones anuales superan los 2.000 mm. disminuyendo rápidamente hacia el este.

El efecto climático apuntado fue visualizado en imágenes satelitarias, en donde se observan, casi siempre, nubes condensadas al mencionado cordón montañoso.

En la propia área de estudio se ubican a las isoyetas anuales de 500 a 800 mm.

El régimen de lluvias es monzónico concentrándose el 70% de las precipitaciones en el período Diciembre-Marzo (Lamadrid).

En cuanto a la variación ocurrida en los últimos 63 años se observan en Lamadrid y zonas vecinas, valores extremos muy elevados (1.050 y 241 mm.): también se observa la escala frecuencia de períodos largos netamente secos o lluviosos.

A modo de ejemplo se transcriben los valores mensuales promedios de los períodos 1956-1979 y 1916-1979 de tres localidades:

Atahona: Lat. 27°25' S

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
1956-1979	147	140	124	51	20	6	6	3	10	48	60	120	735

Monteagudo: Lat. 27°31' S

1916-1979	104	95	100	38	13	7	4	5	12	35	55	178	546
-----------	-----	----	-----	----	----	---	---	---	----	----	----	-----	-----

Lamadrid: Lat. 27°38' S

1916-1979	116	105	97	45	14	5	4	3	8	29	62	96	584
-----------	-----	-----	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-----

- Evaporación y evapotranspiración

La Intendencia de Riego del Río Dulce, perteneciente a la Empresa Agua y Energía Eléctrica, realiza mediciones de evaporación en la zona del embalse.

A continuación se transcriben los promedios de los valores mensuales para el período 1968-1980 en milímetros.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
(mm)	118,9	93,5	80,8	68,3	49,4	37,1	49,8	81,0	115,9	143,3	117,2	141,6	1,126,8

El área está al este de la isolinia que corresponde a la evapotranspiración potencial anual de 1.050 mm. La evapotranspiración real mensual calculada para el "Balace Hidrológico de la Cuenca y Subcuencas del Río Salado" es la siguiente:

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
(mm)	101,7	88,6	80,8	42,9	22,4	13,0	9,6	10,9	17,4	56,5	67,2	92,0	603,9

- Régimen de heladas

Debido a que no se posee este tipo de información para la propia área de estudio, se tuvieron que analizar los datos pertenecientes a las localidades de Concepción y La Cocha. Estas poblaciones están ubicadas al norte y sur del área respectivamente.

A continuación se presentan los parámetros correspondientes a las heladas de las dos estaciones mencionadas..

Localidad	Fecha media de última helada	Fecha media de primera helada	Período medio libre de heladas-días
Concepción	13 Agosto	26 Junio	316
La Cocha	23 Agosto	8 Junio	285

- Clasificación climática

El área de estudio, climáticamente, pertenece al mesoclima hídrico "semiárido D" (Thornthwite).

Según la clasificación climática de W.Koppen es un clima de estepa que tiene la temperatura anual superior a 18°C, el mes más frío es inferior a 18°C, la temperatura del mes más cálido es superior a 22°C y las precipitaciones del mes más lluvioso muy superior a la del mes más seco, representado como BSw_a.

1.3 Aspectos sociales

Algunos de estos aspectos se comentan con mayor detalle y a nivel del área encuestada en el Capítulo 2, Punto 2.11 .

1.3.1 Población

Dado que los límites de la zona en estudio no son coincidentes con los límites políticos departamentales y debido a que sólo existen datos de algunas poblaciones se tomaron como base de los es

C U A D R O N° 1.3.1

VIVIENDAS Y POBLACION POR SEXO SEGUN JURISDICCION Y AREA URBANA O RURAL - CENSO AÑO 1980

Jurisdicción por área urbana o rural	Viviendas	P o b l a c i ó n		
		Total	Varones	Mujeres
<u>Comuna Atabona</u>	50,9	2.212	1.139	1.073
Urbana	86	308	148	160
Rural	423	1.904	991	913
<u>Comuna Chicligasta</u>				
Urbana	49	163	71	92
Rural	344	1.441	759	682
<u>Comuna Monteagudo</u>	621	2.535	1.288	1.247
Urbana	121	503	243	260
Rural	500	2.032	1.045	987
<u>Comuna Río Chico y Nueva Trinidad</u>	916	3.728	1.977	1.751
Urbana	24	117	57	60
Rural	892	3.611	1.920	1.671
<u>Comuna Lamadrid</u>				
Urbana	598	2.144	1.033	1.111
Rural	418	1.808	950	858

Fuente: Dirección de Estadística de Tucumán - Boletín Censo 1980 - N°2

tudios precedentes a las unidades censales más próximas en donde no se hacen distinción de los nacimientos ocurridos: es decir, si se produjeron en los centros poblados o en la zona de influencia.

Si bien no se cuenta con cifras oficiales que puedan ratificar o rectificar lo expuesto por vecinos caracterizados, se puede consignar que la población de la zona estudiada está emigrando hacia zonas productoras más importantes.

Tampoco se puede estimar, por las razones antes expuestas, la magnitud de la emigración, pero surge que ésta es relativamente importante a juzgar por las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas.

En Cuadro 1.3.1 se consigna información sobre viviendas y población por sexo y área urbana o rural, extraída del Censo 1980.

1.3.2 Educación

En el área existen varios establecimientos nacionales y provinciales de enseñanza primaria y secundaria, a los que con las dificultades propias de las zonas rurales (distancias, incertidumbres del tiempo) asiste un gran porcentaje de la población en edad escolar. La implementación de dichas escuelas fue gradual, en un principio sólo estaban implementadas hasta el 3º Grado, posteriormente hasta 5º Grado y en la actualidad se completó el ciclo.

El nombre, ubicación, cantidad de maestros y alumnos censados para el año 1981 en el área en estudio es la que se detalla a continuación:

Cuadro N°1.3.2

<u>Escuelas pertenecientes a la circunscripción o Dpto. de SIMOCA</u>		N° Maestros	N° Alumnos
N°317	Cejas de Aroca	5	73
N°241	Los Valenzuela	5	131
N°199	Yacuchiri	3	44
N°116	Ampata	4	73
N°C. Saavedra		10	157
López Mañan		10	137
Total		37	615

Cont. Cuadro N°1.3.2

Villa	N°131	Los Mendoza	6	123
Chicligas	N°133	Villa Chicligasta	16	402
ta		Total	22	525
<hr/>				
	N°20 'Tomás Chreca'	Los Trejos	5	66
	N°286	Los Amaya	3	56
	N°345	Ingas	4	49
Monteagudo	N°84	Arroyo Atahoma	4	69
	N°99	Monteagudo	12	253
	N°183	Los Pérez	3	53
	N°129	Palomino	7	102
	N°127	Lazarte	1	18
		Total	39	666
<hr/>				
	N°126	El Durazno	2	21
	N°195	R°Colorado (Circ.Leales)	6	58
Río Chico	G.Helguera	Esquina	2	20
y	N°94	Fca.El Pacará	7	93
Nueva Tri	N°68	Los Arrieta	4	90
nidad	N°162	Los Agudos	9	140
	N°237	Nva.Trinidad	6	95
	N°193	San Pedro Mártir	12	121
	Tejerina de Posse	La Junta	3	48
<hr/>				
<u>Departamento Graneros</u>				
	N°151	Sol de Mayo (No funciona)	-	-Inundada-
	N°90	Barrancas	4	77
	N°187	Los Sauces	2	21
N°72	N°72	Las Lomitas	2	21
	N°296	Las Animas	3	54
	N°71	La Madrid	15	400
	N°306	Los Corcos (estafeta		
		Arboles Grandes (por		
		Lamadrid)	3	59
	N°96	La Esperanza	9	82
	N°75	Arboles Grandes-Esta		
		feta N°4176	3	68
		Total	41	647

1.3.3 Salud

Existen dos hospitales en la zona en estudio; uno ubicado en Lamadrid que cuenta con 19 camas para internación y tiene apoyo de un Puesto Sanitario en Arboles Grandes, sin médico y con enfermera. Este puesto de apoyo se ubica a 23 Km. al sur de Lamadrid.

El otro hospital existente en la zona se encuentra ubicado en la Comuna de Simoca y cuenta con 24 camas para internación. El apoyo que se brinda a este hospital en su área de influencia está representado por: Puesto Sanitario de Villa Chicligasta, Puesto Sanitario de Atahona, Puesto Sanitario de Monteagudo y Puesto Sanitario de Nueva Trinidad, todos con médicos y enfermeras.

1.4 Aspectos económicos

El área del Perilago del Río Hondo es una zona en donde tradicionalmente las napas freáticas son altas y sus suelos no son lo suficientemente aptos como para practicar cultivos a nivel de explotación comercial, es por ello que la zona ha sido y es tradicionalmente ganadera, la caña de azúcar se cultiva en las partes menos expuestas a las inundaciones y al ascenso de la napa freática.

Existen muchas propiedades de pequeña extensión que impide efectuar un uso adecuado de los recursos disponibles. Por otro lado existen grandes superficies cultivadas, generalmente con caña de azúcar que pertenecen a diversos ingenios y hacendados de la zona, sin embargo éstas son atípicas de la zona afectada.

1.4.1 Agricultura

Los cultivos de subsistencia como maíz, anco y zapallo son los que ocupan la mayor parte del área destinada a cultivos y la producción está directamente influenciada con el daño causado por las inundaciones. En cambio los agricultores que realizan cultivos comerciales como la caña de azúcar, por lo general, mantienen sus plantacio-

nes por ser éste un cultivo del tipo plurianual pero no las incrementan debido a los problemas de inundaciones y del ascenso de la freática.

1.4.2 Ganadería

La ganadería en la zona estudiada está basada fundamentalmente en la cría de ganado vacuno, única especie que se comercializa y se ve complementada con la cría de un alto porcentaje de ganado porcino que se dedica al consumo familiar y comercial (tanto el producto como los subproductos) y en menor medida por el ganado ovino.

En casi todas las explotaciones, los animales pastorean en las cercanías de la explotación y, ocasionalmente, son llevados a los predios en los que se les provee de forrajes. Esto ocurre normalmente en invierno, época en que los pastos escasean notoriamente en el área.

1.4.3 Comercio

El comercio en el área está centralizado en las localidades de Simoca, Atahona, Chicligasta, Monteagudo, Río Chico, Nueva Trinidad y Lamadrid; es en realidad de escasa importancia debido a que muy próximas al área se encuentran centros importantes en donde se realizan la mayor parte de las operaciones comerciales de la región.

En la zona rural del área de interés se observó que prácticamente no existen comercios, excepto algunos muy rudimentarios.

Es tradicional la realización de "ferias" en las localidades de Simoca, Atahona, Monteagudo y Lamadrid en días determinados de cada semana, practicándose el trueque de los productos obtenidos en las fincas.

1.5 Aspectos institucionales y servicios

En cuadro 1.5 se consignan los antecedentes recopilados en lo referente a instituciones y servicios existentes en el área estudiada y sus alrededores.

C U A D R O N° 1.5

ASPECTOS INSTITUCIONALES Y SERVICIOS

Circunscripción	Simoca	Siroca	Simoca	Siroca	Graneros
Comuna	Atahona	Chicligasta	Monteagudo	Río Chico- Nueva Trinidad	Lanadrid
Sup.en Km ²	123	82	310	318	561
Densidad de población	17,98	19,56	8,18	11,72	7,30
Agua Sin servicio	75%	93%	86%	100%	5%
Agua Prov.domicil.	25%	7%	14%	0%	95%
Energía Sin servicio	80%	93,3%	87%	s/d	7%
Energía Prov.domicil.	20%	6,7%	13%	s/d	88%
Electricidad Servic.fact. (Conex.no auto- rizada)	-	-	-	6,86	5%
Gas	100% (sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)

.../

Continuación Cuadro 1.5

Circunscripción	Simoca	Simoca	Simoca	Simoca	Graneros
Comuna	Atahona	Chicligasta	Monteagudo	Río Chico Nueva Trinidad	Lamadrid
Cloaca	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)	100%(sin serv.)
Juez de Paz	Si	No	Si	No	Si (2)
Policía	Comisaría	Comisaría	Comisaría	-	Comisaría (2)
Correo	Si	No	Si	-	1 correo 2 estafetas
Cabina telefónica	Si	No	Si	No	Si
Local comunal	Si	Si	Si	Si	Si
Piblioteca	Si	Si(funciona en el local comunal)	Si	Si	Si
Centro Deportivo	-	Si	Si	En construc- ción	Balneario Municipal

CAPITULO 2

ESTUDIOS BASICOS REALIZADOS

De acuerdo a la planificación original, los Estudios Básicos fueron orientados fundamentalmente a la investigación de la freática y chequeo de suelos, para conocer la evolución de la salinización, niveles freáticos y cuantificar las áreas afectadas.

En el presente capítulo se describen los estudios básicos y otros especiales que el Proyecto NOA HIDRICO consideró necesario realizar. A continuación se citan y se resumen las conclusiones y recomendaciones de cada uno de ellos:

- (I) - Recopilación de antecedentes, suelos, freática y embalse (Proyecto NOA HIDRICO - Mayo 1979).
- (II) - Chequeo de suelos (Noviembre 1979).
- (III) - Reconocimiento de vegetación (Abril 1980).
- (IV) - Análisis de las conclusiones referidas a los suelos (Julio 1980).
- (V) - Investigaciones de la freática (Noviembre 1980).
- (VI) - Relevamiento agrohidrológico (Diciembre 1980).
- (VII) - Características químicas de aguas superficiales y freáticas (Diciembre 1980).
- (VIII) - Fotointerpretación y análisis sobre imágenes satelitarias (Marzo 1981).
- (IX) - Ensayos de especies forrajeras y forestales a implantar en suelos salinos (Abril 1981).
- (X) - Análisis y conclusiones referidas a la freática (Mayo 1981).
- (XI) - Relevamiento topográfico
- (XII) - Caracterización socio-económica (Mayo 1981).

2.1 Recopilación de antecedentes, Suelos, Freática y Embalse. (I)

Descripción

Como el título lo indica es una recopilación de antecedentes, donde se sintetizan principalmente los estudios existentes de la problemática de presencia de niveles freáticos, salinización y los datos de la operación de embalse y desembalse.

Por medio de datos suministrados por la Intendencia de Riego del Río Dulce de Agua y Energía Eléctrica referentes al Embalse de Río Hondo, se calculan los promedios anuales de caudales ingresados en el período 70 a 78 y caudales derivados (promedios anuales).

En el trabajo "Influencia de la napa freática y del contenido salino del suelo en el crecimiento de la caña de azúcar (1963)", se habla de 60.000 has. aproximadamente en los Departamentos de Cruz Alta y Lules de estar afectadas por la presencia de una alta concentración de sales solubles en el perfil del suelo y cuya causa original es atribuida a la existencia de una napa de agua de naturaleza muy próxima a la superficie, por uso abusivo del agua de riego y el empleo de NO_3Na como fertilizante a través de más de 50 años.

En el trabajo "Mapa de reconocimiento de suelos de la provincia de Tucumán", se describen las principales características morfológicas, físicas y químicas, así como el ambiente en que se generan, delineando a grosso modo las aptitudes, limitaciones y normas principales de manejo de suelos a nivel regional.

Las unidades taxonómicas están clasificadas por 7ma. aproximación.

El "Relevamiento Agrohidrológico, áreas del sur de los Departamentos de Monteros, Chicligasta, Río Chico y Graneros", trabajo que sirvió de base comparativa para los posteriores chequeos de suelos, consiste fundamentalmente en un relevamiento de suelos donde se muestra mediante mapas las características: físicas, químicas, profundidad de nivel freático y aptitud para riego.

2.2 Chequeo de Suelos (II)

2.2.1 Descripción

Tiene fundamentalmente carácter comparativo con las observaciones efectuadas en el relevamiento existente del área, (trabajo VI).

Se pretende comprobar si las unidades mapeadas, con sus respectivas características, han sufrido variación o si por el contrario manifiestan similitud o igualdad en dichas características. Para ello se planteó la siguiente situación:

- El trabajo anteriormente citado, fue realizado siguiendo divisiones de departamentales, en consecuencia las unidades cartográficas transcritas a un mapa base integrado presentaron diferencias de escalas. Por lo tanto dichas unidades pueden presentar variaciones en exceso o defecto en sus límites y/o superficies.
- Siendo innecesaria la repetición en ubicación y número de observaciones, se partió del siguiente punto de vista: cualquier ubicación de las observaciones dentro de las unidades cartográficas ya mapeadas, podrían tener dos respuestas:
 - a) Ser similares o iguales a la unidad.
 - b) Diferentes.

En las observaciones ubicadas en las cercanías de los límites de unidad o entre los límites de dos unidades, las respuestas podrían ser:

- a) Similares o iguales a la unidad.
- b) Similares o iguales a la unidad más cercana.
- c) Diferente

- De este planteamiento surgió la siguiente metodología de trabajo.
 - . Realizar observaciones más o menos distribuidas en toda el área de estudio, utilizando todos los accesos posibles, evitando hacer picadas.
 - . Efectuar muestreo de los primeros 30 cm.
 - . Realizar los mismos análisis de laboratorio efectuados en el relevamiento aerohidrológico.
 - . De acuerdo al mapeo de las propiedades químicas de los suelos, se parte de la base de cuatro unidades:

Unidad 1: Suelos mediana a débilmente ácidos: pH 5,1 - 6,5; no salinos

Unidad 2: Suelos neutros: 6,6 - 7,3; no salinos.

Unidad 3: Suelos ligera a moderadamente alcalinos; pH 7,4 - 8,4; no salinos.

Unidad 4: Suelos débil, moderada a fuertemente salinos ó sódicos.

En esta última clasificación agrupa los siguientes suelos del trabajo original:

- . Suelos alcalinos; pH mayor de 8,5; no salinos.
ó débilmente salinos
ó salinos - sódicos Sal.Sol. 0,15 - 0,35%
- . Suelos medianamente salinos
ó salinos - sódicos Sal.Sol. 0,35 - 0,65%
- . Suelos fuertemente salinos
ó salinos - sódicos Sal.Sol. mayor de 0,65%

2.2.2 Conclusiones

La información obtenida del Chequeo de Suelos, sólo logra proporcionarnos un panorama de la situación actual del área de estudio. Sin embargo se deduce que:

- 1) Las texturas francas a franco limosas predominan en los horizontes superficiales.
- 2) En general los suelos tienden en sus características a los de la Unidad 4.
- 3) Los resultados que arroja este chequeo no son suficientes para comprobar las variaciones que hayan podido experimentar las áreas mapeadas.

2.2.3 Recomendaciones

Para el mejor conocimiento de los suelos se programaron los siguientes trabajos:

- Realizar transectas de oeste a este siguiendo los caminos vecinales, donde se densificarán las observaciones y muestreos: en idéntica forma se trabajará sobre la picada del gasoducto de Y.P.F., que atraviesa el área de norte a sud.

Con esta metodología de trabajo se pretende llegar a un conocimiento detallado de las unidades estudiadas, con miras a extrapolar estos resultados al resto del área; sobre la base del presente chequeo realizado en forma extensiva y los estudios del Dr. HAN, sin perjuicio de ejecutar algunas nuevas comprobaciones en campaña.

- Realizar un reconocimiento de unidades vegetacionales.
- Realizar fotointerpretación con el material fotográfico existente.
- Para ambos trabajos se considera como muy conveniente contar con fotografías aéreas actualizadas del área de estudio.

2.3 Reconocimiento de vegetación (III)

2.3.1 Descripción

Este estudio fue recomendado en el Informe Chequeo de Suelos y en él se procura alcanzar un mayor grado de conocimientos del área a fin de contar con elementos de juicio más completos que permitan describir la problemática de las zonas afectadas por salinidad y elevado nivel freático.

Se ubicó y delimitó geográficamente las principales comunidades existentes con su descripción florística y localización de acuerdo a condiciones de relieve, salinidad, freática; considerando su posible evolución por factores antropogénicos y ambientales.

Coincidiendo en que la zona de estudio pertenece a la provincia Fitogeográfica Chaqueña, se diferenciaron en su interior las Comunidades de Bosques y de Arbustal, y dentro de ellas se individualizaron 8 Asociaciones las cuales se expresaron cartográficamente según Criterios de Dominancia, Codominancia y Subdominancia. Las Asociaciones detectadas fueron:

- a) Asociaciones de *Celtis spinosa*, *Zizynhus mistol* y *Prosopis nigra*.
- b) Asociación de *Baccharias salicifolia*, *Suaeda divaricata* y *Allenrolfea vaginata*.
- c) Asociación de *Suaeda divaricata*, *Allenrolfea vaginata* y *Prosopis nigra*.
- d) Asociación de *Suaeda divaricata*, *Allenrolfea vaginata*, *Prosopis rus*
cifolia y *Prosopis vinalillo*.

- c) Asociación de Suaeda divaricata, Allenrolfea vaginata, Maytenus vitis idaea y Lycium cestroides.
- f) Asociación de Acacias, Mimosas, Prosopis y Celtis con brotal de Anidosperma quebracho blanco.
- g) Asociación de Larrea, Mimosas, Acacia y Prosopis.
- h) Consociación de Prosopis nigra.

De las cuales, resultan claramente indicadoras de problemas de salinidad y freática, las Asociaciones b-c-d-e; siendo las restantes muestras de una situación edáfica menos grave.

2.3.2 Conclusiones

- El área de estudio presenta una gran heterogeneidad vegetacional, resultado de problemas freáticos y de salinidad.
- Existe gran deterioro ambiental originado en influencias antrópicas de explotación forestal y sobrepastoreo.
- Áreas que sustentaron cubierta boscosa donde los problemas de salinidad no eran significativos, en ausencia de esa cubierta, derivaron en "jumeales-peladares" por ascenso superficial de sales.
- En general el área sustenta Comunidades vegetales de degradación o Comunidades de reemplazo (edáficas).
- Se considera que un área con problemas como los antes planteados, no debería destinarse a agricultura.

2.3.3 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones tienen el carácter de provisorias, las que deberán ser ratificadas o rectificadas con posterioridad al análisis de las conclusiones referidas a los suelos (Informe Final de Suelos), cuando se haya avanzado lo suficiente en los estudios freáticos que se realizan en el área y se pueda con todos estos elementos efectuar el análisis global de toda el área afectada.

- Una solución podría ser el destinar el área para ganadería mediante siembra de forrajeras perennes como Chloris gayana "gramma rhodes", Melilotus albus var. annua o Agropyron smithii, a fin de evitar dejar el suelo descubierto por un período más o menos largo como ocurre con cultivos anuales.

- Otra solución podría ser la plantación de especies forestales resistentes a salinidad, como Eucalyptus camaldulensis, sobre la llanura deprimida en donde existe nivel freático elevado.
- El exbosque de quebracho sobre la llanura chaco pampeana, ahora convertido en las Asociaciones f y g por acción antrópica, debería clausarse y mediante la dispersión de semillas de forrajeras naturales o cultivadas resistentes a sequías, destinarse a un manejo ganadero.

2.4 Análisis de las conclusiones referidas a los suelos (IV)

2.4.1 Descripción

Del Informe Chequeo de Suelos surgió como resultado la necesidad de la densificación de observaciones en transectas coincidentes con la Ruta Nº157, camino vecinal de Monteaguá al embalse y la picada del gasoducto de V.P.F..

2.4.2 Análisis de las conclusiones

De los resultados de los estudios realizados y de los antecedentes existentes, surge el siguiente análisis:

- De los chequeos de suelos se observa que no existe gradualismo de aumento o disminución en los tenores salinos.
 - De las observaciones de suelos realizadas con análisis de laboratorio, se obtiene que:
 - . El 2,5% pertenecen a suelos mediana a débilmente ácidos, pH 5,1 - 6,5. No salinos, Unidad 1.
 - . El 8,5% pertenecen a suelos neutros, pH 6,6 - 7,3. No salinos, Unidad 2.
 - . El 9,5% pertenecen a suelos ligera a moderadamente alcalinos, pH 7,4 - 8,4. No salinos. Unidad 3.
 - . El 79,5% pertenecen a suelos débil, moderada a fuertemente salinos ó salinos sódicos ó sódicos (Alcalinos pH mayor de 8,5), Unidad 4. Para un mejor detalle se aclara que ésta última clasificación agrupa a los siguientes suelos del trabajo original:
 - Suelos Alcalinos; pH mayor de 8,5; No salinos
 - ó débilmente salinos
 - ó salino-sódicos
 - ó sódicos
- Sal.Sol. 0,15 - 0,35%

Suelos moderadamente salinos ó salino-sódicos ó sódicos	Sal.Sol. 0,15 - 0,35%
Suelos moderadamete salinos ó salino-sódicos ó sódicos	Sal.Sol. 0,35 - 0,65%
Suelos fuertemente salinos ó salino-sódicos ó sódicos	Sal.Sol. mayor de 0,65%

- Si bien, con los resultados obtenidos no se puede conocer las variaciones que hayan podido experimentar todas las unidades de propiedades químicas anteriormente mapeadas, se ha comprobado que hay marcada tendencia hacia los suelos débil, moderada a fuertemente salinos ó salino-sódicos: ya que también en las observaciones que corresponden a otros tenores de salinidad, por lo menos en superficie, se observa que en profundidad (promedio de 40 cm.), tienen las características de la unidad primeramente citada.
- Por la gran homogeneidad de tenores de salinidad en el área estudiada, no se puede determinar, ni limitar hasta donde se extiende la influencia que pueda ejercer el Embalse de Río Hondo; situación que será nuevamente analizada en una correlación a realizarse entre estos trabajos y los que surjan del estudio de freaticimetría.
- Por la escala de trabajo, el número de observaciones no resultó suficiente como para realizar un mapeo que ofrezca cierta garantía de veracidad: sin embargo a fin de tener una idea de cuantificación, se ha realizado una correlación en base al número de muestras obtenidas en el campo y de ello surgen los valores porcentuales y en hectáreas que se consignan en el cuadro adjunto:

S U E L O S	Estudio Agrohidrológico Dr.F.I/en UNT (inédito)			Proyecto NOA - HIDRICO		
	NºObs.	%	Superf.	NºObs.	%	Superf.
Mediana a débil mente ácidos	9	3,55	3.000	2	2,5	2.700
Neutros	55	21,35	18.000	7	8,5	9.180
Ligero a modera damente alcalino	60	23,20	25.000	8	9,5	10.260
Débil, moderada a fuertemente alca line	134	51,85	62.000	66	79,5	85.860
TOTALES	258	100,00	108.000	83	100,0	108.000

- No se evidencia a la escala de trabajo, una correspondencia estricta entre suelos y vegetación desde el punto de vista de tenores salinos; sin embargo es evidente el creciente deterioro ambiental dominando el área "Comunidades de degradación" v "Comunidades de reemplazo" (edáfica en este caso).
- No hay antecedentes comparativos para vegetación, salvo el trabajo de Hueck (1952), a una escala muy reducida en el cual a toda el área se clasifica como "Bosques de quebracho", señalándose puntualmente áreas con "Bosques de quebrachos en suelo fuertemente salinos". Desde este antecedente parecería que la salinidad fue incrementándose.
- Si bien cubren el área unidades vegetacionales diferentes o en combinaciones diversas, la mayoría de ellas son evidencia de elevados tenores de salinidad y/o freáticos como las Asociaciones b, c, d, y e.

- Aún cuando las Asociaciones f v g no corresponden exactamente a salinidad elevada, sino más bien a un grave deterioro por extracción forestal y sobrepastoreo; se puede observar un avance de "jume" y "chivil" en el estrato arbustivo de ambas comunidades como indicadores de una primera etapa en el cambio de las comunidades.
- El incremento de tenores salinos se visualiza por la gran cantidad de individuos arbóreos muertos en pie en las Asociaciones h y a.
- Se aclara que las Comunidades riparias no pudieron ser cartografiadas a la Escala de Trabajo.
- La ausencia Schinopsis quebracho-colorado "quebracho colorado santiagueño" (salvo unos pocos ejemplares de sombra en proximidades de La Madrid) se explica perfectamente por las condiciones de amplia y creciente salinización de los suelos.
- Dada la improductividad actual y potencial del área, se recomienda especialmente dedicar la misma a ganadería, mediante la siembra de pasturas perennes, con objeto de evitar descubrir el suelo, además de brindar una cubierta más densa favoreciendo la infiltración. En este sentido la siembra de pastos perennes como: Chloris gayana "gramma rhodes", Melilotus albus var. Annua o Agropyron smithii, se visualiza como más positiva y la plantación de especies forestales resistentes a la salinidad Eucalyptus camaldulensis.
- Al no existir experiencias controladas en el área de estudio y dado que se trata de una gran extensión a sanear, se recomienda instalar "áreas pilotos" para en definitiva elegir aquellas especies forrajeras y/o forestales que tengan mayor interés económico y que se adapten a esta situación.

2.5 Investigación de la freática (V)

2.5.1 Descripción

En este informe se explica las observaciones y control de la red freaticométrica instalada en el área y que fue realizada en dos etapas.

En la primera, aprovecha de los accesos principales, se instalaron 13 frentímetros y se censaron 58 pozos cavados constituyendo 71 puntos de observación en un área aproximada de 61.700 has.

En la segunda etapa surgió la necesidad de ampliar la zona observada y de hacer una redistribución de los pozos de observación a fin de graficar racionalmente los resultados de las mediciones sistemáticas. Con este fin se instalaron 69 frentímetros nuevos distribuidos en cuadrículas de 5 km. x 5 km., empleándose una técnica más depurada en la colocación y distribución de los mismos.

A efectos de conocer la profundidad del hidroapoyo, se realizaron, en la segunda etapa, 44 perforaciones en busca de las capas impermeables con una máquina rotativa de tipo helicoidal-Helix.

Del análisis de los datos de nivel freático se confeccionaron planos de isofreáticas (isóbatas) para las situaciones críticas observadas.

La situación de máximo ascenso freático, correspondiente a Julio de 1979, es:

Entre 0,00 y 0,50 m. de profundidad	6.000 ha.	=	9,8 %
Entre 0,50 y 1,00 m. de profundidad	11.500 ha.	=	18,6 %
Entre 1,00 y 1,50 m. de profundidad	21.500 ha.	=	34,8 %
Entre 1,50 y 2,00 m. de profundidad	13.500 ha.	=	22,0 %
Entre 2,00 y 2,50 m. de profundidad	6.900 ha.	=	11,2 %
Entre 2,50 y 3,00 m. de profundidad	1.300 ha.	=	2,1 %
Entre 3,00 y 3,50 m. de profundidad	530 ha.	=	0,8 %
Entre 3,50 y 4,00 m. de profundidad	400 ha.	=	0,6 %
Más de 4,00 m. de profundidad	70 ha.	=	0,1 %
Total	61.700 ha.	=	100,00%

Los valores para la situación de máximo descenso freático, correspondiente al mes de noviembre de 1978, son:

Entre 0,00 y 0,50 m. de profundidad	0 ha.	=	0 %
Entre 0,50 y 1,00 m. de profundidad	200 ha.	=	0,3 %
Entre 1,00 y 1,50 m. de profundidad	7.300 ha.	=	12 %
Entre 1,50 y 2,00 m. de profundidad	15.000 ha.	=	24,3 %
Entre 2,00 y 2,50 m. de profundidad	25.000 ha.	=	40,5 %
Entre 2,50 y 3,00 m. de profundidad	11.000 ha.	=	17,8 %
Entre 3,00 y 3,50 m. de profundidad	2.500 ha.	=	4 %
Entre 3,50 y 4,00 m. de profundidad	250 ha.	=	0,4 %
Más de 4,00 m. de profundidad	450 ha.	=	0,7 %
Total	61.700 ha.	=	100,0 %

Resulta entonces, para la época de máximo ascenso, un 28,4% del área estudiada con presencia freática entre 0,00 y 1,00 m. de profundidad y un 85,2% entre 0,00 y 2,00 m. y para la época de máximo descenso, un 0,3% del área entre 0,00 y 1,00 m. y un 36,6% entre 0,00 y 2,00 m., de donde surge que el área afectada por problemas de drenaje (entre 0,00 y 2,00 m. de profundidad) se incrementó desde fines de la época seca a fines de la lluviosa en un 48,6% lo que indica además que la situación se agrava principalmente por la recarga producida por las precipitaciones.

También se confeccionó un plano de isóbatas -Plano N°6- para la situación de mínimo ascenso freático -octubre 1980-, con la actual red freaticométrica, en donde se observan las siguientes superficies afectadas:

Entre 0,00 y 0,50 m. de profundidad	0 ha.	=	0 %
Entre 0,50 y 1,00 m. de profundidad	100 ha.	=	0,1 %
Entre 1,00 y 1,50 m. de profundidad	6.300 ha.	=	5,8 %
Entre 1,50 y 2,00 m. de profundidad	17.970 ha.	=	16,4 %
Entre 2,00 y 2,50 m. de profundidad	13.700 ha.	=	39,7 %
Entre 2,50 y 3,00 m. de profundidad	26.300 ha.	=	24 %
Entre 3,00 y 3,50 m. de profundidad	13.400 ha.	=	12 %
Entre 3,50 y 4,00 m. de profundidad	2.230 ha.	=	2 %
Más de 4,00 m. de profundidad	0 ha.	=	0 %
Total	110.000 ha.	=	100 %

Lo cual indica que para este mes se tiene un 22,3% del área total observada, con problemas de drenaje por elevación de la napa freática (entre 0,00 y 2,00 m. de profundidad) y solo un 0,1 % entre 0,00 y 1,00 m. de profundidad.

2.6 Relevamiento agrohidrológico de la llanura deprimida al sur de la Provincia de Tucumán, Areas del sur de los Departamentos de Monteros, Chigasta, Río Chico y Graneros (VI)

2.6.1 Descripción

Existiendo información de gran valor, obtenida durante los años 1967/71, con respecto a los suelos y la napa freática del área, realizada en la Universidad Nacional de Tucumán (inédito), se hizo necesario analizarla para tener un conocimiento ajustado de la situación imperante en esos años en que comienza la operación de embalse de Río

Hondo y por lo tanto contar con un punto de referencia para analizar la variación a los años 1978/81.

Teniendo la posibilidad de reproducir, con el asesoramiento directo del Dr. Francisco Han, responsable de la ejecución del mencionado trabajo inédito y por contar con la mayoría de los borradores de los mapas, libretas de campo, algunos informes parciales, resultados de la laboratorio, etc., el Proyecto NOA HIDRICO consideró necesario, a los fines antedichos, la publicación de los principales objetivos y resultados logrados en dicho trabajo, el cual se ha limitado a las áreas de interés de nuestro estudio.

La finalidad de este estudio fue determinar el valor agrícola de la tierra y establecer la posibilidad de recuperación de las áreas afecta das por los procesos de salinización. Se utilizaron técnicas húngaras en el levantamiento semidetallado de suelos. Los trabajos fueron reali zados siempre a fines de abril o primeros días de mayo hasta fines de noviembre. De esta manera la mayoría de las observaciones de las prime ras mapas coincidieron con los primeros meses de menor precipitaciones, acusando menor oscilación en el nivel de agua y dando así una imagen más exacta de su comportamiento.

El resultado de los trabajos está representado en mapas que son los siguientes:

- Número y ubicación de observaciones.
- Propiedades químicas: en base a un rango de valores, establecidos en función del pH y el porcentaje de sales, sales solubles.
- Propiedades Físicas: se clasificaron los suelos de acuerdo al ascenso capilar efectuado en laboratorio en función de la retención y circu lación de agua.
- Relevamiento hidrológico: se utilizaron subdivisiones de 50 en 50 cm. de profundidad hasta alcanzar 2,00 mts., siguiendo luego con intervalos de 1, 2, 5 y 15 mts.

- Aptitud para riego: se establecieron seis clasificaciones utilitarias de aptitud para riego, que con un criterio más amplio sirven para uso seco.

Las características, a grandes rasgos, que se observan en la profundidad y calidad de la capa freática son las siguientes:

- Las áreas más densamente pobladas-cultivadas (Departamento de Monteros, Chicligasta, Pío Chico) presentan capas más altas (excluyendo las depresiones de los cauces viejos) oscilando entre 1 a 3 mts. mientras que en la parte sur del Departamento de Graneros la capa freática alcanza profundidades mayores a los 20 mts.
- La profundidad de la napa hacia el sur-sureste tiene una inclinación descendente.
- La calidad de la napa freática presenta notables diferencias, vinculadas con su ubicación y los horizontes de suelos que atraviesa.
- El enriquecimiento de sales solubles se produce en dirección este y sur.
- En el lado oeste se encuentran lugares donde existen franjas acuíferas de muy buena calidad, donde los residuos secos no llegan ni a los 100 mg/l.
- En las áreas salitrosas al este se encuentran contenidos salinos que superan los 1.000 mg/l.
- Generalmente en las muestras domina el catión sodio y son bicarbonatadas-sulfatadas.

En cuanto a los suelos las características diferenciales están relacionadas con la topografía, el material original, el clima y su uso por el hombre. El relieve unido a la presencia cercana de la capa freática es también un factor de la diferenciación de estos suelos.

La textura puede variar de franco arcillo limoso a arenoso franco a veces grueso. En general son suelos bien drenados, mientras que las depresiones con suelos más limosos-arcillosos son imperfectamente drenados. La textura disminuye en dirección este y sudeste.

El horizonte A puede variar entre 10 a 60 cm., pero puede faltar en lugares de depósitos aluviales recientes. La reacción química en su superficies varía en una gama amplia, que oscila entre débilmente ácida a fuertemente alcalina. Generalmente al oeste y en las áreas elevadas, donde hay mayor lavado presentan pH bajos, mientras que en las depresiones son más alcalinos. Es más generalizada la presencia de carbonato de calcio en dirección este y sur.

Esta secuencia general de propiedades es frecuentemente interrumpida por los procesos de salinización y alcalinización o ambos juntos, en el sector este por el factor clima y en el oeste intervienen dos situaciones:

- Los remanentes de inundaciones en depresiones, vinculadas con napas freáticas altas y/o el mal drenaje.
- La influencia de riegos incontrolados a que están sometidos cada vez mayores superficies.

Por lo general la salinidad-alcalinidad disminuye en profundidad, presentan superficies de distintos tamaños con muy variada reacción y porcentaje de salinización vinculados con la microtopografía de la zona.

2.7 Características químicas de aguas superficiales y freáticas (VII)

2.7.1 Características químicas de aguas superficiales

Se tomaron muestras de agua en los ríos: Seco, Gastona, Chico, Yana Mayo y Graneros, en el cruce de los mismos con la Ruta N°157.

De los análisis realizados es posible efectuar las siguientes apreciaciones:

- El rango de la salinidad, varía entre 290 y 810 ppm. de residuo seco a 105°C.
- Existe cierta similitud entre las características químicas de las aguas de los Ríos Yana Mayo y Graneros.

- Las aguas del Río Castona no contienen cloruros. La salinidad (Residuo seco) es la más baja de las 5 muestras obtenidas: 290 p.p.m.
- Las aguas del Río Seco son algo más concentradas (aproximadamente 380 p.p.m. de Residuo seco).
- En el Río Chico, se observa aún una mayor concentración salina (Residuo seco = 590 p.p.m) para la misma fecha y una relación iónica diferente a la de las aguas descriptas anteriormente.

Aptitud para riego

La aptitud para riego de estas aguas varía entre las clases I y III, en las que el sodio se mantiene por debajo de límites perjudiciales para el riego, no así la salinidad que pasa de baja a moderada.

2.7.2 Características químicas de aguas freáticas

De tres recorridos de muestreo, se recogió un total de 146 muestras de aguas freáticas para análisis químicos, en la red freática instalada por el Proyecto NOA HIDRICO.

Con los resultados obtenidos se analizaron los siguientes aspectos:

Distribución areal y rango de la salinidad

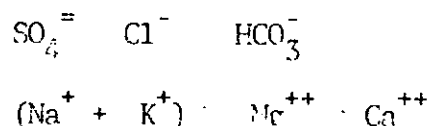
No existe un patrón definido de aumento o disminución areal de la salinidad en la zona estudiada. Solo puede observarse una tendencia de aumento salino hacia el sector sud-sudeste (Lamadrid - Lamadrid al este) y un sector de menor salinidad ubicado al norte y oeste.

El rango de la salinidad varía entre 160 y 21.640 ppm de residuo seco, siendo más frecuentes los valores entre 2.000 y 5.000 ppm.

Relación Iónica

El principal catión presente es el sodio, tanto en aguas de baja como de muy elevada salinidad. Se detectó aguas de relación iónica muy variable.

En unos casos las aguas freáticas no contienen cloruros. La relación general podría resumirse así:



Relación nivel freático - residuo seco

No existe un patrón definido de correspondencia directa o inversa entre los ascensos del nivel freático y las concentraciones salinas, pues se dan los casos de: ascenso freático-desenso salino; ascenso freático-ascenso salino.

Aptitud para riego

En dos recorridos efectuados, noviembre de 1.979 y junio de 1.980, se observó la existencia de un predominio de aguas de clases III y IV. Hacia el mes de julio, los resultados obtenidos muestran el predominio de pozos (509) con aguas de clase V (inútil para riego).

2.7.3 Conclusiones

Las aguas superficiales de los ríos: Seco, Yana Mayo, Graneros, Gastona y Chico, son de salinidad relativamente baja, variable y sodicidad baja.

Las aguas freáticas, en cambio, son de salinidad elevada, ubicándose las mayores concentraciones salinas hacia el sector sud sudeste. El catión principal presente es el sodio, aún en aguas de baja salinidad.

La gran variabilidad de concentraciones y relaciones iónicas impide hasta la fecha realizar apreciaciones geoquímicas referentes a las causas de salinización y cambios químicos a cortas distancias y en el tiempo. Este punto podría quedar aclarado en el futuro, una vez que se dispongan los resultados de los muestreos efectuados después de julio de 1.980, en los que incluso se densificó la red de observaciones, tanto de aguas freáticas como superficiales.

2.8 Fotointerpretación y análisis sobre imágenes satelitarias (VIII)

2.8.1 Descripción

Con el propósito de obtener información respecto a las condiciones hídricas y salinidad de suelos en una amplia región tucumano-santiagueña que comprende desde el Aconquija hasta Termas de Río Hondo, y desde los ríos Seco y Salí hasta el Río Marana; se realizó la interpretación de imágenes LANSAT en distintas bandas, fechas y escalas, resumiéndose los resultados en dos mapas a escala 1:250.000, donde se muestra los suelos afectados por nivel freático alto y las principales concentraciones salinas. Asimismo se interpretaron fotografías aéreas a escala 1:50.000 y 1:30.000 y los resultados se volcaron en varios mapas a escala 1:50.000 y 1:10.000 respectivamente. Los trabajos de gabinete fueron complementados con una visita al terreno.

La información satelitaria comprende a los años 72, 73, y 75, 76, en tanto que los mapas fotointerpretados a escala 1:50.000 corresponden al año 69 y los de escala 1:10.000 al año 66. La diversidad de fechas permite efectuar comparaciones y obtener datos sobre la evolución de los procesos hídricos, humedad de los suelos y salinidad. Sin embargo, la diversidad de escalas dificulta el cotejo, en consecuencia se seleccionaron dos áreas piloto: "Termas de Río Hondo" y "Río Chico", a fin de ilustrar sobre el problema particular de la probable incidencia del Embalse de Río Hondo en la salinización de los suelos y, se procedió a la ampliación de sus imágenes de satélite a escala 1:100.000. Asimismo se redujeron las fotografías aéreas correspondientes a la misma escala, lo que permite la comparación de ambas imágenes en forma directa, pudiéndose visualizar la permanencia de ciertos suelos (salinos) desde antes del llenado del embalse con costras salinas hasta el año 76.

2.8.2 Conclusiones

- La cuenca del Embalse de Río Hondo constituye un "embudo" hídrico al que confluyen importantes volúmenes de agua aportados por los afluentes que avanan la faja montañosa occidental, que constituye una barrera orográfica eficaz responsable de copiosas precipitaciones pluviales, a las que se suma el aporte nival de las altas cumbres.

- El análisis secuencial sobre imágenes satelitarias en banda 7 permitió comprobar algunas modificaciones leves en el diseño del drenaje, consistentes en el desarrollo y estrangulamiento de algunos meandros ubicados sobre los Río Salí y Gastona.
- Las imágenes satelitarias en banda 5 muestran la distribución de aguas claras y turbias en el vaso del Embalse, pudiéndose comprobar que existe una activa sedimentación en la desembocadura de los afluentes principales. En épocas de verano, la turbidez se generaliza en toda el área del Embalse por el mayor aporte de sedimentos durante las crecientes.
- Sobre la base de lineamiento y rasgos geomorfológicos se han identificado tres grandes fallas que inciden en alto grado sobre el comportamiento hídrico de la región.
- La Falla Río Hondo da origen a elevaciones que actúan a modo de umbral y determinan la unificación de todos los afluentes de la cuenca en el Río Dulce.
- La Falla Lamadrid permite la elevación del bloque sur dando origen al desnivel topográfico que limita la cuenca Perilago por el sur.
- La Falla Río Salí es la responsable de que los afluentes situados al norte de la latitud de la ciudad de San Miguel de Tucumán aporten sus aguas al Embalse y se presume de que también ejerce influencia sobre la profundidad de la napa freática en la denominada área Perilago.
- Se ha mapeado la distribución de suelos afectados por nivel freático alto identificándose dos rangos de humedad sobre la base de criterios morfológicos, vegetación asociada y uso de la tierra.
- La información satelitaria permitió el mapeo de las grandes unidades geomorfológicas, las que fueron subdivididas por interpretación fotográfica en entidades ambientales menores sobre la base de los siguientes parámetros: salinidad, humedad, uso de la tierra y condiciones de avcnamiento. El criterio vegetación fue fundamental para definir cada uno de los parámetros.

- El estudio de imágenes y fotografías permitió diferenciar suelos que presentan manifestaciones superficiales de salinidad en diversos grados.
- La escasa profundidad de nivel freático trae aparejada la salinización de los suelos del área Perilago, constituyendo un problema conocido de antigua data.
- El análisis secuencial comparativo entre fotografías aéreas e imágenes satelitarias permite comprobar que el proceso de salinización de alto grado no sufrió una evolución apreciable desde 1965 y 1975 y que la construcción del Embalse no influyó, en forma perceptible, sobre el problema de salinización.

2.9 Ensayo de especies forrajeras y forestales a implantar en suelos salinos (IX)

2.9.1 Descripción

Tiene por objeto la experimentación de especies forrajeras y forestales susceptibles de prosperar en suelos salinos para conocer las más atractivas para las condiciones ecológicas de la Región, de acuerdo a su capacidad productiva.

Los pasos metodológicos seguidos fueron: Recopilación y análisis de antecedentes: Ubicación y construcción de 4 Centros Experimentales representativos de tres situaciones diferentes de salinidad y freática: Selección de Especies a ensayar: Selección del diseño experimental: Método de Blocks al azar con 3 repeticiones para forrajeras y 1 repetición para forestales, y Estudios de suelos con muestras cuarteadas y puntuales.

Se hicieron dos ensayos. En el primero realizado en el mes de Diciembre de 1980, se ensayaron las siguientes especies forrajeras: Cenchrus ciliaris cv. Biloela; C.ciliaris cv. Molopo; C.ciliaris cv. Numbank; C.ciliaris cv. Texas 4464 Chloris gayana línea común; Agropyron elongatum; y las siguientes especies forestales: Eucalyptus viminalis; E. Saligna y E.camaldulensis. La siembra se efectuó en los Centros I y III en tanto que la plantación en los Centros I, II y III. Los resultados de siembra fueron positivos en el Centro I obteniéndose una excelente producción al 1er. corte con Chloris gayana línea común (4.568,07 kg/ha. de materia seca) que supera ampliamente a C.ciliaris cv. Texas 4464 y

Agropyron elongatum. En el Centro III ocurrió muerte total de plántulas forrajeras a los 10 días de germinación por excesivas precipitaciones, elevación de nivel freático y alta sodicidad. La plantación resultó un éxito en los Centros I y II y muerte total de individuos en Centro III.

En el segundo ensayo, realizado en marzo de 1981, se probaron las siguientes especies forrajeras: Melilotus albus var. annua, M. officinalis, C. ciliaris cv. Biloela; C. ciliaris cv. Molopo, C. ciliaris cv. Texas 4464; Panicum coloratum; Agropyron elongatum; Chloris gayana línea común; Fragrostis curvula cv. Fremelo; E. curvula cv. Tanganika y las siguientes especies forestales: Eucalyptus viminalis; E. camaldulensis; Pinus halepensis y Casuarina cunninghamiana. La siembra de forrajeras se efectuó en los Centros I y II no pudiendo sembrarse el Centro III por problemas de nivel freático elevado. La plantación forestal fue en el Centro IV.

En la actualidad se observa desarrollo bueno en las parcelas sembradas con Melilotus (albus y officinalis), Agropyron elongatum y Chloris gayana en los Centros I y II. El Centro IV muestra muy alta mortalidad.

2.9.2 Conclusiones

- a) Los cuatro sitios de ensayo, representan tres situaciones diferentes en lo que hace a contenidos salinos:
- Centro I: Suelos predominantemente salinos hasta los 10 cm.; hasta los 30 cm. pueden ser sódicos-salinos y en profundidad (30-60 cm.) son sódicos-salinos. Los pH varían de 6,64 a 8,24 (Neutros a Moderadamente alcalinos).
 - Centro II: Suelos salinos-sódicos de superficie a profundidad; pH variable entre 8,16 a 8,78 (Moderada a fuertemente alcalinos).
 - Centro III: Hay dos tipos de suelos según su contenido salino, unos son sódicos y el resto del área son suelo salino-sódicos en superficie y sódicos en profundidad; pH variable entre 9,8 a 11 (Muy fuertemente alcalino).
 - Centro IV: Los suelos son de características similares al Centro III, es decir salino-sódico y sódicos.

- b) Si bien en general el área del Perilago presenta problemas de nivel freático, en los Centros Experimentales se dan dos situaciones diferentes: el Centro I y el II, no entrañan problemas graves en este aspecto con profundidades oscilantes entre 50 cm. y más de 1 m. en la época seca. En cambio, el Centro III presenta una gran elevación de la napa en época lluviosa, alcanzando 10-20 cm., situación que se repite en el Centro IV.
- c) En cuanto a textura, los suelos de los Centros son: FL. en II, III y IV y FaL en I.
- d) Este año se manifestó muy lluvioso: prácticamente entre enero y febrero se produjo el 66% de las lluvias medias anuales y con altos valores de intensidad.
- e) En la primera siembra Chloris gayana línea común demostró su alta capacidad de arraigamiento, invasión y buena producción, para las condiciones edáficas del Centro I y variables climáticas del año.
- f) También Chloris gayana línea común evidenció su alta tolerancia a condiciones de salinidad elevada al ser trasplantada al Centro III.
- g) Conchrus ciliaris Texas 4464 arrojó resultados de producción muy bajos en el Centro I.
- h) Agropyron elongatum inició su ciclo óptimamente para a posteriori detener y mermar su crecimiento. Es necesario un estudio profundo de las causas.
- i) El Centro Experimental III presenta situaciones muy difíciles para el establecimiento de cultivos: alta sodicidad, elevación de freática, elevado escurrimiento superficial y zonas con anegamiento, similar el Centro IV.
- j) Es necesario en estos Centros estudiar y experimentar épocas de siembra y plantación.
- k) De las especies forestales ensayadas, Eucalyptus camaldulensis es el que mejor prosperó hasta la fecha, siguiéndole E. viminalis y saligna.
- l) Es necesario estudiar profundamente las causas de las variaciones en el crecimiento de Eucalyptus saligna y E. viminalis comparativamente entre el Centro I y II.

2.9.3 Recomendaciones

- Es imprescindible continuar con la tarea de experimentación a fin de contar con datos secuenciales, en un período no inferior a 3 años.
- Intensificar los estudios de suelos a fin de determinar las microvariaciones en contenidos salinos y correlacionarlos con el crecimiento de las plantas.
- Probar diversas épocas de siembra y plantación en los Centros III y IV.
- Continuar con los registros climáticos y freáticos.

2.10 Análisis y conclusiones referidas a la freática

2.10.1 Diagnóstico del problema freático zonal

De acuerdo a lo expresado en 2.5, la situación de mínimo ascenso freático registrada con la actual red freaticométrica corresponden a octubre 1980. Determinándose luego (V - 1.1.2), para el período estudiado, la situación de máximo ascenso -marzo 1981- para la que se tienen las siguientes áreas afectadas.

Entre 0,00 y 0,50 m. de profundidad	41.000 ha.	37,30 %
Entre 0,50 y 1,00 m. de profundidad	38.000 ha.	34,50 %
Entre 1,00 y 1,50 m. de profundidad	16.000 ha.	14,50 %
Entre 1,50 y 2,00 m. de profundidad	7.000 ha.	6,40 %
Entre 2,00 y 2,50 m. de profundidad	5.000 ha.	4,50 %
Entre 2,50 y 3,00 m. de profundidad	2.100 ha.	2,00 %
Entre 3,00 y 3,50 m. de profundidad	750 ha.	0,70 %
Entre 3,50 y 4,00 m. de profundidad	150 ha.	0,10 %
	<hr/>	
	110.000 ha.	100 %

Luego el área afectada con problemas de drenaje (capa freática entre 0 y 2 m. de profundidad) correspondiente a cada situación es:

Octubre 1980	24.370 Ha.	22 %	de	110.000 Ha.
Marzo 1981	102.000 Ha.	93 %	de	110.000 Ha.

En donde se observa que el área afectada se incrementa en un 70,63 % en el período que dista entre las dos fechas, esperándose aún un mayor aumento el que se produce aproximadamente entre 1 y 2 meses después que finaliza la época lluviosa; de repetirse la secuencia de variación observada durante la primera etapa.

No es posible realizar por el momento un análisis de la tendencia a la evolución del grado de afectación en el futuro, puesto que se requieren registros sobre la actual red freaticométrica de varios años.

2.10.2 Diagnóstico de la relación del embalse con la freática

A fin de detectar la relación que podría existir entre las fluctuaciones de la capa freática y los niveles alcanzados por el embalse, se analizaron las siguientes situaciones:

- a) Las áreas afectadas por la elevación freática a través de los planos isofreáticos (Isóbatas):
- b) Las variaciones de nivel del embalse respecto a las variaciones de los niveles freáticos en los freaticómetros ubicados cerca de la poligonal envolvente de Agua y Energía Eléctrica (A_1 : $R_1 : C_1 - X - \text{Plano N}^\circ 2$) . y
- c) Las transversales de pozos barrenos trazados de este a oeste, hacia la cola del embalse (V-2.3) de las cuales se tienen los siguientes resultados:
 - a) Tanto en los planos isofreáticos confeccionados en la primera etapa (V-Planos Nos 4 y 5), como los correspondientes a la segunda etapa (V-Planos Nos.1 y 2), se observa una distribución heterogénea de áreas afectadas en toda la llanura estudiada, sin detectarse una concentración de las mismas hacia la cola del embalse que indique alguna influencia de éste en aquellas.
 - b) Analizando las fluctuaciones del embalse y las de la capa freática en los freaticómetros mencionados, se observa que la diferencia de nivel promedio anual entre la cota de máximo y mínimo embalse es del orden de 4,00 a 4,50 m., mientras que la de niveles máximo y mínimos en los freaticómetros

es del orden de 1,00 - 1,50 m.; correspondiéndose éste último valor con el de la totalidad de los freatómetros (cuyas ubicaciones distan varios kilómetros de la cota de máximo embalse) entre fines de la época seca y lluviosa respectivamente.

Ello implica que las fluctuaciones de la capa freática no son del mismo orden de magnitud que las del embalse, y además que entre sí son independientes, aunque ambos fenómenos al estar íntimamente vinculados a la precipitación resultan por lo tanto inseparables.

- c) En el perfil que representa las situaciones de equilibrio, correspondientes a las épocas secas y lluviosas respectivamente, (X-Plano N°3) se ve que el sentido de escurrimiento de la freática sigue en líneas generales la pendiente topográfica del terreno hacia el embalse, observándose que el acuífero es permanentemente afluente al mismo.

En efecto, aún el período en que el flujo subterráneo (freático) es interrumpido por los altos niveles imperantes en el embalse, no es posible apreciar distorsiones en el nuevo perfil de equilibrio, manteniéndose siempre paralelo al terreno natural y conservando el sentido de flujo afluente.

Para poder impedir la distancia hasta donde influye el ascenso de la capa freática para cada altura del pelo de agua del embalse, sería necesario disponer de un registro de rápido ascenso del embalse, en una situación de capa freática baja, lo cual en la realidad es poco probable que se presente, debido a que ambas situaciones están íntimamente vinculadas con la precipitación.

Además, de acuerdo al comportamiento observado (en los dos registros realizados, Octubre 1980 y Marzo 1981), la franja que pudiera resultar afectada, en base a la hipótesis señalada precedentemente, constituiría un hecho temporal y especialmente carente de significado práctico.

2.10.3 Sectorización de los lugares inundables

Uno de los factores más importantes que participan en la problemática del área en estudio, son los producidos por los cursos de agua (ríos, riachos y arroyos) que durante la época de lluvias produce inundaciones en vastas extensiones de terreno por sus desbordes, tornando inaccesibles los caminos y sendas durante largos períodos.

A los fines de indicar los sectores donde se manifiesta este tipo de problema, se ha dividido el área en tres partes:

- a) Sector occidental: al oeste de la ruta nacional N°157
- b) Sector central: entre ruta nacional N°157 y la picada de YPF
- c) Sector oriental: entre picada de YPF y la cola del embalse.

a) Zona occidental

- Campo San Pedro a la altura de la cota 325, se detectó anegamiento de zonas bajas y desbordes de lagunas
- Puesto Arroyo Atahona, entre cotas 312,5 y 300, inundación de caminos con una extensión de 2 a 4 Km..
- Entre Ichipuca y El Sauzal a la altura de la cota 312,5 , desbordes del arroyo Matazambi.
- Los Ajudos a la altura de la cota 312,5 , desbordes del Arroyo Chileno con influencia en los caminos hasta la cota 300.
- Granajos a la altura de la cota 312,5 , desbordes del río Graneros (Parana) con inundación de caminos y caminos hasta cota 300 en dirección a Lamadrid.

b) Zona Central

- Cojas de Aroca, desborde de laguna hacia el camino principal hasta cota 300.
- Zona entre la Ruta 157 y la cota 300, desbordes del Arroyo Vacuchiri hacia los campos y caminos internos de fincas.

- Niogasta a la altura de la cota 287,5, desbordes del Arroyo Matzarbi inundando campos.
- Zona entre Las Lomitas y el cementerio de Lamadrid a la altura de la cota 287,5, desborde del Arroyo Chileno y anegamientos de zonas fajas.
- Desembocadura del Arroyo Chileno en el Río Marana, desbordes del río hacia el camino principal que va a Sol de Mayo.

c) Zona Oriental

- Melcho, desbordes del río Castana, 3 Km aguas abajo de la picada YPF: inundando caminos internos y campos adyacentes al río.
- Estación de bombeo a Suri Yaco, desbordes del río Medina (Chico) a la altura de El Talar e inundación total del camino principal desde planta de bombeo hasta el Lago y de los campos a ambas márgenes del río.
- Picada YPF a Sol de Mayo, desbordes del río Marapa con inundación parcial de campos y total del camino principal.

La última zona es la más afectada, la cual permanece aislada más de la tercera parte del año, es donde la emigración de sus pobladores se va acentuando año tras año, lo que indica la gravedad del problema.

En referencia a esta situación, se recomienda un estudio detallado que cuantifique el problema en su justa medida y que sirva de base a propuestas de soluciones tendientes a sanear el área.

Este estudio podría apoyarse con relevamientos aerofotográficos del área durante las épocas extremas (lluviosas y seca): que delimiten los sectores con problemas y orienten mejor los estudios de evacuación de las aguas superficiales.

2.10.4 Conclusiones

Las conclusiones finales correspondientes a las investigaciones de la freática son:

- 1) La superficie afectada con problemas de drenaje subsuperficial varían en términos promedios anuales de un 25 a 95% del área total entre épocas de mínimo (fines época seca) y máximo ascenso freático (fines épocas lluviosas) respectivamente.
- 2) Las deficiencias de drenaje natural impiden un buen lavado de las sales durante la época lluviosa, elevando el nivel freático y contribuyendo luego al incremento salino de los horizontes superiores como consecuencia del aporte capilar de sales provenientes de la capa freática.
- 3) La existencia del Embalse de Río Hondo no afecta al régimen de la capa freática, obediendo ésta a sus propios parámetros: elevadas recargas por lluvias en toda la zona y riegos en las zonas altas, contra baja descarga por deficiencias de drenaje natural.

2.11 Relevamiento Topográfico (XI)

2.11.1 Objetivos

Las tareas topográficas programadas consistían en el levantamiento de poligonales básicas niveladas, vinculadas a la poligonal de expropiación de Agua y Energía Eléctrica, que permitieran referenciar la red freaticométrica instalada y la confección de un plano base del área de estudio a escala 1:20.000 en donde se volcarán, además, los principales hechos físicos relevados. Sobre la cartografía así obtenida se procederá al trazado de las curvas isofreáticas a fin de conocer la dirección del escurrimiento subterráneo.

2.11.2 Acciones desarrolladas

La Provincia de Tucumán -en virtud del Convenio suscrito con el Proyecto NOA HIDRICO y a través del Departamento de Estudios y Proyectos de la Dirección General del Agua- ejecutó los trabajos topográficos programados por el Proyecto.

El relevamiento planialtimétrico efectuado, cuya realización ha sido planificada en dos etapas por razones operativas, consiste en el levantamiento de poligonales básicas con nivelación de sus vértices vinculadas a la poligonal de expropiación del Embalse de Río Hondo (Agua y Energía Eléctrica).

2.11.3 Situación actual (21-5-81)

A la fecha se encuentran completas las tareas de campo y gabinete de la primera y segunda etapa del relevamiento de 200 Km. aproximadamente de poligonales básicas niveladas y relacionadas planialtimétricamente a los vértices del relevamiento topográfico del Embalse de Río Hondo. Los vértices de las poligonales correspondientes a ambas etapas ya concluidas, se consignan en plano base escala 1:20.000 (XI).

Cabe destacar que las condiciones climáticas (altas temperaturas y copiosas lluvias que vuelven intransitables los caminos) dificultaron enormemente la ejecución de los trabajos: según lo han manifestado los miembros de las comisiones topográficas ejecutoras del trabajo: por esta razón no fue posible realizar dentro del plazo previsto la nivelación de los frentímetros que en número de 69 ha instalado el Proyecto NOA HIDRICO en el área de estudio. La ejecución de este trabajo se cumplirá en una tercera etapa, cuando las dificultades anteriormente señaladas puedan ser superadas.

2.12 Caracterización socio-económica

2.12.1 Descripción

Para realizar una descripción de la actual situación socio-económica del área y de las causas que la originan se realizó, por muestreo, una encuesta a los titulares de las explotaciones agropecuarias.

El análisis de dicha encuesta se efectuó a nivel de diagnóstico.

Además, se visitaron zonas vecinas, cuya descripción se adjunta al trabajo original.

2.12.2 Conclusiones

La población del área estudiada está distribuida en pequeñas localidades y linealmente a lo largo de los caminos. Se trata de productores en su mayoría provenientes de zonas próximas al embalse de Río Hondo.

Aunque residen desde hace poco tiempo en las actuales explotaciones, su presencia en la zona es de más de 60 años; siendo los padres de los mismos oriundos del lugar. Debido a este motivo, las características de los actuales productores con respecto a la de sus antecesores, son idénticas: manteniendo un mismo sistema de vida, prácticas y hábitos similares.

La Jefatura de las explotaciones es ejercida por personas mayores, contando el 85% de los mismos más de 50 años. El 40% de los productores son mujeres, en su mayoría viudas.

Existen ferias seranales rotativas que se realizan en los pueblos vecinos, que son principales mercados para la comercialización de los productos, abastecimiento de provisiones e intercambio de información. Además, constituyen conjuntamente con las fiestas cívicas y patronales, los principales acontecimientos sociales.

La situación económica, educacional y de la salud están directamente relacionadas con las inundaciones y el estado de los caminos durante y después de ocurridas las mismas.

Gran cantidad de hijos, en igual proporción de varones y mujeres emigran como mano de obra hacia otros centros más poblados, principalmente hacia Buenos Aires. Teniendo, en la actualidad, la mayoría de las familias (64%) uno o más miembros ausentes.

La tradicional construcción estilo 'quincho' de antigua raigambre misionero-jesuíta, se halla en proceso de cambio por la utilización de materiales de mayor resistencia.

Los productores son en su mayoría propietarios, variando la superficie de las explotaciones entre Ha., excepto dos grandes explotaciones que no fueron incluidas en este estudio, por ser atípicas y por estar fuera del objetivo del mismo.

Los continuos desbordes de ríos y de arroyos, conjuntamente con otros problemas, ocasionaron en los últimos años, la pérdida de casi la mitad de la superficie cultivada (44%), lo que año tras año torna más crítica la situación.

Los productores agrícolas cultivan principalmente raíz, caña de azúcar y zapallo. El raíz es cultivado con grandes pérdidas en su rendimiento, porque a pesar que las plantas crecen en tanaño, la producción del grano es pobre. La caña de azúcar tiene, principalmente problemas en la comercialización del sobrante de los cupos otorgados por los ingenios. El zapallo es el más afectado, generalmente con pérdida total.

La producción ganadera se ve afectada por las pérdidas periódicas, reducción de cultivos y tierra para pastoreo, pérdida de ganado por empantanamiento y proliferación de enfermedades.

La principal producción es de ganado bovino, casi todo criollo y de escaso valor comercial. en menor proporción crían ovinos y porcinos. Se detectó una incipiente cría de caprinos.

A pesar que se vacuna contra aftosa y se toman los recaudos necesarios contra la garrapata, la situación sanitaria animal es muy crítica.

La mayoría de las explotaciones no cuenta con maquinaria moderna ni adecuada, toda mejora en este sentido está vinculada a los productores de caña de azúcar.

La producción agrícola y ganadera es de subsistencia, por lo que los productores se ven obligados a reforzar el presupuesto familiar con ingresos no originados en la explotación.

Es una zona subsumida económica y socialmente con explotaciones de subsistencia, agravado por la situación de las tierras, el desgano senil de los productores y la expulsión de la mano de obra joven hacia otras áreas.

2.12.3 Recomendaciones

- . Realizar programas de asesoramiento técnico a los productores en forma personal o por los medios de comunicación.
- . Promover el liderazgo y la unión organizada de productores.
- . Realizar campañas sanitarias para la cual habrá que mejorar la infraestructura vial.
- . Continuar con el funcionamiento de los comedores escolares.
- . Mejorar la infraestructura vial.

CAPITULO 3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Consideraciones Generales

En los capítulos anteriores se examinaron los distintos aspectos que concurrir al conocimiento de la problemática de salinidad y niveles freáticos que afectan los suelos del área.

En los Aspectos Específicos del Estudio, que constituyen la Parte B, se han formulado conclusiones y recomendaciones concretas, sin embargo es conveniente resumirlas señalando los aspectos más notables de las conclusiones, puntualizando las recomendaciones substanciales que surgen del análisis y correlación de dichos estudios básicos. Por último se formula una Propuesta para ser desarrollada en una Tercera Fase del Proyecto NOA HIDRICO.

3.2 Conclusiones

De las investigaciones, en el proceso comparativo, realizadas en base al estudio existente, Informes I y VI y la situación actual con respecto a los suelos y la freática se ha llegado a determinar que:

- . La gran homogeneidad de tenores de salinidad indican que hay una marcada tendencia a los suelos débil , moderada a fuertemente salinos o salinos sódicos o sódicos, según la clasificación utilizada.

Si bien el número de observaciones y muestreo, por la escala de trabajos, no fue suficiente para una estricta comparación con el estudio citado como un intento de cuantificación se ha determinado que:

- . Los suelos anteriormente indicados han aumentado arealmente en un 27,5% aproximadamente. Entendiendo que este aumento se trata de un cambio en las características químicas de los suelos, hacia ciertos tenores o grados de salinidad y no necesariamente en manifestaciones salinas en superficie.

Del análisis comparativo de fotografías aéreas e imágenes satelitarias de distinta fecha, (entre los años 1975/76, pre-embalse, y 1976, fechas referidas al primer y último registro con que se contó en este estudio), se ha interpretado que:

- . Los suelos con manifestaciones salinas en superficie, no han sufrido modificaciones apreciables en su forma y extensión.

Desde el punto de vista vegetacional, la mayoría de las unidades evidencian la presencia de salinidad v/o freática, aunque no se detecta una correspondencia estricta pero es evidente que:

- . Comunidades de degradación y Comunidades de recoplazo (edáficas en este caso) están dominando el área con creciente deterioro ambiental.

La instalación, registro y control de freatómetros (69 en total que cubre una superficie aproximada de 110.000 Ha.) muestran que:

- . Las áreas afectadas con problema de drenaje (capa freática entre 0 y 2m de profundidad) correspondientes a dos registros extremos son las que se indican a continuación:

- Máximo descenso (Octubre de 1980) = 24.370 Ha. \cong 22% de 110.000 Ha.
- Máximo ascenso (Marzo de 1981) = 102.000 Ha. \cong 93% de 110.000 Ha.

Es conveniente aclarar que el valor del mes de Marzo de 1981, corresponde al máximo registro realizado, sin embargo no representa el máximo máximo, el que generalmente se produce entre 1 a 2 meses después que finaliza la época lluviosa, o sea que prácticamente la totalidad del área estudiada presenta problemas de drenaje y las excepciones las constituyen islotes aislados heteropéneamente distribuidos en el área.

Los estudios particulares de freaticimetría vinculados a los niveles alcanzados en el embalse realizado expofeso en dos situaciones completamente diferentes indican que:

- . La implicancia del embalse sobre la capa freática, prácticamente se limita a la franja de fluctuación anual de los niveles superficiales alcanzados en él. Aguas arriba de éstos, su influencia resulta temporal y superficialmente insignificante.

Del análisis, evaluación y correlación de toda la información obtenida y consultada, se llega a la conclusión de que:

- . El proceso dinámico que sigue modificando el área se debe principalmente a su condición de ser la parte terminal de un pie de monte (sucesión de depósitos de cono) que es donde generalmente se presentan situaciones de niveles freáticos y de salinidad, incrementados en alguna medida por el riego y utilización de fertilizantes en las partes medias y cabecera de cono que son cultivadas, y que:
- . La presencia del embalse en este periodo de tiempo, de acuerdo a las conclusiones de las investigaciones freaticométricas no tiene implicancia sobre los niveles freáticos.
- . Uno de los factores importantes que ocasionan graves problemas en el área de estudio, son los desbordes de los cursos superficiales que se originan durante la época lluviosa, causando los mayores problemas en el sector comprendido entre la cola del embalse y la picada de YPF, observándose también en otros sectores cercanos a la cota 312,50 y alrededores a ríos y arroyos.

Los principales problemas socioeconómicos del área se originan en los continuos desbordes de ríos y arroyos, el ascenso de la capa freática y la salinización de los suelos que ocasiona la pérdida periódica de las cosechas y la reducción de la superficie de cultivo, bajos rendimientos y pérdida total de algunos cultivos. También la ganadería se ve afectada por la reducción de la superficie de pastoreo, la calidad de las pasturas, pérdida de animales por plagas causadas por la humedad,

'aflojamiento' de las pezuñas y muerte por empantanamiento. Ello influye además, preponderantemente en la situación educacional que se ve afectada por la imposibilidad de acceso de maestros y alumnos en el período lluvioso.

3.3 Recomendaciones

- . Si se quiere conocer la génesis a detalle de la presencia de niveles freáticos y salinidad, es evidente que habrá que incrementar los estudios orientados a tal fin.
- . Al existir una red de freatómetros como hecho físico, se debe proseguir con los registros, control y muestreo.
- . Continuar con los ensayos de especies forrajeras y forestales en los Centros Experimentales instalados por el Proyecto NOA HIDRICO.
- . Si se desea habilitar sectorialmente áreas afectadas con agricultura bajo riego, se deberán realizar los correspondientes estudios de drenaje, de lavado y recuperación de suelos.
- . Completar los trabajos topográficos, referenciando los freatómetros instalados en el área, a los vértices de las poligonales básicas niveladas a fin de posibilitar el trazado de las curvas isofreáticas mediante las cuales se podrá conocer la dirección del escurrimiento subterráneo.
- . El conocimiento de las áreas inundadas por causa de los ríos, debe ser analizada y evaluada, para así determinar ubicación y superficie de suelos afectados por estos anegamientos.
- . Para ello debe contarse con fotografías aéreas actualizadas o a través de todas las secuencias de imágenes satelitarias que hayan sido tomadas en la zona durante las estaciones de verano e invierno.

3.4 Propuesta

En estrecha relación con las conclusiones y recomendaciones a que se han arribado en los estudios realizados por el Proyecto NOA HIDPICO en el área del Perilago de Río Hondo, se ha elaborado la Propuesta de un Plan Utilitario de Habilidadación de Tierras, que a continuación se ad junta como Anexo. Este plan fue incorporado al 'Documento del Proyecto para la Tercera Fase-Proyecto del Gobierno de la República Argentina - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo' .

Bibliografía

1. CAPPERA, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (II) 1:1-81 y Figs.
2. CASTELLANOS, A. 1959. Observaciones sobre la vegetación del occidente de Formosa. Bol.Acad. Córdoba 40:229-263.
3. FITCH, 1951. Vegetación Natural de la Provincia de Tucumán.
4. INTENDENCIA DE RINCO DEL RÍO PULCE. 1960-1980. Información pluviométrica. Agua y Energía Eléctrica de la Nación.
5. MUFFETI, J.L. y M.C. RAMÍREZ. 1979. Balance Hidrogeológico de la cuenca y sub-cuenca del Río Salí. Estación Experimental Obispo Colombres. Tucumán.
6. MUFFETI, J. y COL. 1979. Balance Hidrológico de la Cuenca y Subcuencas del Río Salí. Estación Experimental Agro-Industrial Obispo Colombres. Publicación Misceláneas N°64. Tucumán. República Argentina.
7. MORELLO, J. y C.SARAVIA TOLFFO. 1959. El Bosque Chaqueño (II). La Ganadería y el Bosque en el Oriente de Salta. Rev.Agr. del N.W. 3 (1):210-258,3ª.
8. ROMEDER, C. 1945. Bosquejo Fisiográfico de Tucumán. Instituto de Estudios Geográficos. Universidad Nacional de Tucumán.
9. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1959. Estadísticas Climatológicas 1941-1956. Public. P1, N°3. Buenos Aires.

10. TORRES BRUCHMANN. 1976. Atlas Aeroclimático y Bioclimático de Tucumán (1ª Parte). Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Publicación Especial N°7.
11. ZUCARDI, R.E. y G.S. FADDA. 1972. Mapa de Reconocimientos de Suelos de la Provincia de Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán. Publicación N°3.

PROYECTO NOA HIDRICO, Mayo de 1981.

A N E X O

PLAN UTILITARIO DE HABILITACION DE TIERRAS
EN EL AREA DEL PERILAGO DE RIO HONDO

PLAN UTILITARIO DE FACILITACION DE TIERRAS
EN EL AREA DEL PERILAGO DE RIO HONDO

Objetivos y Alcance

El área de estudio denominado Perilago de Río Hondo, comprende una superficie aproximada de 100.000 Ha., presentando situaciones de salinidad y niveles freáticos que afectan los suelos, tornando improductivos amplios sectores y en otros casos disminuyendo la productividad natural.

A solicitud provincial el Proyecto NOA HIDRICO delimitó, en la Segunda Fase, la zona de estudio desde: ruta nacional N°333 al sur; cota 312,5 m. sobre el nivel del mar al oeste; Río Seco y Río Salí al norte y embalse de Río Hondo al este. Conociendo que en amplias zonas de la llanura tucumana se observan fenómenos de salinidad y freática alta, el Proyecto estudió la influencia del embalse en lo que respecta a la incidencia en la problemática del área.

El análisis de la situación consistió fundamentalmente en: muestreo de los suelos ya mapeados en 1967-1971; investigación de las fluctuaciones del nivel freático; estudio de la evolución de la situación en superficie a través de imágenes satelitarias secuenciales y la iniciación de experiencias con pasturas y forestación en cuatro centros que presentan distintas situaciones de afectación de los suelos.

Los resultados obtenidos, en comparación con los anteriores y manteniendo la misma clasificación, indican que en casi toda el área, los suelos tienden a ser: débil, moderada a fuertemente salinos o salinos-sódicos ó sódicos.

La superficie afectada con problemas de drenaje subsuperficial varían en términos promedios anuales, de un 25 a 95 % del área total entre época de mínimo (fines época secas) y máximo ascenso freático (fines épocas lluviosas) respectivamente.

La existencia del Embalse Río Hondo no afecta al régimen de la capa freática, obedeciendo esta a sus propios parámetros: elevadas recargas por lluvias en toda la zona y riegos en las zonas altas, contra baja descarga por deficiencias de drenaje natural.

La solución normal de estos problemas (salinidad y capa freática elevada) implicaría lavados, enmienda y drenaje de los suelos para su recuperación, no estando previstos estos tratamientos a corto plazo y a mediano plazo por tratarse de una zona naturalmente improductiva y para no dejar gran parte del área sin uso, surge la necesidad de evaluar con más precisión estas limitaciones, como para poder enfocar distintas variantes de habilitación de los suelos (pasturas, cultivos a secano, forestación, recreación, desagües superficiales para sanear sectores anegados, lavado de sales por lluvias etc.) con el fin de darle un uso acorde con sus cualidades, extensión y ubicación.

Estas alternativas de habilitación, no están en contraposición con la realización en algunos sectores en que sea posible estudios de drenaje en los que podría intervenir el Proyecto NOA HIDRICO, a específico requerimiento de las autoridades pertinentes de la Provincia de Tucumán.

Concretamente la propuesta consiste en la selección de subáreas donde se realizarían estudios básicos de mayor detalle, a fin de proponer variantes de habilitación de tierras actualmente desaprovechadas, de acuerdo con su ubicación, extensión y características, concluyéndose con un plan utilitario de habilitación de tierras en el área del Perilago de Río Hondo.

Corresponde aclarar que esta propuesta fue incluida en el Documento del Proyecto para la Tercera Fase, Proyecto del Gobierno de la República Argentina - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Marzo 1981. Este documento fue elevado a consideración de la Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la Nación.

Plan de trabajo y procedimiento de análisis

A) Revisión de antecedentes

Se procederá a una revisión profunda y a niveles de mayor detalle, de toda la información elaborada por el Proyecto NOA HIDRICO realizada en el área, con el objeto de preseleccionar áreas donde se concentraría toda la atención para la obtención de mayor cantidad de datos que permitirían a posteriori la elección del o las áreas posibles a ser habilitadas.

B) Estudios básicos

1. Estudio sociológico y económico

Se realizará un estudio más exhaustivo de la realidad de la zona con miras de lograr un nivel superior de análisis, no ya descriptivo sino evaluativo de la potencialidad productiva, recuperación y desarrollo del área.

2. Fotointerpretación de nuevas imágenes

La fotointerpretación de nuevas imágenes satelitarias podrá suministrar más datos, en cuanto a lo ocurrido en secuencias más actualizadas y de esa manera tener otro elemento más de juicio para preseleccionar él o las áreas.

3. Estudios topográficos complementarios

Complementación de algunos estudios topográficos a los ya existentes, permitirán interpretar mejor algunas características de pendiente, relieve etc. que ayudarán a la decisión de preselección de áreas.

4. Uso actual

El conocimiento del uso actual, su localización, individualización y extensión superficial, servirá de guía a tener en cuenta para la preselección de áreas.

5. Selección de áreas por característica

Será una de las principales etapas del trabajo, consistirá en el análisis, evaluación, homologación de toda la información obtenida a la fecha y posteriormente la decisión de selección de las áreas donde se realizarán estudios especiales para el logro de una habilitación de las tierras actualmente sin uso. Al llegar a esta actividad se elaborará un informe.

C) Estudios Especiales en Areas Seleccionada

Se realizarán los siguientes estudios especiales:

1) Estudios meteorológicos

Una vez instalada la o las estaciones de registro se procederá a mediciones sistemáticas que servirán para elaborar un informe anual de caracterización climática de las áreas seleccionadas.

2) Estudios de suelos y vegetación

El conocimiento más detallado de los recursos suelos y vegetación a través de unidades cartográficas adecuadas a la superficie y ubicación de las áreas seleccionadas permitirá orientar la función de los Centros Experimentales. Para cada área seleccionada se elaborará un informe .

3) Freatimetría

Se efectuará una complementación de la red existente y una posible densificación en las áreas seleccionadas; realizando mediciones y muestreos sistemáticos. Cada año se efectuará un informe de los resultados y conclusiones obtenidas.

4) Relevamientos topográficos

Se realizarán relevamientos para conocer el relieve y pendiente de las áreas seleccionadas, permitiendo además , la vinculación entre los freáticos existentes o los por colocar.

5) Centros Experimentales

De acuerdo al o las áreas seleccionadas en cada una de ellas se instalarán uno o más Centros Experimentales, especialmente orientados al ensayo de cultivos a secano y/o pasturas y/o forestación. En un informe se dará los resultados obtenidos en los Centros.

6) Estudios de desagües en sectores anegados

Si en las áreas seleccionadas se encontraran algunos sectores inundables, se efectuarán los estudios necesarios para conocer la posibilidad de desagotarlos a través de una red de drenaje natural existente u otro medio, permitiendo, si es posible, su habilitación.

7) Estudios socio-económicos

El conocimiento a más detalle de los factores socio-económicos de las áreas seleccionadas permitirá conocer y evaluar estos parámetros para una planificación futura orientada.

8) Interpretación de los resultados de estudios especiales

Consistirá en un informe donde se analizarán y conjugarán los resultados obtenidos en las Areas Seleccionadas como para sugerir y orientar hacia una Propuesta de Habilitación.

D) Propuesta de Habilitación de Areas Seleccionadas

De acuerdo a los resultados de los Estudios Especiales en Areas Seleccionadas, se indicarán los lineamientos necesarios a tener en cuenta en un Plan General, al igual que en los Planes Específicos y Esquemas de Obras.

E) Evaluación económica

El Plan General, Los Planes Específicos y Esquemas de Obras, llevarán sus correspondientes evaluaciones económicas, llegando a niveles de Prefactibilidad. Concluido esto se prepara un:

F) Informe Final

G) Cronograma

Se adjunta el plan de trabajo en su secuencia operativa.

G. CENOGRAMA

CRONOGRAMA

===== TAREAS DE GABINETE Y CAMPO

▲ INFORME PARCIAL ■ INFORME FINAL

Area Especifica de Proyecto: PERILAGO RIO HONDO

