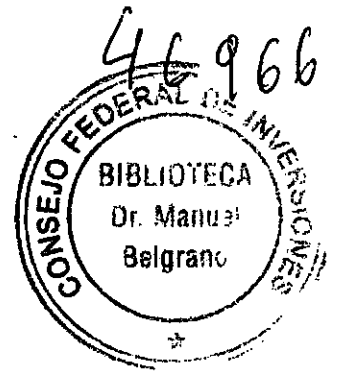


0/x.12
c26 er

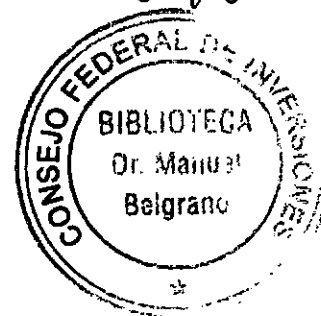


EROSION POR CARCAVAS

EN LOS BAÑADOS

AUTORIDADES

COMITE DE GOBIERNO



Sr. Gobernador de la Provincia de Santiago del Estero

Doctor CARLOS ARTURO JUAREZ

Secretario General Int. Consejo Federal de Inversiones

Ingeniero JUAN JOSE CIACERA

COMITE TECNICO

Subsecretario de Gobierno de Obras y Servicios Públicos de la
Provincia de Santiago del Estero:

Ing. JUAN JOSE ARCE

Representante del Consejo Federal de Inversiones:

Ing. MIGUEL ANGEL BASUALDO

COORDINADOR

Ing. CARLOS GUILLERMO VILLA URIA

EQUIPO TECNICO

JEFE EJECUTIVO

Ggo. ARNALDO SERGIO TENCHINI

INGENIERIA

Ing. Jorge Alberto BOCCANERA

Ing. Laura Graciela TAHMISIAN

Aux. Téc. Ma. de las Mercedes MARTINETTI

Aux. Téc. Horacio José ROJO

RECURSOS NATURALES

Dr. Roberto Manuel UMLANDT

Téc. Hid. Roberto Guillermo LELL

Téc. Hid. Juan Martín THIR

ECONOMIA Y PRODUCCION

Ing. Luis Julio FERNANDEZ

CARTOGRAFIA Y DIBUJO

Ana María F. de BUXEDA

ADMINISTRACION

Oficial Administ. : María Mercedes PARRA
Auxiliar Administ. : Nélide R. de CAMAÑO
Tipografía : Lila B. PATIÑO - Lucrecia HELMAN
Maestranza : Nora SALVATIERRA
Chofer : Alberto Marino DIAZ

COLABORARON EN EL PRESENTE ESTUDIO

Geomorfología : Gfa. Adriana CAMUÑAS
Gfa. Olga Z. V. de TARGAS
Edafología : Edaf. Alejandro DUFEAU
Hidrogeología : Téc. Teófilo A. NEME
Téc. Néstor SIERRA
Ingeniería : Téc. Walter M. TREJO
Téc. Miguel MORE

SE AGRADECE LA COLABORACION DE LOS SIGUIENTES ORGANISMOS

Direc. Gral de Agricultura y Ganadería de la Provincia

Direc. Gral. de Minería y Geología

Delegación de la Secretaría de Minería de la Nación

INTRODUCCION

En el marco del Convenio C.F.I.- Provincia de Santiago // del Estero para la Sistematización de la Cuenca del Río / Juramento y/o Salado, se iniciaron una serie de estudios básicos en los que se detectaron problemas erosivos en // las áreas de bañados.

Esta erosión en cárcavas, al avanzar en forma retrógrada de manera activa en los últimos dos años, amenazaba con / destruir la infraestructura vial y de riego en las zonas de bañados, principalmente en el de Figueroa.

Informadas las autoridades de la Provincia, se sobrevuela el área afectada y se advierte sobre la peligrosidad de / propagación del sistema erosivo hacia el norte con los // riesgos que significaría para la infraestructura. Se recomienda además el seguimiento de las cárcavas mediante testigos.

En diciembre de 1983, ante el inminente corte de la Ruta Provincial N° 5 por las cárcavas, la Provincia solicita a asistencia técnica a través del Equipo del Convenio para / dar una solución inmediata al problema.

El estudio realizado comprende una breve caracterización del problema, su diagnóstico, un análisis de las proba- /

bles causas y alternativas de solución a nivel local y regional dentro del marco de las obras identificadas por el equipo interdisciplinario del Convenio "Sistematización / de la Cuenca del Río Juramento y/o Salado".

Las obras de taponamiento para dar una solución provisoria, se ejecutaron en enero de 1984. Posteriormente sobreviene la crecida 1983/84 de la cuenca, que se analiza y / compara con otras crecientes históricas.

Actualmente se realiza un control y seguimiento de las // cárcavas. No obstante las soluciones parciales sugeridas a la Provincia, se deben realizar investigaciones sobre / la génesis de estos procesos con mayor profundidad.

EROSION POR CARCAVAS
EN LOS BAÑADOS

I.1. ANTECEDENTES

I.1.1. Ubicación Geográfica

El principal sistema de cárcavas está ubicado al sur y norte de la Ruta N° 5 que une las localidades: Santiago-La Banda-Km 30-La Invernada-Tintina, a aproximadamente 110 Km de la Capital.

En la zona que constituye el bañadero de Figueroa, al sur de la Ruta Provincial N° 5, entre el canal encauzador Gini y el bordo de contención Ruta Provincial N° 2, Departamento Figueroa-Santiago del Estero.

I.1.2. Población del Area de Figueroa

Según el Censo Nacional de 1980 la población del área de riego del Río Salado, sistema Figueroa, asciende a 11.430 habitantes con una densidad media de 10,7 habitantes/Km². El número de grupos familiares es de 2.520, con una conformación promedio de 4,5 personas por familia. Constituye el 70% de la población del Departamento Figueroa.

El 80,5% de tal población es de residencia rural, /

mientras que el resto habita en núcleos menores tales como Bandera Bajada (1.036 hab.), La Invernada (657 Hab.) o Quimilioj (550 Hab.).

En la margen izquierda del Río Salado, en la zona de influencia del canal principal "Vecinal Margen Izquierda" y potencialmente afectado por la actividad de las cárcavas en el bañado, es donde se encuentran la mayor concentración poblacional con 8.317 habitantes y una densidad media de 19,1 Hab/Km².

I.1.3. Area de Riego

El área de riego del Sistema Figueroa en el Río Salado está constituido por los siguientes canales: hacia la margen derecha, por el canal principal "Granar" que tiene su derivación en el canal encauzador "Ing. Gini" (Km 21) y del cual se sirve exclusivamente una gran propiedad (Estancia San Vicente) con 500 Ha empadronadas. Hacia el sur, en el Km 30, del "Gini" deriva el canal principal denominado "Vecinal Margen Derecha" y que por numerosos canales secundarios beneficia a 505 Ha concesionadas.

En la margen izquierda, el complejo de canales prin

cipales de San Jorge, Totorillas y Embalse de Cuchi Pozo y que hoy se encuentra ya desarticulado por / anteriores problemas en el bañado, sirve con sólo 100 Ha concesionadas a la zona de Cardón Esquina y La Invernada Norte.

Es por el canal principal conocido como "Vecinal / Margen Izquierda", que deriva desde el Km 21 del / "Gini", donde se sirve la mayor área de riego del Sistema Figueroa, con 5.786 Ha empadronadas, lo / que constituye el 84% de la actual superficie con compromisos eventuales de riego y donde se encuentra el área más activa de producción en localidades tales como Colonia San Juan, Minerva y La Bota.

En el Sistema Figueroa, en la campaña 1982/83 fueron empadronadas 10.433 Ha para riego, de las cuales 6.873 corresponden a derechos eventuales y significan el 65,9% del total. Son de permisos precarios 3.560 Ha (34,1%). Los usuarios con concesión eventual, son alrededor de 700, siendo el total de 1.070 regantes empadronados en esta campaña agrícola.

La superficie efectiva de riego fué de 5.484 Ha, lo que hace una eficiencia de uso del 52,5%. El prome

dio histórico es en el ciclo 1976/82 de 5.183 Ha / regadas.

I.1.4. Actividad Económica

La principal actividad económica del Sistema Figueroa es la producción agrícola, ya que las pecuarias se reducen a la cría de ganado mayor y menor, en / las superficies no dotadas con el riego y favorecidas por la cercanía del agua para bebida.

Respecto a la estructura de cultivos no existen estadísticas ni datos confiables, pudiendo decirse / que los componentes son el algodón como cultivo dominante, maíz, cucurbitáceas y trigo. La alfalfa / que históricamente constituía un cultivo clásico / de la zona, se encuentra en plena regresión.

La estructura de la tenencia de la tierra muestra que las explotaciones de menos de 10 Ha constituyen aproximadamente el 80% del total de regantes, con solo el 31% de la superficie beneficiada con riego. En el otro extremo, las explotaciones de / más de 100 Ha ocupan el 33% de la superficie, representando el 0,7% de los regantes.

Las áreas de influencia de Cuchi Pozo y del canal principal "Vecinal Margen Derecha" presentan más / agudamente el fenómeno de subdivisión predial en / unidades claramente por debajo de los requerimien- / tos de una explotación económica.

Dada la incipiente reactivación de las economías / regionales por las condiciones más ventajosas para el cultivo del algodón, cabe esperar para el pre- / sente ciclo agrícola una mayor superficie sembrada en el Sistema Figueroa.

Según información proporcionada por la Dirección / Provincial de Economía Agropecuaria y Forestal, la superficie sembrada no sería inferior a las 6.500 Ha, de las cuales 6.000 corresponden a el algodón. Esto, por el rendimiento promedio para la zona de 900 Kg por hectáreas, permite estimar una cosecha total del área de 5.400 toneladas de algodón en / bruto.

Las expectativas de precio para esta producción / agrícola (\$a 13.000/Tn) posibilitan suponer un in- / greso bruto de todo el Sistema Figueroa, con valo- / res a nivel de finca, en la suma de \$a 70.200.000,= considerando sólo el cultivo dominante.

Tal lo expresado anteriormente, la mayor producción e ingresos se efectuarían en la zona de influencia del canal principal "Vecinal Margen Izquierda", hoy amenazado por los problemas en el Bañadero.

II.- DIAGNOSTICO DE LA SITUACION

II.1. Caracterización del Problema

El Convenio "Sistematización de la Cuenca del Río Juramento y/o Salado" se encuentra realizando un estudio interdisciplinario sobre toda la cuenca / santiagueña del Salado, teniendo como fin elaborar un plan de acción para el óptimo manejo del / recurso del río, y abarca aspectos tales como gemorfología, clima, suelos, vegetación, hidrología, etc.

Dentro de los estudios realizados, se ha detectado un proceso de erosión retrógrada que se ha / / puesto de manifiesto en los últimos años en los / bañados de Copo y Figueroa. En aquel, la erosión ha llegado prácticamente a hacer que el bañado se encauce y se seque. En Figueroa, se ha producido también un proceso de reactivación de antiguas / cárcavas que existían en la zona de bañado, debido a un cambio del nivel de base, con una propaga / ción de la erosión con sentido general sur-norte.

En su avance el proceso erosivo llegó actualmente hasta la Ruta Provincial Nº 5 (a la altura del /

Km 30) donde se intentó detener su evolución sin lograrse ese objetivo.

En efecto, se hicieron obras provisionarias con tal fin, y a pesar de ello se formó un sumidero al norte de uno de los puentes de hormigón que atraviesa el bañado y se produjo el arrastre del suelo por debajo del nivel de la platea de fundación, lo que ha hecho que la estructura del puente descienda con los consiguientes daños en el mismo, y que el proceso de carcavamiento tienda a continuar su avance hacia el norte con posibilidad de inutilizar la zona de riego de Figueroa.

II.2. Análisis del Problema

II.2.1. Generalidades

El problema que se ha presentado no es / nuevo ni tampoco privativo de la zona de Figueroa, ya que fenómenos de erosión retrocedente de este tipo ya se han mani-/ festado también a lo largo del curso del Río Salado, y especialmente en la zona / del bañado de Copo, sucediendo un proce- so similar sobre el Río Dulce en el baña do Tala Yacu. Su origen está ligado a / una conjunción más o menos compleja de / una serie de factores que a continuación se explicitan.

II.2.2. Alteraciones en el Régimen Hídrico del Río.

Se manifiestan a partir del año 1973, en que entró en funcionamiento en la Provin cia de Salta la presa de Cabra Corral. Este evento coincide con la iniciación / de un ciclo hiperhúmedo que provoca derra mes superiores a los valores medios, que

si bien en Cabra Corral son regulados, / en la cuenca santiagueña llegan a producirse aportes propios que no eran comunes, como el caso del río Horcones, que hace unos 3 años fué canalizado hacia el Salado, y en épocas de crecientes lleva un caudal que según estimaciones (ya que no posee una estación de aforos) puede / llegar a ser un 40% del de áquel. En la Figura 1 se observa que en los últimos / años la diferencia media de derrames entre las estaciones Miraflores (Salta) y El Arenal (Santiago del Estero) ha disminuido como consecuencia de los derrames propios de la cuenca santiagueña. Ello / se corrobora observando los aforos en la estación de Suncho Corral (al sur de la zona de Figueroa) donde los derrames medios han aumentado a partir del año 1973 y especialmente a partir del año 1979/80.

Estos aportes extraordinarios erogaban / excedentes hacia el bañado de Figueroa a través de su vertedero. Desde el año 1981 en que se produce la última rotura en las obras de evacuación (que no fue reparada

hasta la fecha), virtualmente todo el / aporte del río en Figueroa (salvo lo usa do para riego) se canaliza a través del bañado, por lo que éste pasó de un esta- do periódico de inundaciones en los me- ses de verano y otoño, y seco en el res- to del año, a un régimen de inundación / permanente, lo que sin duda produce una situación de desequilibrio en el funcio- namiento del bañado.

II :2.3. Alteraciones de los Caudales Sólidos

La carga sólida de un río representa al conjunto de factores dinámicos que se su- ceden a lo largo de su curso. De tal ma- nera en las cabeceras del río, donde las pendientes son mayores, los sólidos en / suspensión muestran un rápido incremento en su concentración. En los tramos me- / dios la carga tiende a estabilizarse, y finalmente en el curso inferior, con pen- dientes mínimas, se encuentran alternati- vamente tramos de erosión y deposición.

El Río Juramento en la estación de Mira-

flores, en Salta, produce una descarga / media anual de sólidos de 15.860.000 toneladas. Estos sólidos encontraban en el bañado de Copo (en la zona limítrofe entre Salta y Santiago del Estero) una primera zona de pendiente mínima para depositarse. A través de observaciones realizadas desde el año 1934, puede deducirse que una gran parte de la carga sólida / queda en la zona de derrames del bañado de Copo (Ver Figura N° 2). De la misma / manera se produce el fenómeno al ingresar el agua en el bañado de Figueroa, al norte del embalse, el cual era utilizado y convenientemente manejado para evitar la colmatación del vaso.

Las observaciones efectuadas a partir del cierre del Río Juramento por la presa de Cabra Corral en 1973, indican que hay una notable disminución del caudal sólido / aguas abajo de ese embalse, lo que ha causado un desequilibrio de la dinámica fluvial que se manifiesta en la reactivación de procesos de erosión en zonas donde anteriormente la sedimentación era predo-

minante, buscando el río restablecer la relación Caudal Líquido/Caudal Sólido / que se adecúe a su morfología.

El perfil de un río se establece en base a la pendiente regional y a la evolución del derrame (incluyendo tanto el caudal líquido como el sólido). Cualquier alteración de esos parámetros, sea por causas naturales o antrópicas, determinará una modificación de dicho perfil hasta / alcanzar una nueva situación de equili- / brio. Tal es lo que sucede en Copo, en / donde en los últimos años se ha registra- / do una intensa erosión retrocedente que ha conectado pequeños cauces que servían de escurrimiento a la zona inundada del bañado hasta formar un cauce único.

La profundización de este cauce, junto / al derrame regulado del Río Juramento, / ha hecho que en los últimos años el baña- / do no sea inundado. En la Figura N° 4 se observa como actualmente el río se recar- / ga de sólidos en Copo, desciende brusca- / mente el nivel de los mismos al norte de

Figueroa, y vuelve a aumentar súbitamente su valor al sur del Km 30, lo que pone de manifiesto el alto nivel de erosión que / está sucediendo en el lugar.

III.2.4. Influencia de los Suelos

Este proceso de erosión se ve muy favorecido por el tipo de suelos presentes en la zona de la Llanura Aluvial del Salado. Corresponden principalmente a limos o limo arenosos o arcillosos, suelos fácilmente deleznable y que se caracterizan, en general, por ser muy propensos a ser arrastrados por las corrientes de agua, no sólo superficiales, sino también dentro de la masa de suelo, produciendo tubificaciones que dan lugar a escurrimientos preferenciales que terminan arrastrando el suelo. Ello explica, porqué la / propagación de la erosión se ha producido en forma acelerada e incluso no ha podido ser detenida en el puente de la Ruta Provincial Nº 5, donde se ha producido un típico fenómeno de tubificación y / / arrastre de suelos. Cabe acotar que un /

proceso semejante al que provocó la inutilización del puente, fué el que provocó las sucesivas roturas del vertedero / del dique Figueroa.

En el caso de la zona del problema en / cuestión, especialmente hacia el sur del Km 30, la zona del bañado estaba amenazada por una serie de carcavamientos incipientes. Según se observa en fotografías aéreas del año 1970, el bañado se encauzaba -unos 25 Km al sur de la Ruta Provincial N° 5- gradualmente a través de una red arborescente, hasta formar un cauce único que se unía al Río Salado, lo que iba produciendo una lenta erosión de sur a norte.

II.2.5. Influencia Antrópica

Los carcavamientos mencionados, no se / formaron exclusivamente por un proceso / natural, sino que ha habido una influencia antrópica importante. En efecto, los mismos productores que aprovechaban el / bañado para sus cultivos, favorecían el



proceso de erosión, ya que muchas de las /
cárcavas existentes fueron iniciadas involuntariamente al construirse acequias o /
canales de drenaje que introducían abruptamente un cambio del nivel de base respecto al bañado.

Precisamente, hace aproximadamente 2 años, productores de la zona rompieron, aguas /
abajo del sistema de compuertas en el Km 40 del canal Gini, el terraplén que lo se /
para del bañado. Ello se debió a que el /
exceso de agua en el bañado impedía la //
utilización del mismo como zona de cultivo, por lo que se optó como solución romper el terraplén para drenar el bañado. /
Esto produjo un desequilibrio en el funcionamiento ya que por sí inestable, al /
producirse de repente un nuevo cambio del nivel de base varios metros inferior al /
de aquel, generando una aceleración notable del proceso erosivo con las consecuencias conocidas.

II .2.6. Dinámica de Funcionamiento del Bañado

Del análisis realizado por los Equipos Técnicos del Convenio a través de imágenes / satelitarias, fotografías aéreas y control de campo se ha podido detectar que la tendencia de los bañados de Copo y Figueroa / es la de desplazarse hacia la zona de cabe cera, hacia el norte hasta 1 m por año / Esto ha sido constatado también según trabajos del NOA Hídrico (Amengual-Viera). Este proceso se originó hace poco tiempo por una modificación del régimen fluvial del Salado como consecuencia de las obras realizadas en la cuenca.

En el caso de Figueroa, era un bañado de / régimen hidrológico alternado entre estiajes y crecientes.

Durante los períodos de máxima el río derra maba e inundaba un área muy extensa, con / un frente de varios Kms de ancho, que avan zaba en forma laminar y se encauzaba a la / altura de la localidad de San Vicente, // unos 4 Kms. al sur del Km. 40.

Este sistema de colectores del bañado tiene una red de drenaje tipo dendrítico de mediana densidad, lo que evidencia la uniformidad litológica de los sedimentos.

Este sistema de cárcavas de poca profundidad, que ya existía, por la influencia antropical fundamentalmente se desestabiliza.

Entre las principales causas debemos mencionar el encauzamiento del bañado entre el canal Gini y el bordo de defensa de la margen izquierda del canal vecinal; en segundo lugar el cambio del régimen hidrológico del bañado, que del año 1963 a la fecha pasa a tener un caudal permanente.

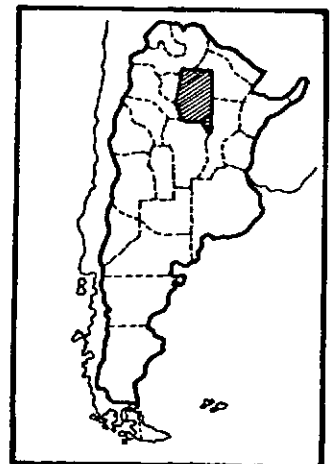
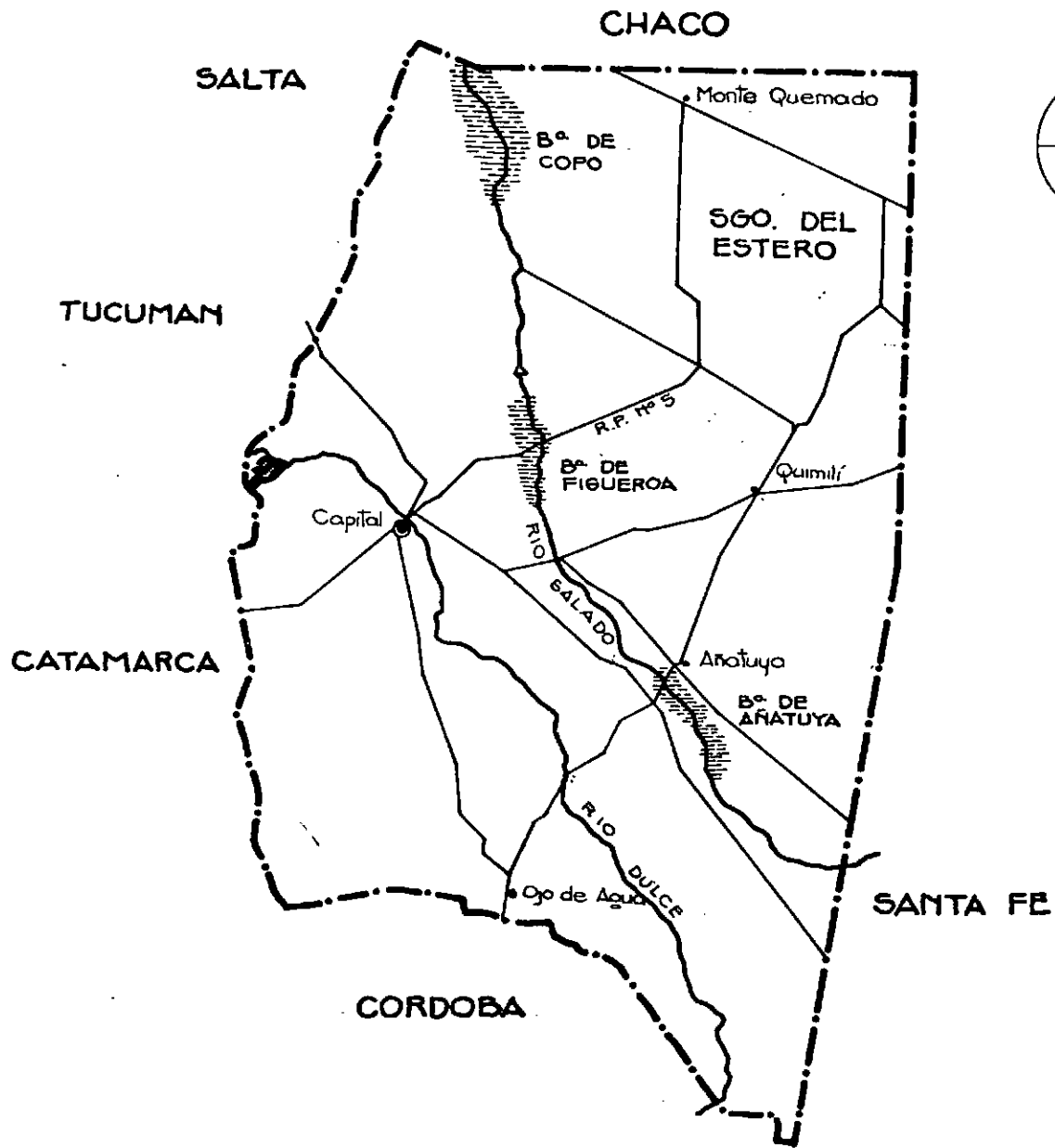
En tercer lugar, como causa determinante de la profundización de las cárcavas y / la consecuente erosión retrógrada hasta alcanzar su nueva posición de equilibrio, fué la rotura del bordo de defensa del canal Gini a la altura del Km 39 y la rotura del vertedero del dique de Figueroa.

Sumado a estos factores las modificacio-

nes introducidas en el sistema por la construcción de acequias, canales, etc, que / cortan la dirección de los escurrimientos y cambian los niveles de base transitorios.

Además, el sobrepastoreo favorece los procesos erosivos, al dejar sin una adecuada cobertura vegetal los suelos del bañado.

Erosión por cárcavas en los bañados de la Cuenca del Río Salado en la Provincia de Santiago del Estero.



III.- IDENTIFICACION DE SOLUCIONES

III. 1. Solución a nivel zonal (a corto plazo)

Una inmediata y precaria solución, es la de reproducir el bañado con el objeto de desactivar progresivamente el sistema.

Debería evitarse por todos los medios que se interconecten las cárcavas al sur de la Ruta Provincial Nº 5 con aquellas situadas al norte de dicha Ruta, debido a que de evolucionar esta situación afectaría todo el sistema de riego de Figueroa.

A su vez, si prosigue el mismo podría conectarse / con el canal de descarga de Cuchi Pozo anulando al mismo.

Si este proceso continuara capturaría cualquier canal de conducción de ese ámbito. Asimismo de proseguir hacia el norte imposibilitaría de reconstrucción del Dique Figueroa. Si penetrara en el dique / continuaría aguas arriba sin poder precisar las / consecuencias que acarrearía este proceso.

La solución más viable estaría dada en la reproducción de las condiciones originales del bañado / /

tratando por todos los medios de producir el escurrimiento en forma laminar y ordenada hacia los / sistemas de cauces colectores situados aproximadamente a 4 Km de la finalización del canal Gini.

Esta probable solución fué desarrollada anteriormente al equipo de trabajo de Recursos Hídricos y Vialidad de la Provincia y consiste en cerrar el / terraplén lateral izquierdo del canal Gini a la / altura del Km 39, incluyendo el cierre de la cárcava, objetivo que no se logró hasta el momento.

El cierre comprende además el sistema de cárcavas que se desarrollan dentro del bañado en dirección normal al canal evitando así el retorno del agua a la cárcava principal.

Debe detenerse todo tipo de actividad antrópica en el área y forestar la misma o sino lograr la implantación de pasturas que contribuyen a detener este proceso.

III. 2. Solución a nivel regional (mediano y largo plazo)

Estaría contemplado dentro del marco de las obras identificadas por el estudio de Sistematización /

del Río Juramento y/o Salado realizado por los Equi
pos Técnicos del Convenio C.F.I.-Santiago del Este
ro.

Dentro de ese programa de obras el orden prioritario es el siguiente:

- Canal El Tunal-Figueroa

Aparte de los beneficios conocidos de la generación de energía hidroeléctrica, garantizarían / los cupos que le corresponden a la Provincia en tiempo y forma.

Asimismo, permitiría la regulación de los canales y el manejo hidrológico del bañado.

- La reconstrucción del embalse Figueroa y remodelación de la red de riego.

Se propone llevar la capacidad del embalse a 150 Hm³ a fines de abastecer las necesidades de riego y la habilitación de 5.000 Ha.

Además, se habilita un canal por margen izquierda según un viejo proyecto de AyEE, pero con la modificación de la traza establecida por el Convenio

Río Salado de acuerdo a criterios edáficos y socio-económicos.

Por último, cabe hacer notar que cuando se ajuste el modelo hidrológico, la habilitación de los reservorios de Copo y Juan Cruz actuarían como cuencos para derivar excedentes perjudiciales.

IV - Conclusiones

Puede decirse que todos los factores citados en / su conjunto fueron los que crearon -y crean- una situación de equilibrio inestable que se mantenía como tal mientras no se producían influencias naturales o artificiales que alteraran los parámetros de funcionamiento normales del bañado.

Por tal razón, el hecho de la rotura del terra- / plén en el Km 40, si bien no fue el elemento predominante en cuanto a la situación global -ya que fue sólo una perturbación puntual- fue una de las causas desestabilizantes del sistema.

En resumen, los grandes elementos determinantes / del problema son:

-Desequilibrios hidrológicos, producto de un ciclo de aportes superiores a los normales.

-Alteraciones producidas por las obras en la cuenca alta, que trajeron como consecuencia la desaparición del bañado de Copo y una tendencia similar en el bañado de Figueroa.

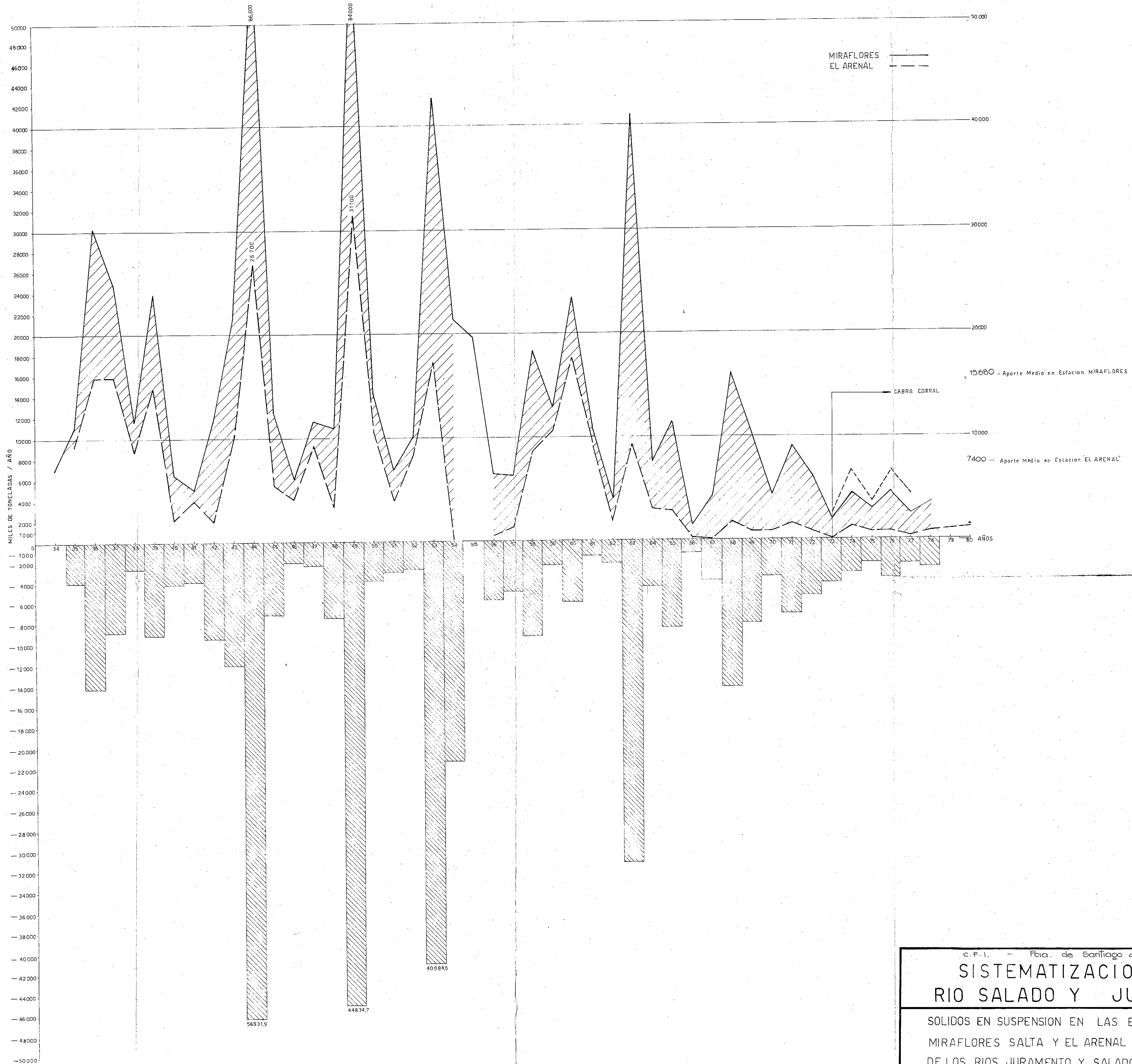
- La rotura del vertedero del dique Figueroa, que cambió fundamentalmente el régimen del bañado.
- Modificaciones debidas a la presencia del hombre en el bañado.

La situación agrícola del área de riego del Sistema Figueroa en el Río Salado ha experimentado en el curso de los últimos años un notable fenómeno de deterioro. Si bien / esta situación obedece a la acción conjunta de diversas / causas (económicas, fitosanitarias, etc.), es evidente / que la degradación del recurso suelo con la salinización- / alcalinización por las deficiencias del Sistema tales / como la obsoleta infraestructura de riego, la inadecuada / conducción del agua con obras en mal estado, la deficien / te aplicación del riego en finca, la estructura parcela- / ria, etc., es uno de los factores principales en el pro- / ceso.

Tal futuro, por sí incierto y que algunos informantes ca / lificados estimaban en no mayor a un lustro para la anu- / lación de la zona de regadío en su total capacidad pro- / ductiva, se ve perentoriamente comprometida ante la acti / vidad de las cárcavas en el Bañadero que amenazan la tra / za del canal principal "Vecinal Margen Izquierda", que / sirve al área más productiva como ser, Colonia San Juan, / Minerva, etc.

Las soluciones parciales o temporarias de tal problema,

junto al "normal" estado deficitario del Sistema, relativizan desde el punto de vista económico la eficiencia de las mismas. Por lo que cabe considerar que solo medidas de fondo en la racionalización (reconstrucción del / embalse Figueroa, nueva conducción a margen izquierda, / etc.) podrán tener efectos beneficiosos permanentes.

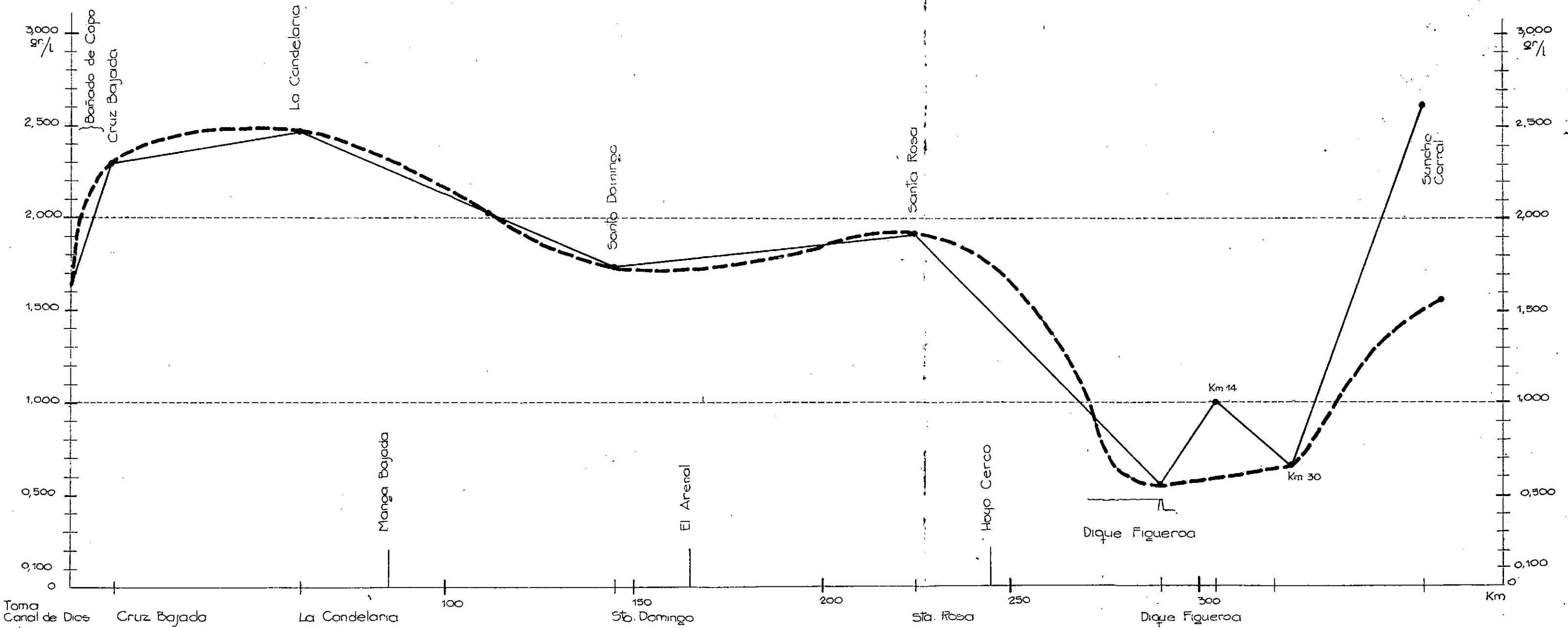


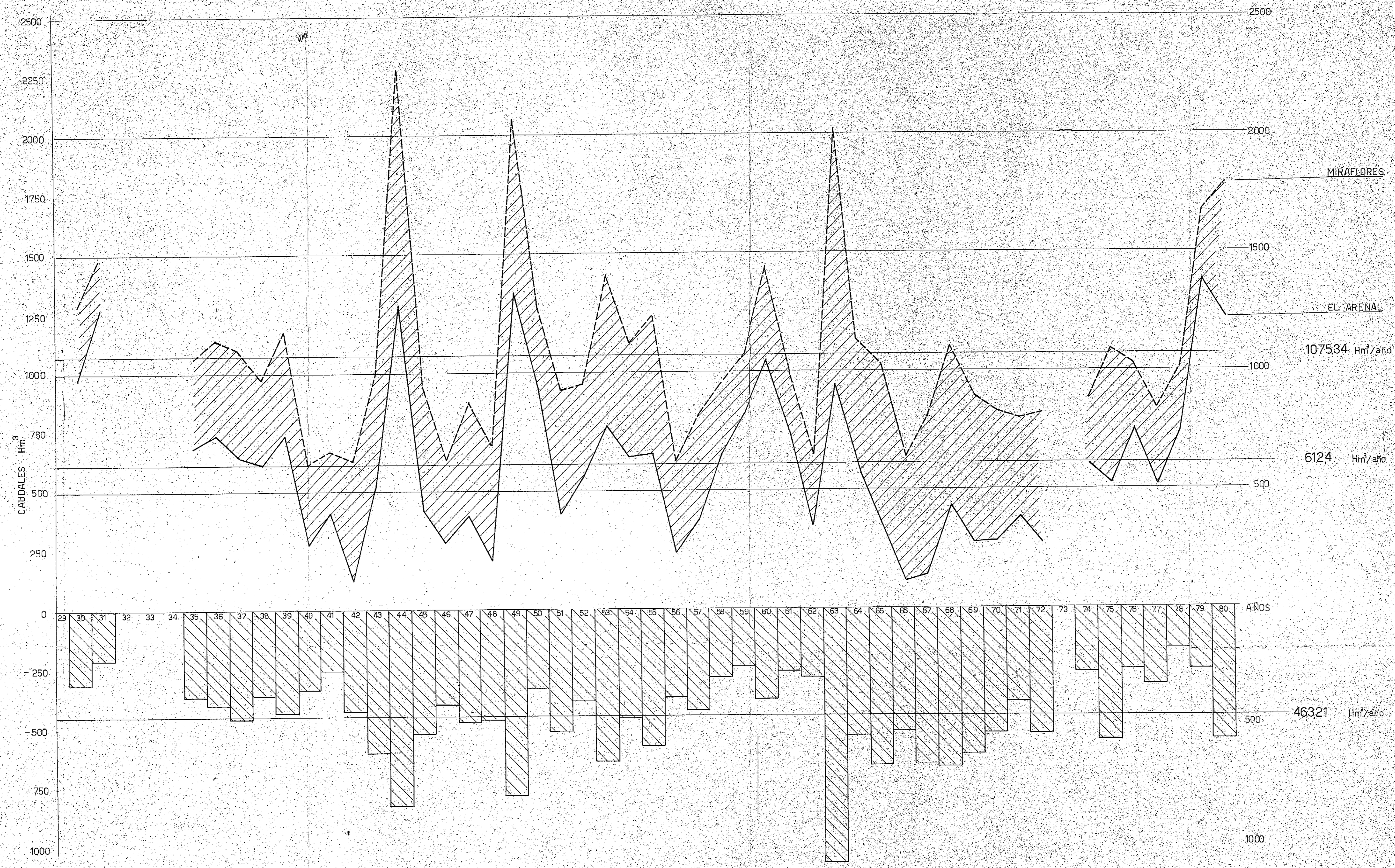
c.F.1. - Fcia. de Santiago del Estero
SISTEMATIZACION del
RIO SALADO Y JURAMENTO
 SOLIDOS EN SUSPENSION EN LAS ESTACIONES:
 MIRAFLORES SALTA Y EL ARENAL (SGO DEL ESTERO)
 DE LOS RIOS JURAMENTO Y SALADO

GRAFICO DEL CONTENIDO DE SOLIDOS EN SUSPENSION A LO LARGO DEL RIO SALADO

3.9
FIGURA Nº 4

- Muestreo realizado el día 16-6-83
- Caudal del día medido en la estación de aforo "El Arenal" - 38,47 m³/seg.





**SISTEMATIZACION del
RIO SALADO Y JURAMENTO**

CAUDALES ANUALES Hm³ EN LAS ESTACIONES
MIRAFLORES (SALTA) Y EL ARENAL (SGO DEL ESTERO)
DE LOS RIOS JURAMENTO Y SALADO