

25137
901

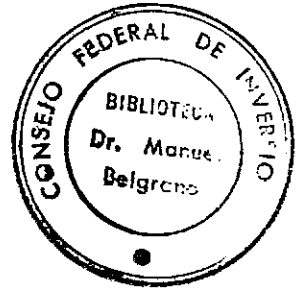
**VERSION PRELIMINAR
SUJETA A CORRECCION**

CATALOGADO

ESTUDIO GEOMORFOLOGICO EN LA ZONA DEL BAÑADO DE COPO

Area: RIO SALADO

(Provincia de Santiago del Estero)



PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

Realizado por: Tiberio Fabbian-

Doctor en Ciencias Geológicas

Vicente Ferreyro (Capítulo 5)

Doctor en Ciencias Geológicas

Rodolfo De Felippi

Licenciado en Geología

Wilfredo Bernal

Ingeniero Agrónomo

Manuel Sánchez

Ingeniero Civil

X. 12

H. 1112

Sgo del Estero

AÑO : 1979

I N D I C E

	<u>Pág. Nº</u>
1. Ubicación de la zona de estudios.	1
2. Objetivo del estudio.	1
3. Antecedentes utilizados. Mapa base y mapa geomorfológico.	1
4. Descripción de las características generales de la zona.	3
4.1 Aspectos físicos.	3
4.1.1 Rasgos fisiográficos.	3
4.1.2 Las divagaciones del Río Juramento-Salado.	4
4.1.3 Régimen hidrológico.	5
4.1.4 Nivel general del terreno.	7
4.1.5 Síntesis climatológica.	8
5. Mapa geomorfológico del área crítica. Por Vicente Ferreyro (INCYTH).	12
5.1 Introducción.	12
5.2 Metodología de trabajo.	13
5.3 El mapa geomorfológico. Unidades reconocidas.	14
5.4 Aspectos dinámicos del drenaje. Estado actual, origen y tendencias.	16
5.5 Conclusiones.	17
5.6 Recomendaciones.	17
5.7 Vocabulario técnico utilizado en el mapa geomorfológico del área crítica del Río Salado.	18
6. Descripción de las características socioeconómicas generales de la zona.	18

/...

	<u>Pág. N°</u>
6.1 Aspectos socioeconómicos	19
6.1.1 Medios de comunicación y transporte.	19
6.1.2 Recursos. Población de industrias.	20
7. Conclusiones y recomendaciones.	20
8. Bibliografía.	21

A N E X O S

I - MAPAS

- 1 - Mapa Base.
- 2 - Mapa Geomorfológico del área crítica.

II - FIGURAS

- 1 - Desviaciones del Río Salado
- 2 - Cartografía Río Salado año 1789.
- 3 - Cuenca del Río Salado. Ubicación de embalses.
Ubicación estaciones de aforo.

III - GRAFICOS

- 1 - Caudales medios mensuales El Tunal (Salta), El Arenal
(Santiago del Estero).
Diferencia entre los promedios mensuales.

IV - PERFILES

- 1 - Perfil longitudinal Río Salado.

MAPA GEOMORFOLOGICO DEL RIO SALADO EN LA ZONA DEL BAÑADO DE COPO

(Santiago del Estero)

1. Ubicación de la zona de estudios

La zona de estudios se halla ubicada en el noroeste de la Provincia de Santiago del Estero, entre los paralelos 25°30' de latitud sur y los meridianos 63°30' y 64° de longitud oeste.

Ocupa una franja de aproximadamente 85 Km. de largo por 15 de ancho que siguiendo el curso del Río Salado, sus desbordes y últimos cauces abandonados comienza en El Vencido (Salta) y termina en Santo Domingo (Santiago del Estero), con un desnivel próximo a los 55 metros entre esas dos localidades (Mapa de Ubicación).

2. Objetivo del estudio

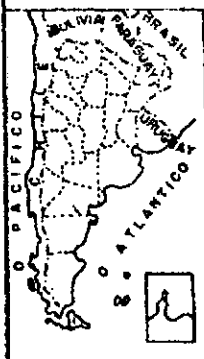
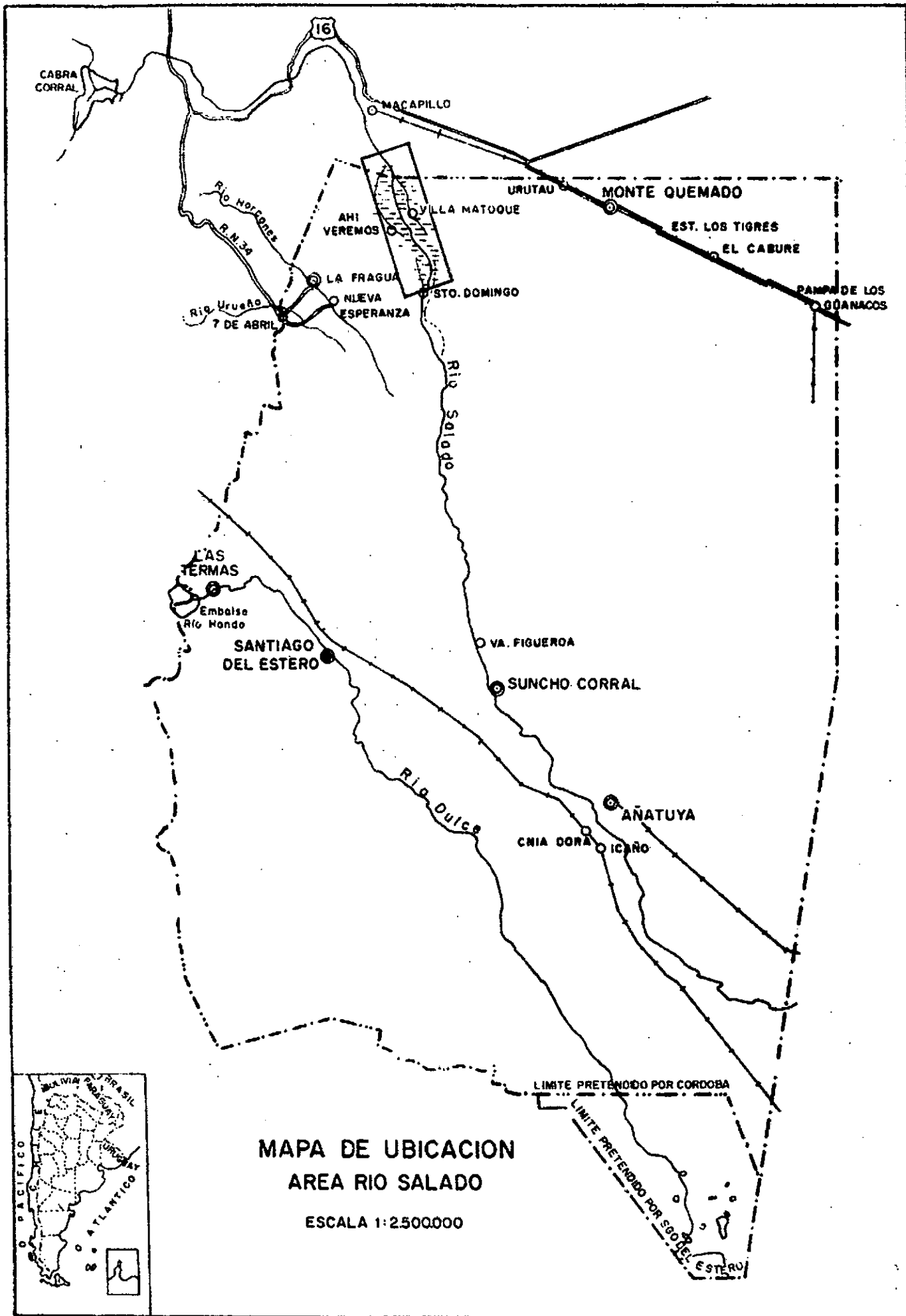
Los estudios interdisciplinarios que se desarrollan en la zona tienen por objetivo llegar a conocer, en este tramo, las condiciones de escurrimiento del Río Salado, que en la época de crecidas desborda originando el anegamiento de vastas áreas con las consiguientes pérdidas de agua por evaporación e infiltración.

Surge así la necesidad de ubicar los tramos críticos que originan los desbordes, cuantificar las pérdidas y proponer a nivel de anteproyecto preliminar alternativas de obras de control de inundaciones, tratando a la vez de facilitar el drenaje de los sobrantes hídricos para ser utilizados en la ampliación de las áreas de riego ubicadas aguas abajo de esta región.

3. Antecedentes utilizados. Mapa base y mapa geomorfológico

El mapa base en escala 1:75.000 que acompaña el presente informe (Anexo I.1) es una representación cartográfica de la fotografía aérea obtenida por el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) entre los años 1965 y 1968.

/...



Ha sido confeccionado para servir de referencia inicial a las comisiones de campaña que efectúan estudios físicos y socioeconómicos en la zona.

En él pueden apreciarse fundamentalmente el trazado de las redes hidrográficas actual y subactual, las áreas relativamente altas y las bajas inundadas e inundables a la fecha de toma de la aerofotografía, así como también los caminos y sendas que vinculan las poblaciones y las áreas desmontadas y cultivadas.

La planimetría en escala 1:100.000 producida por Agua y Energía Eléctrica (A. y E.E.), aportó también información útil que fue volcada al mapa.

Identificada el área crítica de acumulación de aluviones que dió origen al Bañado de Copo y a los desbordes, se confeccionó el mapa geomorfológico correspondiente (Anexo I.2) en la misma escala que el anterior.

El mapa geomorfológico señala entre otras cosas los posibles lugares y líneas naturales, a partir de los cuales cambia las condiciones del escurrimiento hídrico superficial. Este hecho no deberá dejar de considerarse en el momento que se proceda al estudio de alternativas de obra.

4. Características físicas generales de la zona

En base a la información analizada y a las observaciones de campaña realizadas se describen, en apretada síntesis, las características físicas generales de la zona.

4.1 Aspectos físicos

4.1.1 Rasgos fisiográficos

La zona que nos ocupa constituye una pequeña parte del borde occidental de la gran cuenca de acumulación de materiales finos, de-

/...

nominada llanura chaqueña, aportados en gran medida por las corrientes fluviales que descienden desde la región elevada ubicada al oeste durante las últimas épocas geológicas.

Actualmente presenta el aspecto de una llanura ondulada, de suave pendiente general S-SE.

Los sedimentos del Cuartario que componen el suelo y el subsuelo han sido aportados por el borde oriental de la Sierra Colorada, por la cuenca de los Ríos Urueña y Horcones y en mayor medida últimamente por el Pasaje-Juramento.

4.1.2 Las divagaciones del Río Juramento-Salado

Entrando en la llanura a partir de Joaquín V. González, el curso del río ha cambiado varias veces de dirección.

La atenta observación de la fotografía aérea y las evidencias que se recogen recorriendo la vasta llanura ondulada que se extiende al este de esa ciudad, demuestran que el río aportó sus derrames durante largo tiempo en dirección noreste hacia el Bermejo. Luego se desvió hacia el este penetrando en la provincia del Chaco en dirección a Presidencia Roque Saenz Peña.

Siguiendo una línea que pasa por El Quebrachal y por las proximidades de Taco Pozo y Monte Quemado (*) existen evidencias de una tercera dirección seguida por el río hacia el E-SE, tal como aparece en el Anexo II.1 tomada de F. Soldano (7) con el nombre de Río Muerto.

(*) De una perforación poco profunda efectuada al sur de Monte Quemado en 1965, Tiberio Fabbian obtuvo grava fina de la misma composición litológica que la que aparece actualmente a la altura de El Quebrachal.

En su migración hacia el sur sufrió sucesivas desviaciones hasta tomar la posición actual.

Pero bastará consultar la información que presenta este autor en la obra citada, para comprender que no sólo en los últimos tiempos del Cuartario el río registró cambios de rumbo aún visibles. La cartografía de los 3 últimos siglos da cuenta de un importante cambio de dirección a partir de Matará; según los mapas de Henard (— 1647), de L'Isle (1703) y Cardiel (1756), el Salado desembocaba en el Paraná, en tanto que en los de Cardiel de los años 1760 y 1772, así como en el de Camaño (1789), el río se unía al Dulce a la altura de Concepción y juntos desembocaban en la Laguna de los Porongos (Anexo II.2).

Todos estos cambios de dirección reconocen las siguientes causas fundamentales:

- 1°) Topografía de llanura ondulada de escasa pendiente general.
- 2°) Suelo y subsuelo constituidos por sedimentos finos de baja coherencia.
- 3°) Estacionalidad del clima y de las crecidas anuales.
- 4°) Acumulación anual de importantes volúmenes de arrastres sólidos y consecuentemente con ello la elevación del valle aluvial hasta alcanzar y sobrepasar la altura de la llanura adyacente y la formación de trenes de meandros en busca de una pendiente más acentuada.

En estas condiciones, bastará un rápido incremento de la altura del pelo de agua como consecuencia de una fuerte crecida, para que el río salga de madre en algún punto de su recorrido y —excavando un nuevo cauce— cambie de dirección.

/...

4.1.3 Régimen hidrológico

La hoya hidrográfica de este río alcanza a 247.000 Km². (7), de los cuales 32.000 Km² corresponden a la alta cuenca que termina en El Tunal.

Como ya fuera señalado en el trabajo del Ing. Soldano (7), las mayores precipitaciones se producen en la alta cuenca, fundamentalmente en la subcuenca del Río Arias. Las lluvias se concentran en la estación estival (Diciembre a Marzo) y adquieren características torrenciales.

Otro factor para destacar, es la friabilidad de muchas formaciones geológicas que atraviesa este río en su recorrido, a lo cual se agrega tanto las fuertes pendientes como la falta de cobertura vegetal sobre todo en las subcuencas del Río Calchaquí y del Río Santa María, permitiendo de este modo la fácil erosión y explicando el volumen considerable de material sólido acarreado (20.000.000 Tn/año - valor medio de Miraflores) (7).

En el Anexo II.3 se observa la ubicación del embalse de Cabra Corral y los futuros emplazamientos de Peñas Blancas y El Tunal cuya construcción modificará las condiciones de escurrimiento del Río Salado.

Las estaciones de aforo permanentes operadas por Agua y Energía Eléctrica, aguas abajo de Cabra Corral, son las siguientes: Miraflores (Salta) opera desde el año 1928; El Tunal (Salta) opera desde el año 1942; El Arenal (Santiago del Estero) opera desde el año 1928 y Suncho Corral (Santiago del Estero) operaba desde el año 1914 hasta que fue levantada (Anexo II.3).

/...

Existieron también estaciones volantes ubicadas en San Miguel (Salta) y La Candelaria (Santiago del Estero).

Se ha confeccionado un gráfico (Anexo III.1) que muestra los caudales medios mensuales obtenidos entre el periodo 1942-43/1961-62 para la estación El Tunal y el periodo 1929/1931 y 1934-1935/1961-62 para la estación El Arenal; otro gráfico indica las diferencias observadas en los caudales aguas arriba del bañado de Copo (El Tunal) y aguas abajo del mismo (El Arenal).

4.1.4 Nivel general del terreno

Con la información topográfica recopilada (líneas sísmicas de Y.P.F. -Canal El Tunal-Figueroa) fue posible construir un perfil longitudinal del terreno, que abarca desde la localidad de El Bordo -Lagunilla (Salta) hasta Pueblo Nyo -Santa Ana (Santiago del Estero) (Anexo IV.1).

Los valores consignados están tomados sobre las márgenes del río.

En dicho gráfico puede observarse las pendientes de cada uno de los tramos considerados; se señala también el tramo de menor pendiente registrada que provoca la formación del bañado, dicho tramo está comprendido entre Lechiguana-Ranchillos y Taco Pozo-Villa Estela con una distancia de 6 Km. aproximadamente.

También se ha trazado la pendiente comparada tomando el tramo de menor pendiente como horizontal, ello permite señalar las diferencias de pendiente antes y después de este tramo causante del bañado.

/...

4.1.5 Síntesis climatológica

El área de estudio se ubica en el borde occidental de la llanura chaqueña.

- Régimen Térmico. Se posee registros de la temperatura media mensual de la localidad de Pampa de los Guanacos del periodo 1941-1950 publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional, las mismas son:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
28.0	26.8	24.4	22.0	18.8	16.0	14.6	19.4	20.7	24.8	25.6	28.2	22.5

Además se posee la siguiente información extractada de los anuarios hidrológicos publicados por Agua y Energía Eléctrica (Jefatura Zona Norte) y que corresponde al periodo 1971-72 / 1974-75.

Estación de aforos El Tunal (Salta)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
27.0	24.6	22.6	18.8	16.3	13.9	12.2	13.9	17.2	21.8	24.2	24.8	19.8

Estación de aforos El Arenal (Santiago del Estero)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
29.2	26.5	24.5	20.3	17.8	14.3	13.2	14.9	18.5	23.2	25.7	26.5	21.2

La marcha de la temperatura a lo largo del año, tanto para los registros obtenidos para Pampa de los Guanacos como para El Tunal (Salta) y El Arenal (Santiago del Estero) indican la existencia de un régimen térmico de poca amplitud con valores máximos y mínimos que también tienen la misma variabilidad.

/...

Temperatura máxima media

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
35.5	34.0	31.7	28.5	25.5	22.7	23.2	28.0	29.4	32.5	33.6	36.2	30.1

Temperatura mínima media

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
20.5	19.3	17.4	14.8	11.9	9.4	8.4	10.5	13.1	16.6	17.5	20.1	15.0

En la estación Pampa de los Guanacos la frecuencia media de días con heladas para el periodo 1941-1950 es la siguiente:

Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Año
0.3	0.6	2.7	2.6	0.7	0.2	7.1

- Régimen Pluviométrico

La información que se posee corresponde a registros de cinco localidades, (datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional).

- a) Tolloche (Provincia de Salta)
- b) Taco Pozo (Provincia de Chaco)
- c) Urutaí (Provincia de Santiago del Estero)
- d) Pampa de los Guanacos (Provincia de Santiago del Estero)
- e) Campo Gallo (Provincia de Santiago del Estero)

Se procesó únicamente los valores mensuales medios de dos de ellos Urutaí y Pampa de los Guanacos. De la comparación de estos datos, por medio del método de acumulación (Double Masse), surge la va-

/...

lidez aceptable de esta información; el periodo estudiado es el siguiente:

Urutaí (1933/78)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
107.2	103.9	76.4	42.9	11.2	7.8	4.1	3.5	6.1	34.3	52.1	95.7	545.2

Pampa de los Guanacos (1941/50)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
110.6	82.3	105.7	43.7	17.8	18.4	11.6	4.6	16.4	56.9	81.3	86.1	635.4

El régimen de precipitación en la zona es monzónico, vale decir, en los seis meses calurosos del año se produce el 86,1% de la precipitación anual en el primer caso y el 82,2% en Pampa de los Guanacos.

Además de la información analizada, se cuenta con datos de las Estaciones de Aforo de Agua y Energía Eléctrica ubicadas en El Tunal (Salta) y El Arenal (Santiago del Estero) cuyos datos correspondientes al periodo 1972-74 son los siguientes:

El Tunal (Salta)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
130.2	135.3	140.1	49.1	2.4	4.3	1.9	-	1.0	14.4	30.4	91.3	600.4

El Arenal (Santiago del Estero)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
138.3	182.8	129.7	53.7	21.8	19.0	6.0	13.4	13.8	46.9	27.1	62.7	715.2

/...

- Régimen de Vientos

Las velocidades medias de los vientos son relativamente bajas en la mayor parte de la llanura chaqueña, con tendencia de disminución hacia el oeste, registrándose las más altas velocidades entre Julio y Diciembre y especialmente en Agosto y Octubre.

Durante las estaciones de verano y otoño, tienen velocidades menores que contribuyen a bajar las elevadas temperaturas dominantes. Característica importante en la región, es la baja frecuencia de vientos del cuadrante oeste y la dominancia de los provenientes del cuadrante noreste (Campo Gallo, Santiago del Estero) y sureste (vientos alisios é incursiones de aire polar y tropical) (Fuente: Golmarini-Raffo del Campo - 1964).

- Nubosidad

La nubosidad media varía entre 4.6 y 4.8. Las frecuencias de días con cielo cubierto oscilan entre 68.2 a 98.4 (Fuente: Golmarini y Raffo del Campo- 1964).

- Evaporación

Dentro de la información meteorológica existente se cuenta con valores de evaporación medida por Agua y Energía Eléctrica en la estación de aforos de El Tunal en el periodo comprendido entre los años 1972-74, los mismos son:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
185.9	125.4	113.9	76.5	75.4	59.8	68.6	104.9	121.5	171.5	187.0	181.2	1.471.6

/...

Además y en base a los registros meteorológicos obtenidos de la estación Pampa de los Guanacos, para el periodo 1941/50, se ha estimado la evaporación media aplicando el método de Penman.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
260.0	207.5	191.6	196.5	100.1	37.5	69.7	103.8	149.7	212.9	229.2	263.5	2.022.0

- Caracterización Climática

La región fue clasificada por Golmarini y Raffo del Campo (1964), según el Segundo Sistema de Thornthwaite, teniendo en cuenta los datos climáticos está ubicado dentro del tipo DA' da' que describe a un clima semiárido (D), megatermal (A'); con poco o ningún exceso de agua (d) y concentración de verano inferior al 48% (a').

5. Mapa Geomorfológico del Area Crítica del Río Salado (Santiago del Estero), realizado por Vicente Ferreyro (INCYTH).

5.1 Introducción

El objetivo de este informe es el de proporcionar la base geomorfológica a los profesionales del Proyecto NOA HIDRICO responsables de los estudios para la posible corrección del drenaje del Río Salado, en el área crítica ubicada en la Provincia de Santiago del Estero.

La zona crítica identificada en el mapa base y en la fotografía aérea existente presenta problemas de aluvionamiento excesivo, hidromorfismo y salinización, originados en las salidas de madre del Río Salado. Estos problemas están siendo identificados con vistas a lograr un ordenamiento territorial para la zona en cuestión; para ello deberán efectuarse correcciones que faciliten el drenaje y permitan la recuperación del recurso hídrico superficial para ser utilizado aguas abajo del Bañado de Copo.

/...

Se impone, en estas circunstancias, la necesidad de conocer el estilo de drenaje superficial y el de sus aspectos dinámicos en cuanto a sus tendencias naturales.

En el estudio realizado no han sido consideradas las obras hidráulicas de regulación existentes ubicadas aguas arriba, ni las previstas en el futuro; sólo y exclusivamente se consideró el medio natural.

5.2 Metodología de Trabajo

Como antecedente se tomaron en cuenta la fotografía aérea en escala 1:75.000 y el mapa base confeccionado por los profesionales del Proyecto (Anexo I.1) en base a fotointerpretación con control de campo.

El trabajo realizado por el suscripto consistió en reconocer, por fotointerpretación en gabinete (*), el estilo del drenaje superficial del área en estudio, delimitándose unidades hidrogeomórficas homogéneas en el tramo crítico y volcándoselas a un mapa mediante una técnica cartográfica desarrollada fundamentalmente en el Centro de Geografía Aplicada de la Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo (Francia) y adaptada a nuestro medio por el suscripto (Anexo II.2).

El conjunto de unidades referidas al drenaje superficial reunidas en el mapa, ha permitido reconstruir el estilo del drenaje superficial del área en cuestión, sus aspectos dinámicos actuales, origen y tendencias.

El conocimiento así establecido, permitirá a los responsables de la corrección del drenaje, el establecimiento de criterios que definan medidas a tomarse para lograr los objetivos buscados.

(*) Sin control de campo.

5.3 El mapa geomorfológico. Unidades reconocidas.

Para la realización del mapa hidrogeomorfológico, como ya se ha dicho, se delimitaron unidades homogéneas sobre las fotografías aéreas, cartografiándolas luego mediante trazas y signos convencionales, que permitieron la reunión de algunas de ellas por algún carácter común de importancia para nuestro objetivo.

La leyenda resultante permitió reconocer la presencia de una llanura coluvio-aluvial antigua y de la llanura aluvial subactual y actual. Esta última incluye: áreas con drenaje mantiforme actual, áreas con drenaje encauzado actual, áreas con deposición aluvional predominante subactual y actual (explayados laterales del río), llanura baja con problemas de inundaciones, hidromorfismo y/o salinización actual y subactual, llanura no inundable o esporádicamente inundable subactual, cursos de agua esporádicos actuales y barrancas de erosión actual.

El sistema cronológico empleado responde groseramente al utilizado en Geología.

GEOMORFOLOGIA	GEOLOGIA
Actual	Actual
Subactual	Holoceno o Reciente
Antiguo	Pleistoceno

No es conveniente utilizar en estos casos más que una cronología relativa local, relacionada con la posición geográfica y el escalchamiento altitudinal de la forma identificada.

Las unidades estudiadas se describen a continuación:

a) Llanura Coluvio-Aluvial Antigua

Como su nombre lo indica, se trata de un área donde se han reunido

/...

tanto los aportes sólidos longitudinales como los transversales, pro - ducto estos últimos de la erosión difusa especialmente. Se trata de li mos poligénicos (aluviales o coluviales) redepositados por procesos co luviales. Son los sedimentos más antiguos de la región.

Es de hacer notar que las distintas modalidades deposicionales in ternas pueden dar diferencias litológicas puntuales.

b) Llanura Aluvial Subactual y Actual

Es el producto de las deambulaciones laterales del Río Salado, que con sus crecientes periódicas dió origen a formas de erosión con distin to comportamiento, entre las que se reconocieron:

El cauce actual del Río Salado, que en su parte de aguas arriba presen - ta canales anastomosados típicos de regiones con estaciones climáticas contrastadas.

Aguas abajo, este mismo curso se hace meandriforme, típico río de llanu - ra, con barrancas vivas en gran parte de su recorrido. Se reconocen a - demás bajas terrazas, que se confunden frecuentemente con el cauce mayor de inundación.

Cursos de agua de funcionamiento esporádico se observan en toda la región y responden también a la existencia de estaciones climáticas contrasta - das.

Trenes de meandros de funcionamiento esporádico desarrollados en la ba - ja llanura aluvial, que indican condiciones de drenaje que ya no existe o que están en regresión; son subactuales.

Dentro de la llanura aluvial se reconocen áreas que reflejan también

/...

otras condiciones subactuales del drenaje, en principio responden a desplazamientos laterales de los cauces colectores del drenaje y permiten separar áreas inundables de otras no inundables o esporádicamente inundables, con cauces extremadamente amplios y barrancas atenuadas. Dentro de las áreas inundables se observan partes inundadas hidromorfas y/o salinizadas.

Se distingue finalmente, en la parte noroeste del mapa, un área con drenaje en manto que tiende a encauzarse aguas abajo.

5.4 Aspectos Dinámicos del Drenaje. Estado Actual, Origen y Tendencias

La zona mapeada constituye -sin lugar a dudas- el área crítica de pasaje de un río con pendiente baja pero aún con cierta energía, capaz de producir, por la carga grosera que deposita, un diseño de canales anastomosados que pasa a un curso de llanura en el que la disminución importante de la pendiente frena el escurrimiento. Se produce, como consecuencia dinámica de ello, un tren de meandros que lateralmente pasa a un explayado identificable sobre la margen derecha del Río Salado.

Otra observación realizada indica una tendencia local del curso de agua a desplazarse de este a oeste, que se manifiesta a través de tres trenes de meandros poco funcionales o abandonados. Además el escurrimiento mantiforme indicado para el área noroeste del mapa se transforma en escurrimiento encauzado aguas abajo.

Por otra parte, cambios en el estilo del tren de meandros y la finalización del área de deposición del explayado ya mencionado se encuentran alineados, habiéndoselo indicado en el mapa. Esto informaría sobre

/...

un nuevo acontecimiento que no hemos logrado desentrañar con la sola interpretación en gabinete, que perturbaría el juego dinámico del escurrimiento hídrico superficial; su localización está indicada entre asteriscos en el mapa (*—*) (Anexo II.2).

Los cauces que se originan al sur de esta línea pueden ser las futuras vías de escape natural del Río Salado, el que fácilmente, como consecuencia de alguna creciente muy importante, podría (luego de desbordar su cauce actual) excavar la llanura aluvial siguiendo mecanismos que ha utilizado a lo largo de su historia.

5.5 Conclusiones

- 1) El Río Salado, en el área estudiada, se comporta como un río de llanura baja, meandriforme, con bloqueo del drenaje por sedimentación excesiva y tendencia -al menos local- a desplazar su cauce de este a oeste.
- 2) En el área con sedimentación excesiva, representada por el explayado del Río Salado, se plantean especialmente los problemas de encharcamiento causados por el bloqueo del drenaje.
- 3) Las obstrucciones naturales del drenaje actual han sido activadas seguramente por acción antrópica (explotación forestal desmedida y sobrepastoreo), pero resultarán aminoradas por las obras hidráulicas que regulen el caudal aguas arriba.

5.6 Recomendaciones

En conocimiento de las tendencias naturales del drenaje y localizados los problemas que se plantean al mismo, es necesario resolverlos aprovechando las mencionadas tendencias. Para ello es conveniente:

/...

- 1) Drenar las zonas encharcadas, encauzando los drenes hacia los dos grandes cauces que nacen aguas arriba de Fortaleza y Belgrano, los cuales estarán avanzando hacia el norte por erosión retrocedente en las cabeceras.
- 2) No tratar de secar totalmente el área. Los problemas a crearse (ecológicos humanos, de flora y fauna) podrían ser muy importantes.
- 3) Realizar estudios ecológicos, de suelos y del medio ambiente, para un mejor ordenamiento territorial.

5.7 Vocabulario Técnico Utilizado en el Mapa Geomorfológico del Área Crítica del Río Salado

- Coluvio

Material generalmente fino, depositado al pie de una ledera o vertiente u otra desnivelación. Puesto en movimiento por erosión difusa, es transportado pendiente abajo por un corto trecho, en forma no encauzada.

- Aluvio

Material de amplio espectro granulométrico transportado por corrientes de agua a través de largas distancias y depositado en el cauce o en sus vecindades por desborde durante las crecientes.

- Aluvionamiento

Deposición excesiva de sedimentos aluviales durante las crecientes.

- Explayado

Extensión de terreno constituida por material aluvial (aluvio)

/...

bajo la forma de un extenso abanico. Puede ser depositado por ríos de montaña al desembocar en la llanura, en condiciones de semi-aridez.

- Poligénico

Reconoce varios orígenes y está referido al modelado por procesos coluvio-aluviales con participación eólica de viejas planicies de la región.

- Trenes de meandros

Serie de meandros de un cauce fluvial reunidos en un grupo homogéneo.

- Áreas hidromórficas

Son áreas con drenaje impedido o bloqueado y suelos pesados (arcillosos). El tipo de vegetación que los cubre es característico.

6. Descripción de las Características Socioeconómicas Generales de la Zona

6.1 Aspectos Socioeconómicos

Haciendo una primera aproximación, se hace notorio que dentro de la demarcación de los límites físicos del bañado, existen zonas utilizadas para el cultivo y/o ganadería, las familias asentadas en la zona de influencia del bañado, aunque en pequeña escala, aprovechan los bajos que presenta éste, para utilizarlas como reservorios de agua y posterior consumo de la ganadería. Este factor es de primera importancia a tener en cuenta para las obras que se piensan proyectar.

6.1.1 Medios de comunicación y transporte

La zona que nos ocupa tiene conexiones con los centros más poblados: hacia el norte con Joaquín V. González (Salta); hacia

/...



el oeste con la localidad de 7 de Abril (Tucumán) y hacia el sur, con la capital de la Provincia de Santiago del Estero distante 240 Km.

El estado de los caminos es pésimo, sobre todo en épocas de lluvia donde se hacen intransitables.

6.1.2 Recursos, Población e Industrias

No se tiene un conocimiento exacto de la población de la zona, se estiman en más de 200 las familias afincadas en ambos márgenes del Bañado de Copo. No existen fuentes de trabajo estables, la mayor parte de los pobladores se dedican a la agricultura (poroto, alfalfa, etc.) y cría de ganado en pequeña escala.

En la actualidad, mayores áreas de cultivo y zonas de cría de ganado se están desarrollando en la localidad de Ahí Veremos, donde también se han instalado aserraderos.

7. Conclusiones y Recomendaciones

- La formación del bañado en el norte del territorio santiagueño, obedece fundamentalmente a que el Río Salado al entrar en esa zona disminuye fuertemente su pendiente, lo que genera pérdida de su capacidad de transporte y con ello la deposición de la enorme cantidad de material que transportan sus aguas y la formación de varios cauces.

Con respecto al volumen del material de arrastre y sólidos en suspensión, habrá que tener en cuenta sufrirá modificación al construirse la presa de El Tunal; lo cual puede provocar un comportamiento diferente al de la situación anteriormente descripta.

/...

- . El bañado tiene aproximadamente unas 32.000 Has. del cual se observan parten acequias que riegan pequeñas parcelas donde se han afincado nume rosas familias. Las tierras desmontadas para ese fin se estiman en -- 1.700 Has. (según fotografía aérea año 1968).
- . El hecho precedentemente señalado debe ser motivo de estudios de carácter socio-económicos, tendientes a compatibilizar esta real utilización del bañado; con el mayor beneficio que se espera obtener aguas abajo al mejo rar las condiciones de escurrimiento del cauce del río, en el tramo con siderado en este estudio.
- . Surge como evidente que para el estudio de las posibles alternativas a recomendar, se deberá tener en consideración, la sinuosidad del cauce en varios tramos en relación a las diferencias de nivel existentes entre los puntos extremos de esos mismos tramos (posibles rectificaciones).
- . En la margen derecha, se observa un cauce bastante regular (casi exanto de sinuosidad) denominado "La Zanja", el mismo deberá ser motivo de parti cular estudio para determinar su comportamiento hidráulico en la conduc ción de mayores caudales de los que actualmente transporta.
- . En la margen izquierda, en la latitud de Ranchillos, actualmente el baña do ha erosionado diferencialmente el relleno aluvial del río y ha formado pequeños saltos (1 a 3 m.) que desaguan a zanjias que luego convergen hacia el cauce principal del Río Salado. Ello coincide con un cambio notable de la pendiente, lo cual deberá considerarse especialmente al estudiar las alternativas de posibles obras de drenaje.

8. Bibliografía

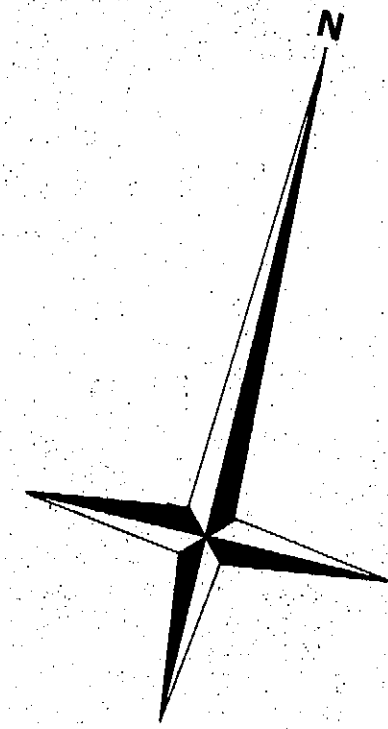
- (1) AGUA Y ENERGIA ELECTRICA DE LA NACION (Jefatura Zona Norte); Resúmenes Esta dísticas Hidrológicas hasta el año 1974.

/...

- (2) COMITE DE CUENCA HIDRICA DEL RIO PASAJE-JURAMENTO-SALADO; Metodología para el Plan de Estudio Integrado de la Cuenca. (1973).
- (3) COMISION DEL RIO SALADO; Planificación para el Aprovechamiento Integral de las Aguas del Río Salado. Ubicación y Cuantificación de las Zonas a Desarrollar. Santiago del Estero. (1977).
- (4) COMISION NACIONAL DEL RIO BERMEJO; Dirección Geológica y Agrogeológica con fines de riego en las Zonas del Canal de Santiago del Estero, Salta y Chaco.
- (5) FUERZA AEREA. Servicio Meteorológico Nacional; Atlas Climático de la República Argentina.
- (6) SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DE LA NACION. Comité de Cuenca. Consejo Federal de Inversiones; Estudio Preliminar para el Aprovechamiento de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Pasaje-Juramento-Salado.
- (7) SOLDANO, F.A.; Régimen y Aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina. (1942)

A N E X O I

Mapas



Provincia de Salta
Provincia de Santiago del Estero

REFERENCIAS

- Fincas zonas de cultivos
- Zonas más altas menos húmedas
- Zonas más bajas más húmeda
- Terrazas fluviales
- Antiguos meandros y cauces
- Ruptura de pendientes
- Canales de riego
- Caminos
- Trazo aproximada del nivel general del terreno s/margenes Rio Salado (VEASE PERFIL LONGITUDINAL)

ANEXO I-1
ESCALA GRAFICA
0 10 20 30 40 50 Km

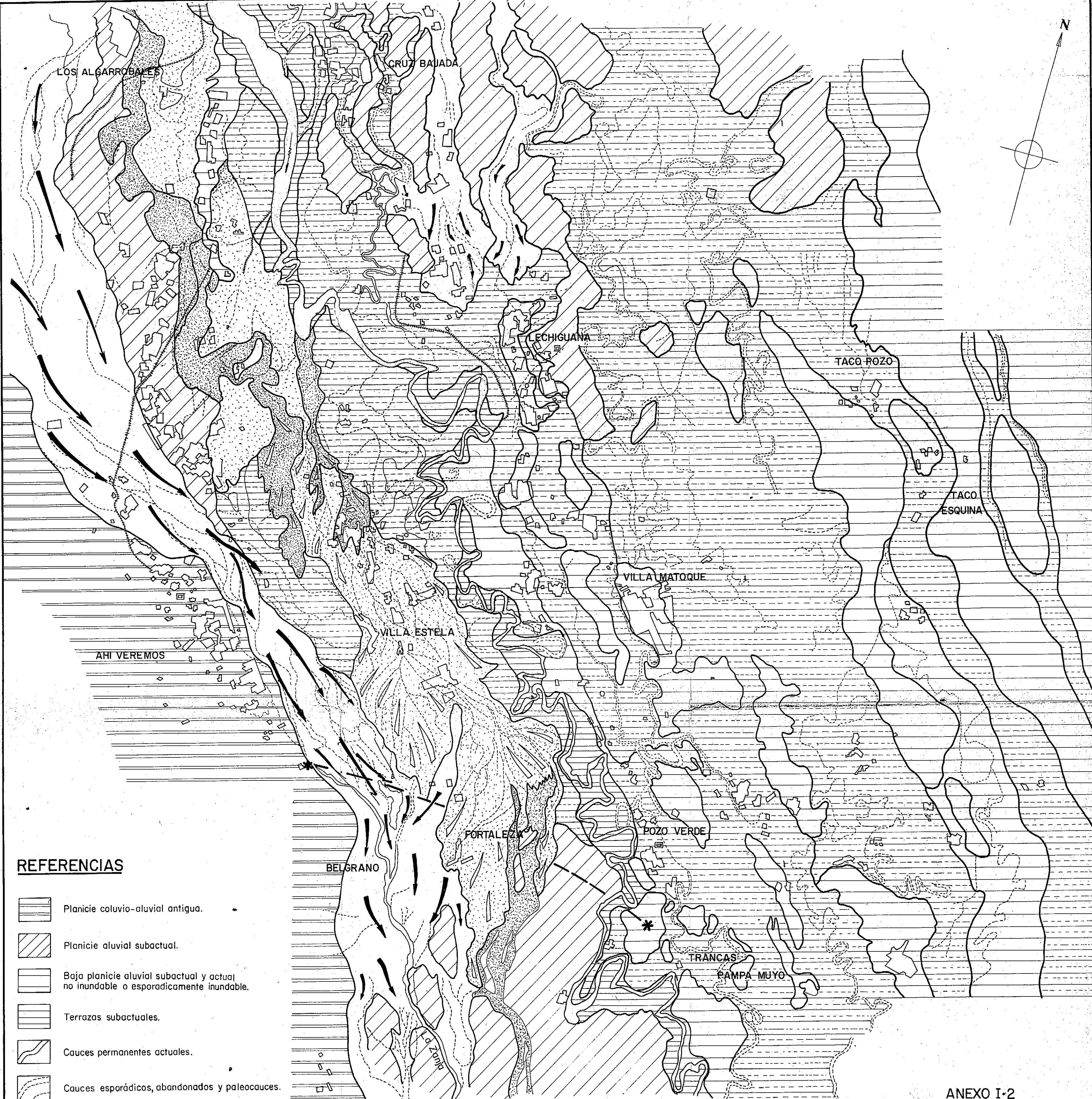
Fotointerpretación basada en aerofotogramas del I.G.M. Años 1965 a 1968

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE

SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
ARGENTINA 19/008 UN/740

Escala aprox. 1:75000	MODIFICACIONES FECHA OBJETO Vº Pº
FECHA: Septiembre de 1978 Nº DE ARCHIVO: 030/79 M. AUTOR: Rodolfo De Felipi DIBUJO: Galvan - Flores Vº Pº	MAPA BASE RIO SALADO Pcia. SANTIAGO DEL ESTERO



REFERENCIAS

- Planicie coluvio-aluvial antigua.
- Planicie aluvial subactual.
- Baja planicie aluvial subactual y actual no inundable o esporadicamente inundable.
- Terrazas subactuales.
- Cauces permanentes actuales.
- Cauces esporádicos, abandonados y paleocauces.
- Erosión en manto actual.
- Explayado subactual y actual.
- Bajos hidromorfos y llanura aluvial baja inundable, actuales.
- Canales de riego.
- Asentamientos humanos.

ANEXO I-2

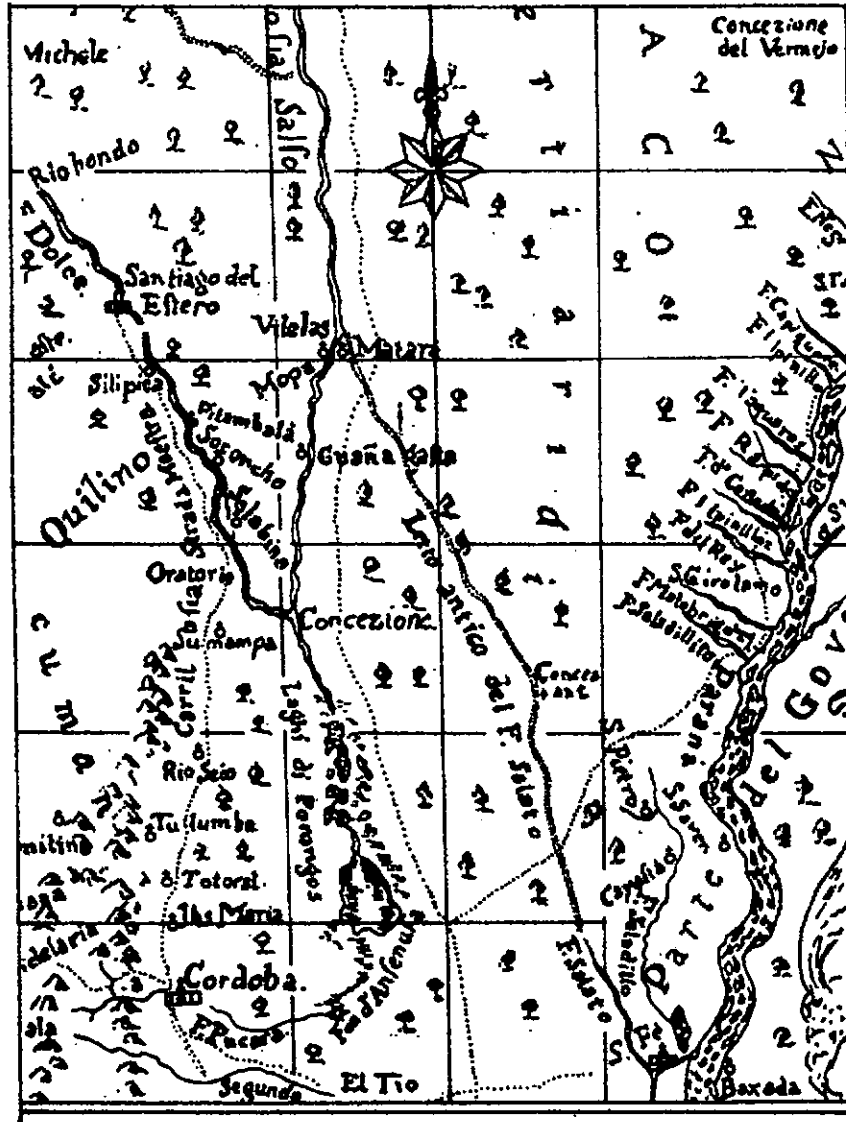
PROYECTO NOA HIDRICO	
SEGUNDA FASE	
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS-CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES-INCYTH	
ESCALA 1: 75.000	
AUTOR V. FERREIRO-INCYTH	MAPA GEOMORFOLOGICO DEL RIO SALADO EN SU TRAMO CRITICO
DIBUJO V. GALIAN	
REVISOR	Area: RIO SALADO Prov.: SANTIAGO DEL ESTERO
Vº Bº	
Nº DE ARCHIVO	
FECHA NOVIEMBRE 1979	

A N E X O I I

Figuras

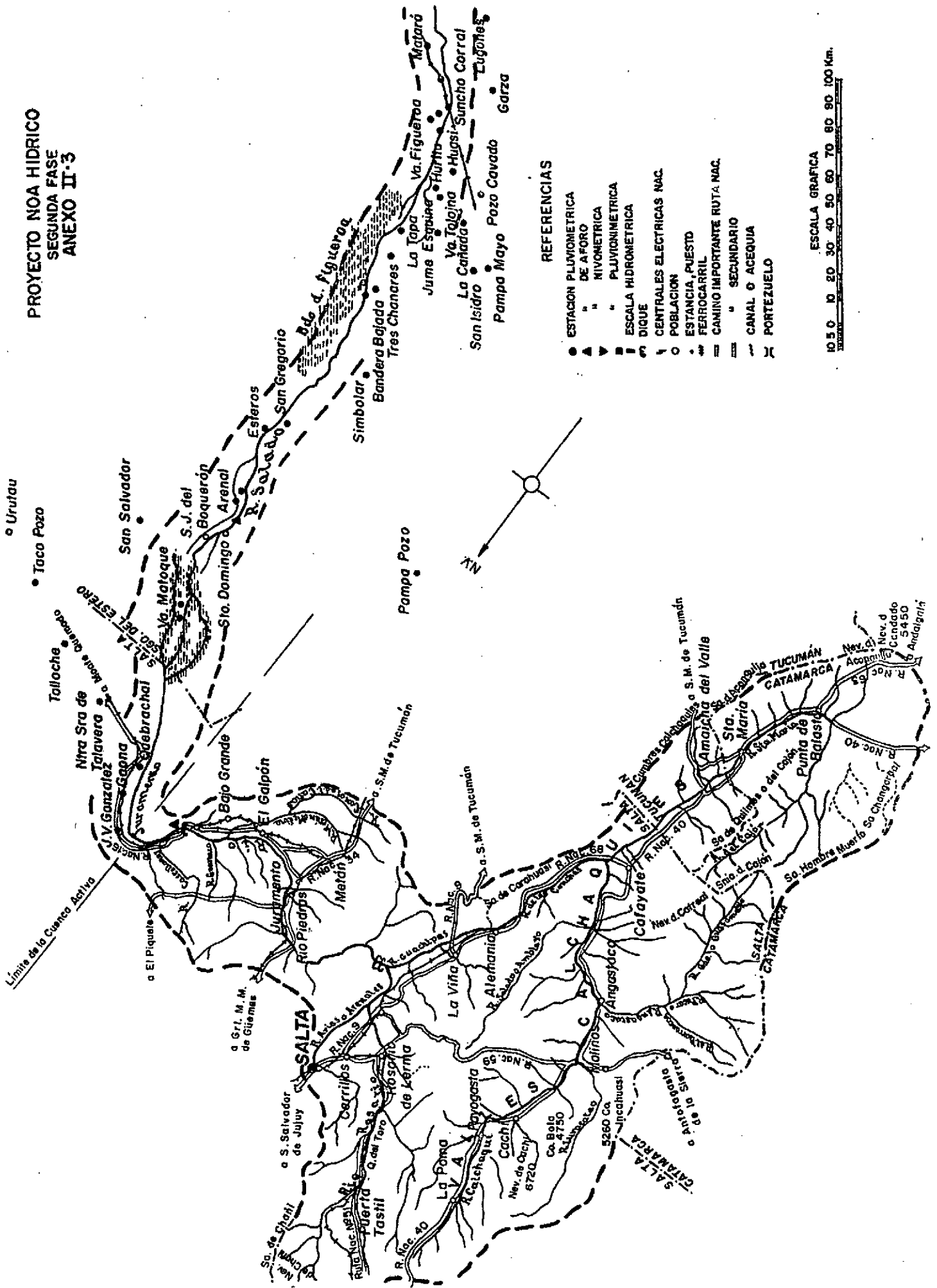
CARTOGRAFIA RIO SALADO-AÑO 1789

**PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE
ANEXO II.2**



Fuente: JOAQUIN CAMARO en "Régimen y aprovechamiento de la red fluvial Argentina". Soldano F.A. 1942.

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE
ANEXO II-3



REFERENCIAS

- ESTACION PLUVIOMETRICA
- ▲ DE AFORO
- ▲ NIVOMETRICA
- ▲ PLUVIOMETRICA
- ESCALA HIDROMETRICA
- DIQUE
- ⌋ CENTRALES ELECTRICAS NAC.
- POBLACION
- ⋄ FERROCARRIL
- ▬ CAMINO IMPORTANTE RUTA NAC.
- ▬ " SECUNDARIO
- ▬ CANAL O ACEQUIA
- ⌋ PORTEZUELO

ESCALA GRAFICA

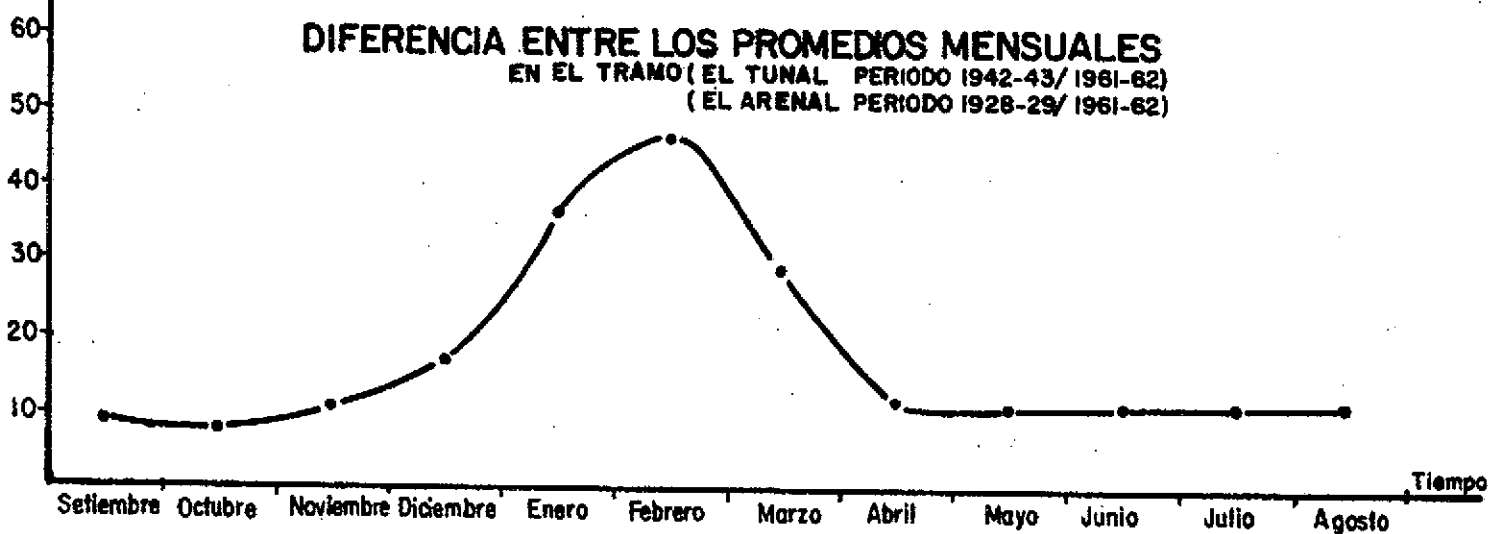
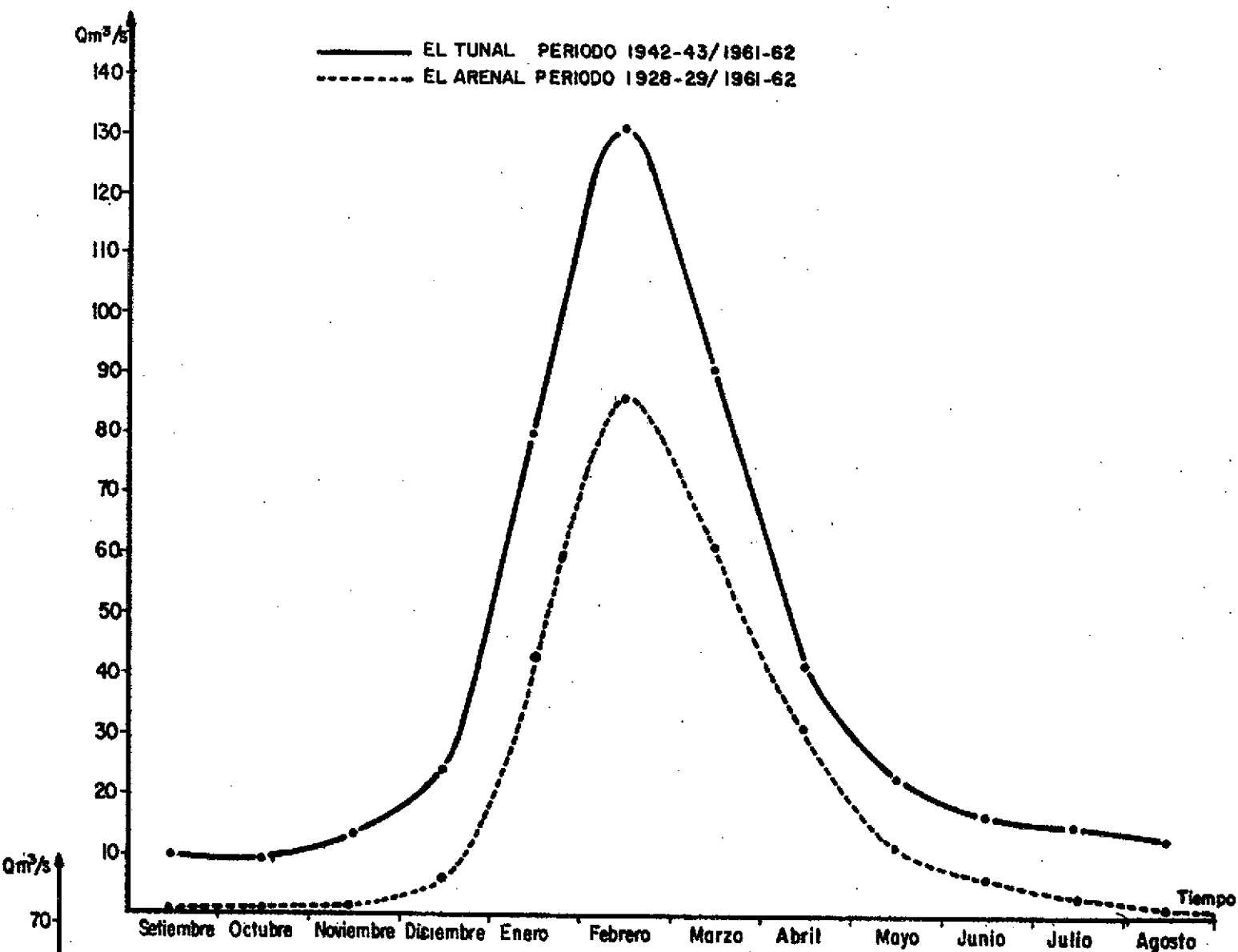


A N E X O III

Gráficos

CURVA DE CAUDALES PROMEDIOS MENSUALES

PROYECTO NOA HIDRICO
SEGUNDA FASE
ANEXO III 1



FUENTE: AGUA Y ENERGIA ELECTRICA

A N E X O I V

Perfiles

PERFIL LONGITUDINAL DE LAS MARGENES DEL RIO SALADO
 Desde aprox. Bordo-Lagunilla hasta Pueblo Nyo-Sta Ana

PROYECTO NOA HIDRICO
 SEGUNDA FASE
 ANEXO IV I

