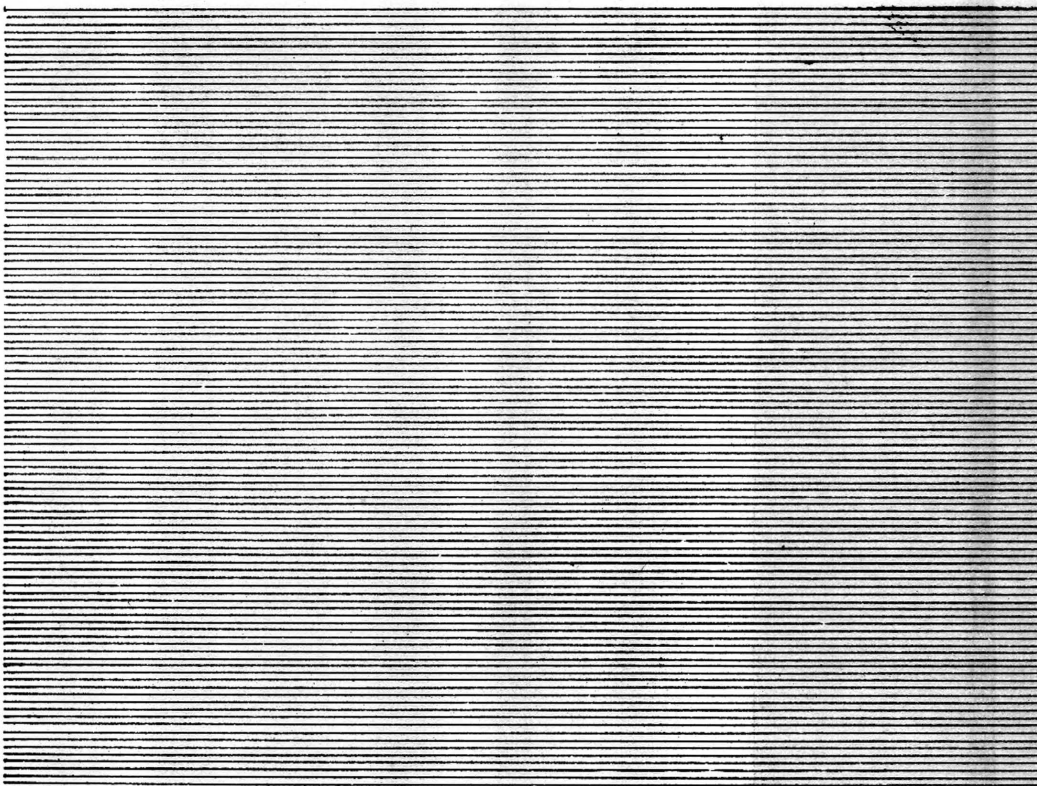
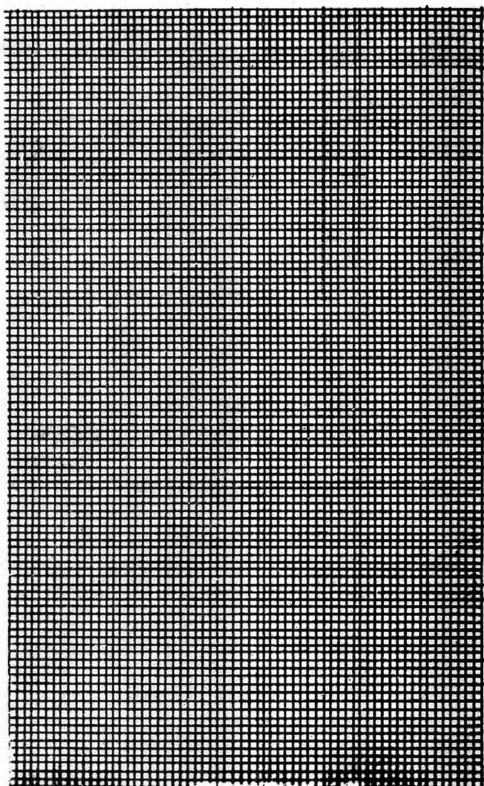


ISSN 0325-2973

**MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LOS
BAJOS SURMERIDIONALES • Santa Fe - Chaco (Argentina)**

por: **Eliseo Popolizio**



TOMO 13 Nº. 2

**CENTRO DE GEOCIENCIAS
APLICADAS**

**SERIE C.
INVESTIGACION
1977**



FACULTAD DE HUMANIDADES - FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
LAS HERAS 727 - RESISTENCIA - CHACO - ARGENTINA.

CENTRO DE GEOCIENCIAS APLICADAS

SERIE "C" INVESTIGACION

DIRECTOR: Ing. ~~Eliseo~~ POPOLIZIO
SECRETARIA: Prof. Pilar Yolanda SERRA
EQUIPO DE REDACCION Y
COMPAGINACION Ing. Benicio Silvestre
Szymula
Prof. María Emilia Perez
Sr. Daniel Gaborov

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE INGENIERIA - FACULTAD DE HUMANIDADES
Las Heras 727 - 3500 - Resistencia - Chaco-
República Argentina.

SE SOLICITA CANJE
SOLICITA - SE INTERCAMBIO - ON DEMANDE L'ECHANGE
WIASK FOR EXCHANGE - MANN BITTED - UN AUSTAUSCH
SI RICHIEDE LO SCAMBIO

TOMO "13"

INDICE DEL TOMO

- N°1: Geomorfología de los Bajos Submeridionales.-
Autor: Ing. Eliseo Popolizio
- N°2: Manejo integrado de los recursos hídricos de los Bajos Submeridionales (Santa Fe- Chaco- Argentina).-
Autor: Ing. Eliseo Popolizio
- N°3: Las Grandes Obras hidroeléctricas de la llanura y su integración en el manejo de los recursos hídricos del NEA.-
Autor: Ing. Eliseo Popolizio
- N°4: Criterios para el trazado de las vías de comunicación de la llanura chaqueña en función/ de la actividad forestal.-
Autor: Ing. Eliseo Popolizio
Ing. Benicio Szymula
- N°5: Pautas para el manejo integral de los recursos hídricos del NEA.-
Autor: Ing. Eliseo Popolizio
- N°6: Los antiguos cauces del río Paraná de Corrientes a Esquina.
Autor: Ing. Eliseo Popolizio

MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LOS BAJOS SUB-
MERIDIONALES (SANTA FE-CHACO, REPUBLICA ARGENTINA)

por Ing. Eliseo Popalizio

RESUMEN

En este trabajo se exponen sintéticamente los resultados del estudio de Fotointerpretación en el área denominada Bajos Submeridionales correspondiente a las provincias de Chaco y Santa Fé y las pautas básicas para el manejo de los cursos hídricos superficiales sobre la base de la morfología del área.-

Se propone la elaboración de un proyecto integrado vial-hidráulico que funcione como dique-canal, aislando las cuencas y los sistemas de escurrimiento e interligándolos mediante vertederos, compuertas y sistemas de recarga por bombeo.-

Se plantean las etapas a seguir y se incorpora todo el sistema de manejo a las obras hidroeléctricas del Paraná Medio, de manera tal que constituyan un complejo único, que aproveche las posibilidades de cada uno de ellos y permita la regulación y control del escurrimiento en los Bajos Submeridionales.-

INTRODUCCION

Este trabajo es el resultado de las conclusiones sobre el estudio de Fotointerpretación del área de los Bajos Submeridionales y zonas de aporte y descarga, realizado bajo la dirección del autor en el Centro de Geociencias Aplicadas de las Facultades de Ingeniería y Humanidades de la UNNE, por convenio con el C.F.I., como parte de los estudios del Comité de los Bajos Submeridionales.-

El área en estudio corresponde al centro y sur de la provincia del Chaco y norte de Santa Fé, hasta el paralelo de

30°, tal como se muestra en la figura 1.-

Como resultado de dicho trabajo se publicarán 11 tomos /
que comprenden a los aspectos geomorfológicos, fitogeográfi-
cos y características del escurrimiento en el área estu-
diada.-

Las propuestas que se exponen en el presente trabajo son
una apretada síntesis de las expuestas en la publicación y
resultan del análisis realizado en la 1° etapa de fotointer-
pretación; de allí que ellas representan las posibilidades
que el sistema geomórfico permite en este vasto espacio y /
el ajuste de las mismas requerirá otros niveles de percep-
ción y detalle, que corresponderán a etapas posteriores de
estudio y anteproyecto.-

Pero lo que exponemos en este trabajo consideramos tiene
la ventaja de fijar pautas básicas para el manejo del recur-
so hídrico superficial en función de las características //
morfofisiológicas del área considerada, de tal manera que a
partir de ellas se pueda avanzar en las etapas posteriores.

2-COMPORTAMIENTO DEL ESCURRIMIENTO

Para poder comprender las características del escurrimien-
to en el área, se hace imprescindible hacer algunas conside-
raciones geomorfológicas de este espacio, que influyan deci-
didamente sobre aquel.-

El primer factor condicionante es consecuencia de los //
grandes rasgos estructurales que comandan las unidades taxo-
nómicas mayores y puede destacarse en el conjunto de este //
sector de cuenca sedimentaria una compartimentación genera-
da por la sobre elevación del basamento a lo largo de 2 gran-
des criptodorsales complejas, que morfológicamente se tradu-
cen en dos grandes dorsos situados al oeste y este del área
en consideración. En la provincia de Santa Fé, la neotectóni-

ca generó fallas submeridianas que rigen el rumbo de esos dorsos y en el Chaco, de rumbo brasileño, ambas se interaccionan entre sí y en resumen generan un modelo que parece describir un gran arco hacia el SE-Fig. 2.-

La reactivación de la tectónica de fondo durante el Plátense (Pleistoceno Superior) es responsable del gran condicionamiento estructural mencionado. El efecto resultante fue: por el oeste, el aislamiento de los aportes hídricos provenientes de las sierras y por el este, el endicamiento estructural, en tanto que entre ambos dorsos se generó una subcuenca sedimentaria embutida que dió lugar a los "bajos" propiamente dicho.

El segundo factor es consecuencia de la influencia litológica, que se traduce en procesos de disolución y arrastre coloidal que dan lugar a procesos pseudokársticos y cuya integración o coalescencia morfológica genera procesos de regresión fluvial, depresiones con agua permanente y áreas de esteros y cañadas sumamente frecuentes en el área. Por otra parte, el contenido salino de las aguas es diferente, pudiendo determinarse 3 áreas: una al norte, que puede considerarse dulce pero con alto contenido de carbonatos y sulfatos en las rocas superficiales; otra al sur, definitivamente salinas y duras y una tercera, en el dorso del este, de salinidad y dureza variable en función de la profundidad del desmantelamiento geomórfico (Fig.1).

El tercer factor es resultado de las modificaciones climáticas que afectaron al área durante el Cuaternario y especialmente desde el Bonariense, las cuales dieron lugar a una alternancia de períodos biostásicos secos y húmedos, entre los cuales se desarrollaron otros rexistásicos del seco a húmedo y vicerersa.-

A los fines hidrológicos, esas modificaciones climáticas nos interesan por las siguientes razones: 1) por ser responsables de la formación de un gigantesco conoide aluvial del río Bermejo, que delimita el área por el norte (Fig. 2); 2) por la existencia de paleomodelos de condiciones más secas que las actuales, tales como paleoformas eólicas, paleotorrentes de llanura, paleoconoideas y paleodeltas.-

Como resultado de lo expuesto anteriormente, es factible separar grandes subsistemas de escurrimiento: 1-Chaqueño, / 2-Santafesino y 3-Paranense (Fig. 1).-

En el primero de ellos es necesario distinguir una zona al norte y otra al sur, la última de las cuales se comporta como de transición.

En la zona norte el sistema de escurrimiento responde al esquema de la Fig. 3 y pueden diferenciarse netamente 4 grandes sectores para cada cuenca, a saber: 1) Cuenca superior de aporte subterráneo permanente y superficial esporádico, / 2) Cuenca superior de aporte superficial, 3) Cuenca media de escurrimiento fluvial potámico y 4) Cuenca inferior de escurrimiento fluvial potámico y riario.

En la zona sur los sectores 1, 2 y 4 mencionados para el norte, aparecen con las mismas características, en tanto que el tercero se modifica apreciablemente. En efecto, el escurrimiento no es fluvial y se convierte en cañadoico o este-roico y progresivamente pasa a lagunar al entrar en un conjunto de depresiones de agua permanente, al que hemos denominado subsistema de La Boca, por la laguna homónima que forma el límite sur. En este sector, el escurrimiento tiene tendencia a dirigirse hacia el sistema del A° Golondrinas (Santa Fe) pero durante las inundaciones las aguas transfluyen hacia el subsistema Paranense. En síntesis, ella es una típica zona de transición entre el subsistema Chaqueño y el Santafesino.-

El 2º subsistema se presenta muy complejo, porque si bien forma parte de la cuenca del río Salado, existe un paleomodelo generado por este mismo río en épocas anteriores que penetró por el norte de Santa Fé con rumbo al SE para girar hacia el sur con dirección submeridiana, relictos de lo cual es el encadenamiento de lagunas que existe en el área al sur de la laguna La Loca y hasta el río Salado actual (Fig. 4).

Este subsistema está formado a su vez por varios subsistemas de menor orden que pueden agruparse en 2 principales a saber: 1-Subsistema del Aº Golondrinas y 2-Subsistema del río Salado.

El primero es desintegrado, salvo durante las grandes precipitaciones y el segundo cada día tiende más a serlo, por las retenciones en parte de la cuenca situada al oeste del área en estudio.

Ambos tienen aportes esporádicos externos o alóctonos (para el área), uno por la Cañada de las Víboras y el otro por el curso del río Salado.

El primero, además del aporte mencionado por la Cañada de las Víboras (el cual es salino) recibe aportes de aguas dulces por transfluencias desde el Chaco y del subsistema de la laguna La Loca.

En tanto que por el oeste, un escurrimiento típicamente cañadico esporádico, aporta gran cantidad de agua por la baja permeabilidad de los suelos y presenta dos sectores definidos: 1) Cuenca superior de aporte subterráneo salino permanente y superficial dulce esporádico. Por el este existen pequeñas cuencas que aportan esporádicamente agua dulce o salina según los sectores.

Finalmente, el gran colector es un sistema de lagunas interconectadas submeridianas y salinas, que termina desembocando en el río Salado.-

El segundo subsistema, correspondiente al río Salado, recibe cada vez menos aportes externos, pero desde el norte, y el sur, aportes subterráneos permanentes salinos y superficiales dulces permiten un cierto escurrimiento y genera modificaciones del canal principal por efecto pseudokárstico.

El tercer subsistema (Paranense), está constituido por cuencas "normales" de tipo dendrítico pinado más o menos ortogonal, que en el Chaco siguen rumbo SE y en Santa Fé se orientan hacia el Sur como resultado de las influencias de la neotectónica chaqueña y santafesina respectivamente.

Sus cabeceras están muy próximas al límite oeste del dorso oriental y los procesos de captura y erosión regresiva están / en potencia por toda el área, frenados en parte por el sistema de modelado actual, pero que la acción antrópica podría acelerarlos fuertemente. Todos estos cursos se ven afectados en mayor o menor medida por las crecientes del río Paraná que originan remansos, los cuales se prolongan muchos kilómetros aguas arriba, generando lo que denominamos escurrimiento riaríoico.

Como síntesis de lo expuesto, podemos decir que el comportamiento general del escurrimiento está impedido por efecto / tectónico estructural y por remansos generado por el río Paraná (Fig. 5).

La formación de los denominados Bajos, constituidos por áreas periódicamente inundables, es por sobre todo consecuencia del impedimento al escurrimiento generado por el dorso oriental. Resulta así una curiosa situación de vastas áreas inundables a varios metros por arriba del valle del Paraná y a / pocos kilómetros del mismo,-

Pero existen otros factores que están condicionando esta / situación, que deben ser tenidos en cuenta y son consecuen- /

cia de la tendencia natural morfogenética a permitir un escurrimiento más efectivo.

Hacia las cabeceras, los procesos morfológicos dominantes son el desmantelamiento y erosión regresiva, que permite al sistema de escurrimiento tener materiales para colmatar la / depresión.

En el centro, la acción de depositación de dichos sedi- /
mentos y de las potentes biomasa muertas, elevan progresi- /
vamente el fondo y aumentan el área inundable.

Pero el mismo desarrollo de biomasa, que invade los cursos para convertirlos en esteros y cañadas, frena la velocidad / de escurrimiento al máximo, lo cual acentúa la sedimentación.

En síntesis, la naturaleza tiende a homogeneizar toda el /
área en un vasto plano suavemente inclinado hacia el este y a generar una red pinada dendrítica que consiga evacuar eficientemente el exceso de aguas.

Desde el punto de vista del escurrimiento, esta situación está generando en el Chaco conoides aluviales que favorecen las transfluencias hacia el sur y en el 3° sector que hemos definido para este subsistema, las transfluencias son múltiples, evacuando las aguas hacia el subsistema de La Loca durante / las grandes precipitaciones y de allí hacia el de las Go- /
londrinas.

En una palabra, si dejamos actuar a la naturaleza y no /
vuelve a actuar el levantamiento tectónico, el efecto de las inundaciones se agravará día a día.-

3- INFLUENCIA ANTROPICA

Si bien son múltiples las interferencias generadas por el hombre en el sistema de escurrimiento, nos limitaremos a /
mencionar los más importantes.

1º) El trazado de la red vial no responde al modelo de escurrimiento, ya que ella debería en gran parte definir las cuencas, puesto que en el área las divisorias son poco manifiestas y las transfluencias muy frecuentes en crecientes.

Frecuentemente se lo traza perpendicularmente al escurrimiento, actuando como verdaderos diques y originando remansos aguas arriba, los que además de dar lugar a inundaciones, aceleran los procesos pseudokársticos por aumento de la presión hidrostática subterránea.

2º) La construcción de canales frecuentemente se realiza en la parte superior de las cuencas, donde existen modelos de paleotorrentes de llanura, los cuales aceleran los procesos de erosión regresiva y la formación de conoides aluviales. Estos últimos favorecen las transfluencias y la tendencia natural del sistema geomórfico.

3º) La actividad agrícola y ganadera frecuentemente da lugar al desmantelamiento y erosión de suelos en las áreas más elevadas, a causa de lo cual el escurrimiento normalmente laminar degenera hacia tipos transicionales (hasta verdaderas cárcavas), como ya puede apreciarse en muchos sectores.

Evidentemente, casi todo lo realizado por el hombre al ocupar estos espacios tiende a favorecer la tendencia natural debido a que los elementos que ha introducido normalmente son tendenciales direccionales, es decir, incapaces de actuar como autorreguladores, automáticos o no, del desequilibrio antrópico que en los dorsos genera erosión y desmantelamiento progresivo, en tanto que en las depresiones aumentan la sedimentación y por consiguiente las inundaciones periódicas.

4- PRINCIPIOS BASICOS PARA LA ORGANIZACION DEL ESCURRIMIENTO

Antes de entrar a considerar las propuestas para el mane-

jo del escurrimiento, se hace imprescindible establecer una serie de premisas básicas, que permitan definir criterios / orientadores para las medidas a tomar y para las obras a realizar.

El primer principio constituye el de la preservación del recurso hídrico proveniente de las precipitaciones. Hasta / el momento es mucho más frecuente escuchar las menciones hechas a las inundaciones que a las sequías, sin que exista ninguna información de peso suficiente como para poder definir cual de ellas es la más perjudicial para el área.

Se habla también de evacuar excedentes, pero el buen sentido nos dice que toda agua dulce disponible debe preservarse y no salinizarse permitiendo su escape hacia el mar. De / allí que el concepto de excedente debe ser aplicado al agua que estrictamente no puede ser retenida, infiltrada o sea / imprescindible para el funcionamiento de un sistema fluvial.

Los montos de precipitación del área en estudio son uno / de sus mayores recursos naturales y no la causa de sus problemas, como frecuentemente se quiere presentarlos.

El segundo principio se basa en el aprovechamiento del / desnivel existente entre el área periódicamente inundable / y la planicie del Paraná, que potencialmente significa posibilidad de aprovechamientos energéticos. En verdad, podríamos generalizar más aún el principio diciendo que toda evacuación de agua sea imprescindible realizar, debe generar energía de una y otra manera.

El tercer principio resulta de la fuerte limitación por / salinidad que presenta el área del Norte de Santa Fé, en / contraposición con el área chaqueña y el sistema de La Loca, que son fundamentalmente dulces, por lo cual ellos deben ser considerados conjuntamente de manera tal que las aguas no / se salinicen, o bien desconectar ambos sistemas para evitar

ese problema.

El cuarto principio es consecuencia del anterior, e implica estudiar la posibilidad de un reservorio para las aguas pluviales, que es el único recurso de agua dulce en el sector correspondiente a Santa Fé.

El quinto principio es el de la disminución de la variabilidad. Las condiciones climáticas, morfológicas y biológicas dan lugar a sistemas y subsistemas de una enorme variabilidad temporal y espacial, lo cual representa el verdadero problema, porque ni en el espacio ni en el tiempo es factible asegurar la estabilidad de un área o de un sistema productivo. La alternancia de inundaciones y secas es uno de los ejemplos más palpables de esa varianza.

Por ello es absurdo querer manejar el recurso hídrico y todo lo que él representa con sistemas o subsistemas invariables, como pueden ser canales o diques. La única forma de lograrlo será mediante un sistema del mismo orden de variabilidad, que en síntesis podría definirse en dos grandes modelos: dique-canal y evacuación-bombeo, interligados entre sí y con posibilidades de absorber en el tiempo y el espacio los picos de máxima y mínima de la varianza natural.

El sexto principio es el de la totalidad. Se refiere a la integridad funcional de todo el sistema, no sólo porque evidentemente no pueden solucionarse los problemas aisladamente, sino porque cuando mayor número de subsistemas sean integrados al manejo, mayor variabilidad podemos introducir, posibilitando soluciones alternativas direccionales o retroalimentadoras, que aumenten el margen de seguridad para estados excepcionales, que de otra forma podrían ser inmanejables.

El séptimo principio es el del manejo gradual secuencial,

Significa que como no podemos hacer todas las obras simultáneamente, ni sería conveniente por falta de información, deberá establecerse una secuencia de estudios y obras que acompañe el sistema natural del escurrimiento de las nacientes a las cabeceras y de los menos complejo a lo más complejo, lo cual disminuirá el riesgo de error y con mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

El octavo principio es el ecológico. Evidentemente, todo lo que hagamos modificará indefectiblemente el medio natural y podría ocasionar daños mayores que los que naturalmente ocurren en la actualidad. Pero lo cierto es que debemos cambiar y eso es irreversible; por ello es fundamental poder establecer cuáles serán las nuevas condiciones ecológicas que imperarán en el área al hacer las obras, cómo podemos analizarlas o prospectarlas, qué nuevos problemas originarán y cómo controlarlos. Se trata simplemente de imitar a la naturaleza aprovechando sus modelos para nuestras necesidades de desarrollo, pero no construyendo en total y absoluto desconocimiento de esas leyes, o nuestros fracasos serán espectaculares.

6- PROPUESTA PARA EL MANEJO INTEGRADO

Como ejes directrices para posibilitar el manejo integrado se proponen las siguientes medidas (Fig. 6)

1) Desagregar mediante terraplenes viales que actúen como diques, tres grandes subsistemas que designaremos como 1) Chaco, 2) La Loca y 3) Golondrinas (Fig. 7)

2) Establecer sistemas de interconexión de esos tres subsistemas para posibles evacuaciones hacia el sur mediante vertederos y/o compuertas.

3) Obturar mediante un terraplén vial el ingreso de aguas saladas por la cañada de Las Víboras, para lo cual habrá que

establecer un sistema de disminución de aportes en la provincia de Santiago del Estero. (Fig. 6)

4) Aislar los 3 subsistemas del subsistema Paranense mediante un camino perimetral. (Fig. 6)

5) Interconectar los 3 subsistemas al complejo Paraná Medio, de manera de tener posibilidades de recarga por bombeo en horas de mínimo consumo en las presas y posibilidades de descarga rápida durante las crecientes (Fig. 7)

6) Estudio de las posibilidades de aprovechamiento energético en las áreas de interconexión de los subsistemas y las obras del Paraná Medio.

Para el subsistema Chaco se propone el siguiente modelo / esquemático de manejo (Fig. 7, 9, 10 y 11)

1) Construcción de terraplenes viales transversales al / escurrimiento que permitan la formación de lagos de embalse / escalonados (Fig. 9).

2) Construcción de terraplenes viales para aislación definitiva de las cuencas (Fig. 6).-

3) Construcción de un terraplén vial sobre el borde oeste del dorso oriental para los mismos fines expuestos en 1.-

4) Construcción de vertederos y/o compuertas de interconexión norte sur entre las cuencas para evacuación y/o recarga por excedentes. (Fig. 6)

5) Canalización de cursos existentes sobre el dorso oriental hasta el camino mencionado en el punto 3, donde se instalaría la central de bombeo y la de generación con vertedero / para excedentes. (Fig. 6).-

6) Instalación de estaciones de bombeo en cada una de / las rutas mencionadas en el punto 1 y vertederos para canales derivadores.-

7) Construcción de canales derivadores para riego parale-

Los a las cuencas y con sistemas secundarios de distribución. (Fig. 10)

8) Construcción de un reservatorio y planta elevadora en el límite oeste de las cuencas para posible alimentación de las ciudades.- (Fig. 9)

9) Construcción de canales evacuadores del dorso central para evacuación de excedentes hacia las cuencas. (Fig. 9)

El sistema tendría las siguientes ventajas.-

1) Mantener niveles escalonados de agua permanente, dedicados a la actividad ganadero, por retención y bombeo con energía del Paraná Medio.- (Fig. 9 y 10)

2) Mantener fuera de las aguas los sectores de interfluvios que podrían dedicarse a la agricultura y reforestación y un sector intermedio dedicado al arroz cuya estabilidad / estaría asegurada por riego.- (Fig. 10).-

3) Eliminar el peligro de las inundaciones por rápida evacuación hacia el Paraná.-

4) Regular el nivel dentro de cada cuenca por las interconexiones entre ellas.- (Fig. 7)

5) Interconectar vialmente toda el área en dos direcciones: norte sur y noreste-sudeste.-

6) Aprovechamiento de la capacidad energética del Paraná Medio en horas de mínimo consumo como central de bombeo.-

7) Aprovechamientos energéticos locales en cada interconexión con el sistema Paraná Medio.- (Fig. 6)

8) Dotación de agua dulce para las localidades del dorso agrícola mediante acueductos.- (Fig. 9)

Para el sistema La Loca se propone soluciones semejantes en un todo a las del Chaco, con un gran terraplén perimetral a cota aproximada de 59m que cerraría el sistema y aislaría el área de aguas superficiales dulces, de las de aguas saladas.- (Fig. 4)

Tendría además:

1) Un canal de interconexión con Paraná Medio que actuaría como fuente de recarga durante los períodos secos y como evacuador en las crecientes.-(Fig. 6)

2) Un vertedero y/o compuerta frontal del terraplén que / permitiría evacuación de excedentes o de recargas al subsistema Golondrinas, (Fig. 6)

Para el sistema Golondrinas se regularía todo el sector occidental por rutas en 2 direcciones cuyos terraplenes definirían las cuencas y permitirían reservorios escalonados de agua dulce al igual que lo mencionado para el Chaco, -(Fig. 8)

Tendría además:

1) Un terraplén frontal con altura máxima de coronamiento de 57 m y una altura máxima de 7m en el eje del encadenamiento de lagunas con un sistema de compuertas y/o vertedero para evacuación de excedentes.-(Fig. 6)

2) Un sistema de evacuación para aprovechamiento energético hacia el Paraná Medio, aprovechando el valle del A. El Talá y otro que tenga condiciones evacuadoras, con un embalse compensador y dos caídas que en total representarían alrededor de 26m de desnivel aprovechable hidráulicamente.-(Fig. 6)

Se generaría así un reservorio de unos 4.000 a 5.000 km² de agua dulce con profundidades máximas de 8m del cual se / obtendría agua para elevar por bombeo hacia la parte superior del dorso occidental de Santa Fé.-(Fig. 8)

Evidentemente, la construcción de un sistema de este tipo no podrá hacerse en una sola etapa incluso para poder ampliar detenidamente su aplicabilidad, los desequilibrios // ecológicos que genere y el plazo que demande su interconexión con las obras del Paraná Medio.-(Fig. 8)

Por ello se plantea el siguiente esquema de trabajos y / etapas:

1) Comenzar por aislar mediante terraplenes viales cuencas pilotos en Chaco y Santa Fé.-

2) Continuar con canales de interconexión al Paraná, // aprovechando en lo posible cursos existentes y que en esta etapa actuarían únicamente como evacuadores.

3) Estudio de la red vial-riego para todas las cuencas // del Chaco e independizar el subsistema.-

4) Cerramiento para evitar aportes desde Santiago del Estero y terraplén perimetral del subsistema La Loca.-

5) Construcción del cerramiento y obras accesorias del sistema Golondrinas e interconexión energética del sistema total a las obras de Paraná Medio.-

Ello implicaría un período mínimo de 10 a 12 años para / el funcionamiento integrado del sistema y permitiría realizar paralelamente los estudios de detalle y cumplir las etapas de anteproyectos, proyecto y ejecución de las obras sectoriales y del sistema total.-

Habiéndose ya completado la primera etapa del Estudio de los Bajos se prevee, desde el punto de vista de los estudios posteriores, la realización de una segunda que debería incluir los siguientes considerandos básicos:

1) Estudios en todas las disciplinas de las Ciencias de / la Tierra sobre cuencas pilotos del Chaco y Santa Fé.-

2) Anteproyecto de trazado y factibilidad de la red vial imprescindible al proyecto y su condicionamiento al sistema de escurrimiento y al modelo propuesto.-

3) Proyecto de obras de cierre en cuencas piloto.-

4) Estudios hidrológicos e hidrogeológicos de detalle s/ cuencas pilotos y a nivel total en menor detalle.-

5) Estudio de sistemas de manejo y propuestas alternativas para el modelo propuesto.-

6) Estudio preliminar de factibilidad de aprovechamiento energético y sistema de recarga por bombeo mediante la energía de Paraná Medio.-

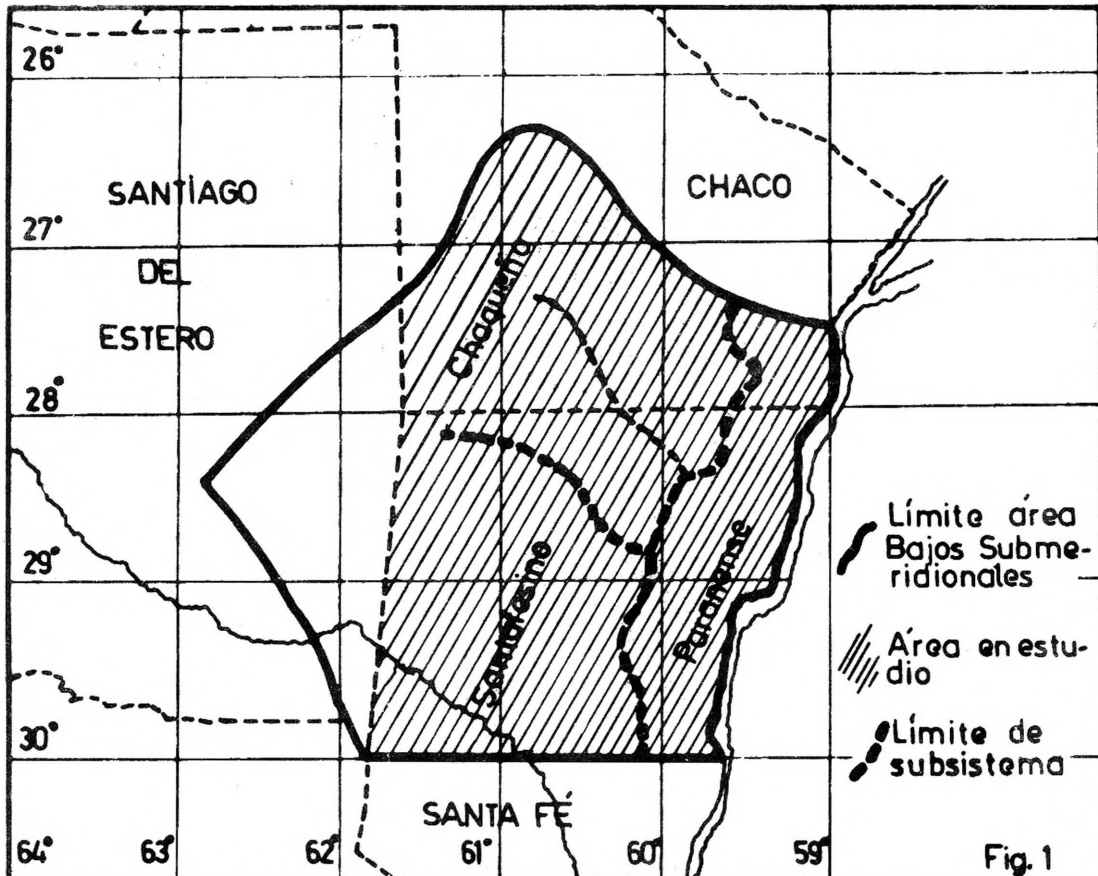


Fig. 1

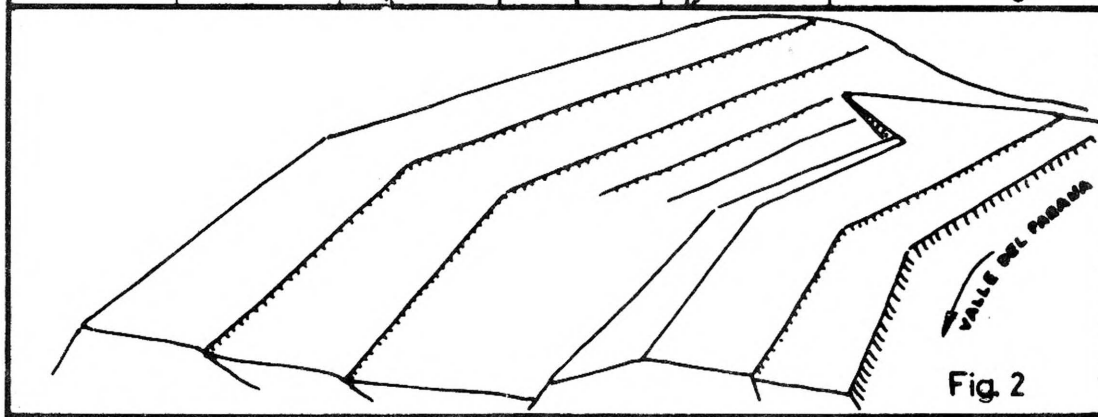


Fig. 2

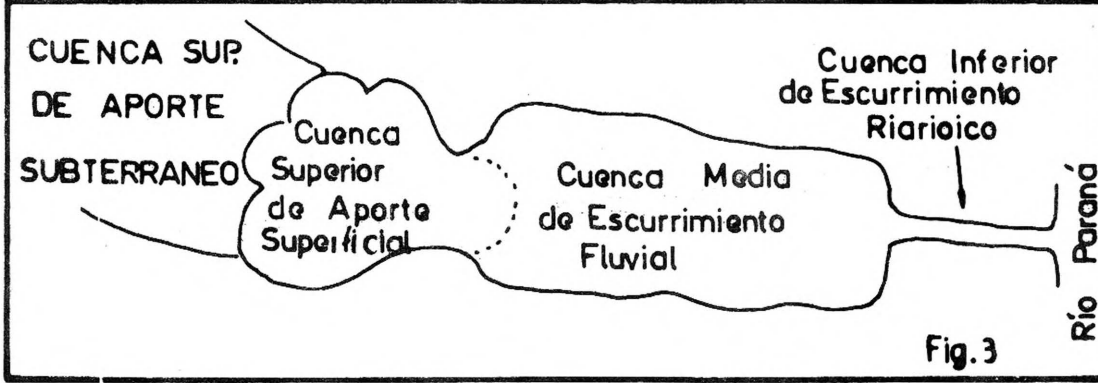


Fig. 3

