

61446

PROGRAMA BAJOS SUBMERIDIONALES

RESUMEN

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SUMMARY

The region called "Bajos Submeridionales" is a big area of a low plane which occupies the north of Santa Fe province, the south of Chaco province and the east of Santiago del Estero and covers 10.700.000 hectares.

This region has to afford the effects of extreme hydrological events (flood, dryness) worsened because of characteristics of the ground and other factors that took this zone a situation of relative delay in the economic, social and productive aspects.

To recover this region we propose a vast plan of complete development, which includes hydrovial works, regional infrastructure and the introduction of the optimal technology adapted to the conditions of the zone in agriculture and cattle raising establishments.

By means of the interaction of them all, it's previsible to give an end to this situation getting important improvements in the production levels.

RESUMEN

La región denominada "Bajos Submeridionales", constituye una gran área de llanura deprimida que abarca la zona norte de la Provincia de Santa Fe, el sur de la Provincia del Chaco y el este de la Provincia de Santiago del Estero, ocupando una superficie de 10.700.000 Has. Dicha región se encuentra sometida a los efectos de eventos hidrológicos extremos (inundación, sequía), agravada por las características propias de los suelos como de otros factores que condicionaron a la misma a su situación actual de marginalidad económica, social y productiva.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Para su recuperación se propone un vasto plan de desarrollo integral que comprende obras de saneamiento, infraestructura regional, incorporación de tecnologías óptimas adecuadas a las condiciones propias del medio en los establecimientos agropecuarios, como así también, el desarrollo de un servicio de extensión agropecuaria.

Mediante la interacción de los mismos se prevee quebrar tal situación logrando importantes incrementos en los niveles de producción.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I. ANTECEDENTES

Los estudios en la región de los Bajos Submeridionales se desarrollaron en etapas bien diferenciadas, tanto por los resultados obtenidos, como por las formas institucionales adoptadas en función de los objetivos y alcances que determinaron los Gobiernos Provinciales.

Como consecuencia de las grandes inundaciones causadas por las precipitaciones extraordinarias del año hidrológico 1972/73, se determinó la necesidad de realizar los estudios e investigaciones atinentes a la formulación de un programa integrado de desarrollo de la región.

En una primera parte, los estudios se orientaron a la búsqueda de una solución a la evacuación de los excedentes hídricos perjudiciales y a la elaboración de normas de manejo para los suelos que habían permanecido inundados durante lapsos prolongados.

En esta etapa, que finalizó a fines de 1975, se logró también una exhaustiva recopilación de información sobre aspectos tales como relieve, suelos, vegetación, hidrometeorología, socio-economía, etc. y se realizaron estudios en hidrología, fotointerpretación temática y producción pecuaria.

En base a estos resultados, se pudieron formular los principios de un "Plan General de Manejo", el que, al incluir una propuesta relacionada con la ubicación y tipos de obras que teóricamente podrían solucionar los problemas regionales, resultó un marco de referencia práctico para orientar los posteriores estudios y proyectos.

Es importante destacar que al disponer del Plan General de Manejo, se pudieron adecuar al mismo aquellos proyectos y obras puntuales de ejecución impostergable, integrándolos conceptualmente al marco regional, y analizándolos con una visión interdisciplinaria, lo que permitió, a su vez, tomar las previsiones necesarias en función del alto grado de contingencia e interrelación natural.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Posteriormente, del conjunto de obras que integraba el Plan General de Manejo, se identificaron aquellas que permitieran el manejo autónomo de los recursos hídricos a nivel provincial, en forma gradual y secuencial y, al mismo tiempo, conocer el grado de interdependencia entre los subsistemas provinciales para situaciones hidrometeorológicas extraordinarias.

De esta forma, se intensificó la profundización del conocimiento en los aspectos relacionados con los recursos de la tierra e hidrometeorológicos, se evaluó el Plan de Obras desde el punto de vista de su funcionamiento hidráulico y de la real capacidad de regulación a nivel regional, y se realizó un análisis económico del plan.

II. EL PROGRAMA REGIONAL

1. Localización y límites

La región de Bajos Submeridionales comprende el Norte de la Provincia de Santa Fe, Sur de Chaco y Centro-Este de Santiago del Estero (Plano N°II.1).

Tiene una superficie aproximada de 107.000 km², con un 50% que pertenece a Santa Fe, 30% a Chaco y 20% a Santiago del Estero. Los Bajos Submeridionales propiamente dichos (Centro de Santa Fe) ocupan unos 40.000 km², y corresponden 67.000 km² a las áreas de aportes pluviales (Plano N°II.2).

2. Fisiografía

2.1. Clima

De acuerdo con la clasificación de Papadakis, y por las condiciones hídricas de la región, se encuentran representados los tipos climáticos xerofítico húmedo en su parte Occidental y mesofítico seco en el sector Oriental.

La temperatura media anual decrece de Norte a Sur desde los 21,5°C, y las isotermas tienen una dirección de Oeste a Este, aunque en la parte Norte presentan una convexidad hacia el N.O.

Las isotermas máximas medias varían de los 26°C al Sur a los 29°C al Norte, con dirección Oeste-Este, pero con inflexiones que revelan netamente la influencia de la continentalidad al Oeste y el factor moderador del sistema hídrico del Paraná al Este.

Las isotermas mínimas medias varían desde los 13°C al Sur a los 16°C al N.E., con dirección general Oeste-Este, presentando convexidad al Norte en la zona Oeste, y convexidad al Sur en la zona Este, por los factores modificantes ya mencionados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En toda la región la mínima absoluta alcanzó los $-7,5^{\circ}\text{C}$ y la máxima superó los 47°C .

El período libre de heladas aumenta de Oeste a Este. Se estima como valor promedio el de 285 días, pudiendo alcanzar más de 300 días.

La precipitación media anual varía de Este a Oeste, con valores entre 1.300 mm a la altura de la ciudad de Resistencia y 600 mm al Este de la localidad de Añatuya. Las isohietas conservan una dirección general Norte-Sur con una gradiente de variación aproximadamente constante. Los valores de precipitación presentan una variación cíclica de períodos húmedos y secos con una recurrencia media de 6 ó 7 años.

La evapotranspiración potencial anual, según Thornhwaite, alcanza valores superiores a los 1.100 mm al Noroeste de la región, disminuyendo hacia el Sur hasta menos de 950 mm. Las isolíneas tienen dirección general Este-Oeste con una definida convexidad hacia el Norte en la franja central.

Del balance hídrico medio resulta que los valores de evapotranspiración real oscilan entre los 1.000 mm a la altura de Resistencia y 600 mm al Oeste de Añatuya, guardando las isolíneas dirección Norte-Sur, con una leve convexidad hacia el Noroeste.

2.2 Geomorfología

El área en estudio forma parte de la gran unidad geológica "Llanura Chaco Pampeana".

Actualmente, espesos mantos de loess, relacionados a períodos interglaciares, enmascaran la red hidrográfica fósil y constituyen el material original de la mayor parte de los suelos de la región.

En lo que hace a su relieve, la zona presenta características peculiares una depresión central anegable e inundable, que recibe aportes de las

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

provincias de Santiago del Estero y Chaco. Esta zona de relieve negativo es una planicie con una pendiente muy suave, entre 0,15 m/km y 0,05 m/km, ocupada en su mayor parte por pajonales y pastizales, sujeta a inundaciones con alternancias coetáneas de sequías.

La depresión está limitada por un sistema de dorsales, Occidental y Oriental, estructuradas por un conjunto de bloques sobreelevados que se manifiestan en superficie.

2.3. Suelos

Las características edáficas y su localización espacial dependen de las condiciones climáticas imperantes en la región; un factor fundamental es el régimen pluviométrico que decrece de Este a Oeste.

En función de estas características, el sector Este de la Provincia del Chaco y Santa Fe presentan suelos que evolucionan dentro de una planicie de modelado fluvio palustre, donde el mayor monto de las precipitaciones, sumado a los aportes superficiales, determina una elevada frecuencia de suelos de avanzado grado de desarrollo morfológico.

A medida que se avanza hacia el Oeste, los suelos se presentan evolucionados, pero afectados de erosión severa, que ha decapitado los horizontes superficiales con el consecuente incremento de salinización e hidromorfismo.

El sector central santafesino (Bajos Submeridionales - "sensu estricto"), se caracteriza por poseer comunidades de pastizales hidrófitos sobre suelos de moderado grado evolutivo, frenado por procesos de fluctuación de la capa freática y presentando rasgos marcados de hidromorfismo y salinidad.

La aptitud productiva de los suelos se encuentra descripta en forma simplificada en el punto Ambientes Productivos.- Anexo II.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.4. Hidrología

- Hidrología superficial

El funcionamiento hidrográfico regional puede sintetizarse de la siguiente manera:

En el sector norte (Chaco Central y Oriental), las aguas escurren con dirección general Noroeste-Sureste a través del sistema de cañadas, esteros y arroyos con desague directo al Río Paraná. La zona norte santiagueña, suroccidental chaqueña y noroccidental santafesina aporta hacia la depresión central (Bajos sensu estricto) en dirección al Sistema Lagunas Encadenadas - Golondrina - Calchaquí, que desagua finalmente en el Río Salado.

La zona Sur Santiagueña-Suroccidental Santafesina escurre a través del Río Salado.

El tipo de escurrimiento dominante, tanto en los bajos propiamente dichos, como en sus áreas de aporte, es laminar, donde no se encuentran cursos permanentes ni definidos que lo orienten, siendo el sistema geomórfico el que da la dirección dominante y condiciona su velocidad de propagación.

El fenómeno de inundación en general se presenta como resultado de la superposición de múltiples causas entre las que principalmente podemos destacar:

- . el efecto de los ciclos plurianuales húmedos.
- . la desigual distribución anual de la precipitación que se concentra en verano-otoño.
- . los elevados montos de precipitación en cortos períodos de tiempo.
- . la presencia de un nivel freático superficial muy influenciado por las variaciones antes señaladas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- . la escasa energía del relieve y baja capacidad de evacuación natural,
- . la acción del hombre que modifica la condición natural con obras o actividades cuya finalidad es distinta a la de manejar agua (desbosques, caminos, ferrocarriles, etc.).

- Hidrología Subterránea.

Del análisis de las características litológicas, hidrodinámicas e hidroquímicas de los acuíferos alojados en las capas Terciarias pre-Pliocénicas, surge cierta identidad o similitud de comportamiento, que en muchos casos responden al hecho de tratarse de digitaciones de un mismo acuífero. Esto da lugar a que se los considere en conjunto como una sola unidad, diferenciada del acuífero freático o libre de características distintivas.

El acuífero freático es hasta el presente el de mayor relevancia, ya sea por su mejor aptitud de uso como por su incidencia en el balance hídrico regional, esto es, en la producción de excesos o en su reducida capacidad para cubrir los déficit. Su cantidad y calidad presenta una marcada variabilidad zonal y en profundidad, siendo, conjuntamente con los desequilibrios del agua superficial, una de las mayores limitantes para el desarrollo regional.

La utilización del recurso en la zona se realiza con fines casi exclusivamente ganaderos y de consumo humano. Los sistemas de explotación con probada eficiencia en el área son aquellos que plantean un manejo conjunto del recurso superficial y subterráneo. En tal sentido, se destaca la recarga artificial mediante represas de fondo permeable y los pozos excavados de gran diámetro con perforaciones radiales (tipo Ranney).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. Aspecto Socio-económico

3.1. Población.

La población de la República Argentina asciende a 27.860.000 habitantes, según cifras correspondientes al censo del año 1980.

En cuanto a la tres provincias, su población total alcanza a 4.157.000 personas, discriminadas de la siguiente forma: Santa Fe, 2.811.000 habitantes; Santiago del Estero, 651.900 habitantes; Chaco, 693.800 habitantes, representando el 13,6% del total del país.

En la Provincia de Santa Fe, la región de los Bajos Submeridionales cuenta con una población estimada de 253.000 personas, lo que representa el 9% del total provincial.

El área en estudio de la Provincia de Santiago del Estero posee una población de 123.000 habitantes y representa el 19% del total de la Provincia.

La Provincia del Chaco en el área tiene una población de 593.780 personas, cifra que representa el 77% de la Provincia.

Como característica de la región merece destacarse el bajo índice de incremento de la población, cuyo crecimiento no es sólo lento e irregular, sino que tampoco es constante en la totalidad del área. Además, existe una creciente disminución de la población rural en favor de la población urbana.

3.2. Infraestructura

El principal sistema de comunicación del área es la red vial que comprende: 1.377 km de caminos pavimentados; 3.883 km de rutas de tierra y 119 km de enripiados, totalizando 5.379 km. La densidad de caminos es de 0,05 km/km².

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Es de destacar que la totalidad de caminos de tierra son prácticamente intransitables en épocas de lluvia y mantienen un relativo estado de conservación durante el resto del año. Tienen en su mayoría escasas obras de arte, lo que hace que aquellos que son transversales al escurrimiento actúen como retardadores, aumentando el tiempo de permanencia de las aguas y las superficies inundadas.

El ferrocarril une las principales ciudades de la región entre sí y con los más importantes nucleamientos extrarregionales. Con relación a las obras de arte, presenta los mismos problemas que los caminos.

La única vía navegable en la región es el Río Paraná que se ubica en la margen oriental de la misma. Presenta serias limitaciones para su uso en el cauce medio y superior, lo que, unido a la escasa infraestructura actual, redundá en un bajo aprovechamiento del mismo.

Las obras para desague son muy escasas y se advierten deficiencias, tanto en las construídas para no afectar la infraestructura existente, como en las de conducción de excesos.

Básicamente responden a una necesidad puntual y no han sido diseñadas como un sistema para subsanar un problema regional.

3.3. Tamaño y tenencia de las explotaciones.

El tamaño de las explotaciones y la forma de tenencia en las áreas más relevantes del sistema de los Bajos Submeridionales está vinculado, tanto a la evolución de la población y colonización, como al crecimiento del sector agropecuario. Se relaciona, además, a la ocupación de las tierras marginales, al desarrollo de los cultivos intensivos -específicamente algodón- y al paulatino desplazamiento de la ganadería de la región pampeana.

3.4. Producción agropecuaria

La región de los Bajos Submeridionales presenta dispares características productivas que generan situaciones de desarrollo distintas, tomando mayor magnitud si se considera no sólo a los Bajos Submeridionales propiamente dichos, sino también a su zona de influencia.

El calendario de oferta de productos agrícolas está ligado directamente a la distribución de las lluvias, que por ser predominantes en el período estival, permiten el mayor desarrollo de cultivos de verano (sorgo, girasol, algodón, etc.) originando una demanda de insumos y oferta de productos de acuerdo al ciclo evolutivo de los mismos.

Producción que desea fomentarse

Este Programa tiene, en lo que se refiere a objetivos de producción, dos metas: una, la redistribución geográfica de la producción a partir del reconocimiento de áreas con diferente aptitud productiva; otra, la maximización de la producción agropecuaria, respetando las limitaciones conservacionistas que surgen de los estudios e investigación aplicada.

Apunta, según las zonas, a cinco productos fundamentales: carne, sorgo, algodón, girasol y trigo.

Es necesario aclarar que el Programa tiene un desarrollo planeado en tres etapas, donde la primera de ellas ya en ejecución, tiene una duración de 5 años y una inversión aproximada al 25% del monto total.

Todas las etapas tienden, en líneas generales a revertir tanto los aspectos físicos de la región, como las prácticas empleadas hasta el presente, ya que gran parte del área en estudio ha estado, sistemáticamente, sometida a una explotación irracional -meramente extractiva- de algunos rubros (forestal, principalmente), sin la previsión sobre las consecuencias en la economía de los recursos, como también los efectos sociales que provoca.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4. Ambientes Productivos

En función de las condiciones ecológicas productivas y económicas se han determinado distintos ambientes, lo que permitió diferenciar en el área del Programa doce Zonas Homogéneas de distinta aptitud potencial agropecuaria (Ver Plano N° 3).

Para su determinación fue necesaria la selección de criterios o variables discriminantes (suelo, aportes externos de agua, uso actual del suelo, vegetación, clima, asentamiento poblacional). Ver Anexo II.

5. Prefactibilidad del Programa

Se formuló la prefactibilidad técnico-económica de un plan de inversión para la totalidad de la Región de los Bajos Submeridionales (10.700.000 Has).

En su desarrollo se contemplaron distintos aspectos que constituían los requerimientos mínimos e imprescindibles a los efectos de permitir el logro de los objetivos planteados; dichos componentes fueron, con valores a junio de 1978, los siguientes:

i. Plan de obras de infraestructura regional	u\$s 580.000.000.-
ii. Plan de inversiones a nivel de predio	u\$s 265.000.000.-
iii. Plan de extensión agropecuaria	<u>u\$s 11.000.000.-</u>
Total de inversiones previstas	u\$s 856.000.000.-

El Programa fue evaluado económica y financieramente tanto en su conjunto como por componentes. Con este último análisis se obtuvieron los distintos niveles de respuesta por área, posibilitando la formulación de un orden de prioridades.

El cálculo de la tasa interna económica de retorno del proyecto fue 18%, y los análisis de sensibilidad desarrollados, con alta contingencia sobre materia de costo de obra, beneficios, costos de mantenimiento y operativos, etc., no arrojaron rentabilidades esperadas inferiores al 8%.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6. Definición de una etapa de inversión

Una vez definido el objetivo sintético de la misma, se procedió a la identificación de aquellas obras que, incluidas en el conjunto del Programa Regional (10.700.000 Ha), sirviesen al logro de ese objetivo prefijado.

Para ello, se formularon un conjunto de Criterios Básicos (de carácter técnico-político), y otro de Restricciones a la Planificación (de carácter técnico-económico).

En el Anexo III se explicitan los criterios de selección, mediante un ejemplo concreto.

7. Estructura global de financiamiento

La etapa tiene un costo total de u\$s 200.000.000.-, con la siguiente composición:

- a. Obras Básicas: 49%
- b. Obras Internas: 42%
- c. Estudios e Investigaciones: 3%
- d. Proyectos Ejecutivos de Obras Básicas: 2%
- e. Servicio de Extensión: 4%

En agosto de 1982, se firmaron los acuerdos para el financiamiento de las componentes, de la siguiente forma:

- El Fondo de Desarrollo Regional (organismo financiero del Ministerio del Interior) concurre con un aporte no reintegrable para la totalidad de las Obras Básicas.
- El Consejo Federal de Inversiones toma a su cargo las tareas de Estudios e Investigaciones, tanto para el Programa como para los Proyectos.
- Con aportes de préstamos concedidos por el Fondo Federal de Inversiones y con la participación del Consejo Federal de Inversiones, se están llevando a cabo los Proyectos Ejecutivos de las Obras Básicas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- A través de las partidas de Obras Públicas y Agricultura de las respectivas provincias, se encara la realización de las Obras Internas y del Servicio de Extensión. Existe intención en los Gobiernos Nacional y Provinciales, de acudir al financiamiento externo, -si las condiciones son adecuadas-, para cubrir esta parte de la Etapa (46%).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ANEXO I PLAN GENERAL DE MANEJO

INTRODUCCION

El objetivo fundamental es el de enunciar principios básicos y fijar pautas de manejo de los recursos naturales y, en particular, de aquellos que a la faz hidrológica se refiere. Están enunciados en función de las características naturales dominantes en el área, con la finalidad de establecer criterios orientadores para las medidas a tomar y 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 estrictamente al agua que 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 los quiere presentar.

El segundo principio es el de mantener la calidad de las aguas precipitadas.

Para ello es necesario aislarlas de los escurrimientos fuertemente salinizados de la Cañada de los Saladillos. Estos a su vez deben ser limitados a áreas de circulación y/o aislación.

De esta forma también se preservarían los escurrimientos de aguas "dulces" provenientes del sistema chaqueño de aporte a la laguna La Loca.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El tercer principio es consecuencia de los anteriores, e implica estudiar la posibilidad de almacenar los excedentes pluviales que son un importante recurso de agua dulce, tanto en el sector noroccidental santafesino como en gran parte de Santiago del Estero.

El cuarto principio es el de la disminución de la variabilidad del ciclo hidrológico

Las condiciones climáticas, morfológicas y biológicas dan lugar a sistemas y subsistemas de una enorme variabilidad temporal y espacial, significando el verdadero problema, no poder asegurar la estabilidad de un sistema productivo consolidado.

La alternancia de inundaciones y sequías es uno de los ejemplos más palpables de esa varianza.

Así, se pretende almacenar en períodos de excesos y distribuir en los de déficit, para lo cual se propone un sistema combinado de evacuación controlada y retenciones reguladoras.

El quinto principio es el de la totalidad del sistema, y se refiere a la integridad funcional del mismo. Evidentemente no pueden solucionarse los problemas en forma aislada porque, cuanto mayor número de subsistemas sean considerados en el manejo, más variabilidad podemos introducir. Posibilitando soluciones alternativas integradoras se aumenta el margen de seguridad para estados excepcionales, que de otra forma podrían ser immanejables.

El sexto principio es el del manejo gradual secuencial de los recursos; significa que como no se pueden realizar todas las obras simultáneamente (ni sería conveniente por falta de información), deberá establecerse una secuencia de estudios y obras que acompañe al sistema natural de escurrimiento desde las nacientes a las desembocaduras y de los menos complejos a los más complejos, lo cual disminuirá el riesgo de error, con un mejor aprovechamiento de los recursos naturales disponibles.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El séptimo principio es el de no producir modificaciones que alteren el equilibrio del sistema ecológico.

El concepto de "Ecosistema" es amplio, siendo su principal función subrayar las relaciones forzosas y causales y la interdependencia de sus integrantes; esto es, el acoplamiento de componentes para formar unidades funcionales.

Es fundamental establecer cuales serán las nuevas condiciones ecológicas que imperarán en el área al hacer las obras, como analizarlas o prospectarlas, que nuevos problemas podrán originar y como controlarlos. Se trata, simplemente, de imitar a la naturaleza, aprovechando sus modelos para las necesidades de desarrollo.

Concordante con los principios antes enunciados, se propuso el siguiente esquema de trabajo:

- . Independizar los dos grandes sistemas de Chaco y Santa Fe.
- . Compartimentar la totalidad del área, en unidades de manejo hídrico, mediante obras hidráulicas con aprovechamiento vial.
- . Interconectar las unidades mediante obras de descarga regulables y/o automáticas para evacuación de excedentes perjudiciales.
- . Independizar, en el área del Chaco, los aportes directos al sistema Paraná de los orientados hacia el sistema Salado.
- . Limitar el ingreso de aguas saladas por la Cañada de Las Víboras mediante obras que disminuyan o controlen los aportes a la misma.
- . Facilitar y controlar el escurrimiento hacia el Sistema Golondrinas, mediante obras de conducción y compensación escalonada.

ANEXO II

DESCRIPCION DE ZONAS HOMOGENEAS

(Ver Plano N° 3)

Zona Homogénea 1. Vilelas - Tacañitas. Planicie del Río Salado.

Superficie aproximada: 420.000 Has.

Area que presenta gran uniformidad de relieve, y se encuentra surcada por una vasta red de antiguos cauces del Río Salado, los que actualmente se encuentran colmatados por sedimentos finos.

Debido a que estos sedimentos constituyen un redépósito de materiales con un cierto contenido salino, las aguas de lluvia que se infiltran a los acuíferos profundos se salinizan notablemente; por lo tanto las posibilidades de alumbrar agua para consumo humano se reducen al mínimo. Solamente en los paleocauces es probable localizar pozos para el brebaje de la hacienda.

Los paleocauces se encuentran ocupados fundamentalmente por Pasto aibe (Espartillo amargo) y ocasionalmente con leñosas invasoras (tusca). Las zonas de antiguos derrames formaron grandes pampas ocupadas por pastizales y actualmente destinadas a cultivos.

El soporte edáfico de los bosques (que ocupan los paleointerfluvios) es tá constituído por materiales finos de origen eólico depositados en condiciones climáticas distintas de las actuales, y redepositados la mayoría de las veces por agua. Presentan estructura fina y estabilidad baja, siendo muy susceptibles a erosión.

Acorde con este esquema, los suelos de esta Unidad son pocos evolucionados, con gran uniformidad en el perfil; los de los paleocauces -desarrollados sobre materiales aluviales-, presentan predominio de la fracción fina a muy fina.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La ganadería caracteriza a esta zona, actividad que se basa principalmente en las pasturas naturales. La agricultura se encuentra condicionada por los tipos de suelos y los aportes pluviales temporarios.

Zona Homogénea II. Añatuya - Malbrán - Planicie Aluvial del Río Salado.

Superficie aproximada: 470.000 Has.

Extensa área que se encuentra en mayor o menor grado influenciada por el curso del Río Salado; de pendientes muy suaves, y en gran parte sujeta a anegamientos periódicos durante determinados meses del año debido a que, el escurrimiento de las aguas, no se encuentra definido o encausado. Este problema motiva, además, el ascenso de la capa freática afectando así la zona de desarrollo radicular.

Estos procesos condicionan suelos desarrollados con horizonte "B" enriquecido en arcillas. En las márgenes del Río se presenta una miscelánea de suelos por la continua deposición de materiales finos.

En las márgenes del Salado se asienta una compleja matriz fisonómica de Pastizales, Arbustales y Bosques Bajos (algunas veces en Galerías). En las zonas afectadas por los desbordes periódicos, se acentúa la invasión por Vinal, mientras que hacia el Sur de la Unidad, aparece una Sabana -invadida por leñosas- caracterizada por la presencia de Espartillo amargo y dulce y Espartina.

La actividad agrícola se acentúa en la zona de influencia directa del Río (sobre antiguos meandros y zonas de derrames), viéndose afectada por los procesos mencionados. La ganadería es la principal actividad apoyada fundamentalmente en las forrajeras naturales.

Zona Homogénea III. Tostado.

Superficie aproximada: 780.000 Has.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Area sujeta a efectos de inundaciones mantiformes provenientes del Río Salado por la falta de vías de drenaje definidas. El paisaje es de lomas muy bajas y suaves frecuentemente anegadas al SW y excepcionalmente anegables en la porción NW.

En esta última sección, los suelos corresponden al tipo Argiudoles, donde los problemas de alcalinidad y salinidad son débiles. Hacia el SW los suelos corresponden a los tipos Argialboles y Natracualf.

La vegetación leñosa arbórea (con algarrobo y chañar como dominantes), se presenta formando franjas longitudinales de ancho variable. Se presenta también un sector ocupado por Ñandubay.

Esta zona se caracteriza por una mayor aptitud ganadera que agrícola, determinándose esta condición por las particularidades hídricas y edáficas descriptas.

Zona Homogénea IV. Central inundable. Cañada de las Víboras - Arroyo Golondrinas.

Superficie aproximada: 1.700.000 Has.

Definida por la acción de la salinidad y alcalinidad del medio (suelos, aguas superficiales y capa freática). Posee escasa energía de relieve, las líneas de escurrimiento son poco manifiestas y los aportes de agua externos son muy significativos. Estos factores hacen que se encuentre sometida a inundaciones del tipo laminar o mantiforme.

Recibe aportes de agua salada de la Cañada de los Saladillos (originada en las Lag. Saladas - Santiago del Estero) y de los Bajos de Chorotis (Chaco); estas dos corrientes forman la Cañada de las Víboras que penetra en la Provincia de Santa Fe con orientación NW-SE hasta volcar sus aguas en el sistema del Arroyo Golondrinas. Los aportes de agua dulce provienen de las Zonas Homogéneas que la circundan. Los suelos corresponden a los tipos Natracualf y Natralbol principalmente con una mani-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

fiesta presencia de sales y sodio en el perfil, fuertemente condicionado por la calidad de los aportes externos y por la capa freática muy cercana a la superficie.

La vegetación responde a lo expuesto ya que el paisaje está asociado a extensos Espartillares de Espartina, Praderas Saladas y Pirizales de Scirpus y Cyperus.

La aptitud potencial es fundamentalmente ganadera.

Zona Homogénea V. El Colorado - Campo del Cielo - Chaco ondulado.

Superficie aproximada: 330.000 Has.

El paisaje característico es un relieve ondulado en el que las pendientes alcanzan valores hasta de 2 y 3%, formando una red de escurrimiento de forma subdendrítica con aporte a las Lagunas Saladas al Sur y Cañada de las Víboras al Este (Unidad Homogénea IV). Los escurrimientos temporarios que se forman, producen una acción erosiva que se incrementa al desproteger los suelos de la cobertura vegetal natural.

Los suelos varían desde poco evolucionados en las cumbres hasta moderadamente desarrollados en los bajos; en las partes altas son muy susceptibles a erosión y poseen un drenaje moderado.

Las posiciones bajas soportan una fisonomía de pastizal, mientras que en las partes altas se localiza un Bosque con tendencia a Bosque Alto. En las situaciones intermedias se ubican extensas Sabanas que se ven gradualmente invadidas por leñosas -Tusca principalmente-.

La agricultura se asienta en las fisonomías de Pastizal y Sabana, viéndose limitada por las precipitaciones escasas y muy variables en el tiempo. La ganadería se efectúa sobre la base de las pasturas naturales apoyadas con verdes (cuando y donde se pueden efectuar). La mayor limitante para la actividad ganadera es la poca disponibilidad de agua.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Zona Homogénea VI. Villa Minetti - Bandera - Dorsal Agrícola del Saldo.

Superficie aproximada: 700.000 Has.

Paisaje suave a suavemente ondulado con pendientes mínimas de dirección NW-SE. Areas excepcionalmente inundables en sectores bien definidos.

Los aportes de agua son locales, con vías de drenaje definidas, formándose un subescurrimiento temporario. Las aguas superficiales son relativamente buenas y las subterráneas se encuentran salinizadas.

Los tipos de suelos que presentan mayor frecuencia corresponden a los Argiudoles y a los Argialboles.

La fisonomía vegetacional dominante es el monte alto abierto discontinuo con ligero predominio de abras gramíneas. Los elementos arbóreos se disponen en las partes topográficamente más elevadas, siendo sus especies características los Quebrachos colorado y blanco y Algarrobo. Las numerosas abras naturales -y las producidas por extracción de leñosas- configuran un paisaje de parque; las especies gramíneas fisonómicamente dominantes son los Espartillos amargo y dulce.

Estas características condicionan la aptitud agrícola en mayor medida; la ganadería se realiza generalmente en base a las forrajeras naturales, aunque se recurre como complemento al uso de los verdes, tanto de Invierno como de Verano.

Zona Homogénea VII. Franja de Transición Periódicamente inundable.

Superficie aproximada: 360.000 Has.

Area de transición ecotonal entre las Zonas VI y IV ya tratadas. Débilmente drenada y sometida en forma esporádica a los aportes de agua provenientes del Norte (Cañada de las Víboras) y del Oeste (Zona Homogénea VI). El escurrimiento es mantiforme y de baja velocidad.

Los suelos corresponden a los tipos Natracualf, Natralbol, Natracuol y Argialbol.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La vegetación se caracteriza por la presencia de dos elementos arbóreos dominantes: Algarrobo y Chañar; estas dos especies forman distintas comunidades determinadas por la mayor o menor dominancia de cada una de ellas, y asociadas a un gradiente de topografía, nivel de inundación y drenaje.

Dadas las características intrínsecas de esta zona, la aptitud potencial de sus ambientes es esencialmente ganadera, mientras que la agricultura queda limitada a pequeños sectores con condiciones edáficas adecuadas.

Zona Homogénea VIII. Villa Angela - Las Breñas - Dorsal agrícola chaqueña.

Superficie aproximada: 1.200.000 Has.

Zona de alta apropiación agrícola, sustentada por suelos de muy buena capacidad productiva. El factor limitante fundamental -que se produce cíclicamente- es la inundación, como consecuencia de un drenaje lento al carecer de vías de escurrimiento que viertan el flujo de superficie, provocando pérdidas en cosechas, roturas de caminos, etc. Debe agregarse la acción de la capa freática que paulatinamente -y en concordancia con las épocas de aportes-, asciende a niveles cercanos a la superficie.

Las fisonomías de vegetación han sido profundamente modificadas por interferencia antrópica, existiendo, como remanentes, bioformas de bosques bajos en cuya composición florística intervienen principalmente el Algarrobo y el Chañar.

Area de gran potencialidad agrícola.

Zona Homogénea IX. Cañada La Rica - Cañada Ombú - Esteros del Centro chaco - santafesino.

Superficie aproximada: 1.100.000 Has.

Area de muy suaves pendientes, con líneas de escurrimiento mejor definidas en la sección Norte de la Zona (dentro de lo que es un perfil de ba-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ja energía de relieve), que pasa al encadenamiento lagunar de la porción Sur conectándose al sistema del Arroyo Golondrinas. El agua de aportes superficiales es de buena calidad.

Los suelos son arcillosos salinos y en algunos casos con reacción alcalina en el sector Norte (Chaqueño), pasando a Natracualf y Natracualf-Albacualf en el Sector Sur (Santafesino).

No obstante, el efecto diluyente de las aguas de inundaciones -con permanencia de hasta seis meses en superficie-, permite el desarrollo de pastizales naturales (gramillares) de buen valor forrajero.

La agricultura se ve limitada por los tipos de suelos y por la permanencia del agua en superficie. Potencialmente, es un área de alta eficiencia en producción de carne.

Zona Homogénea X. Resistencia. De descarga definida hacia el Río Paraná.

Superficie aproximada: 900.000 Has.

La característica fundamental de esta Zona con respecto al resto de la región, es la existencia de una red avenamiento organizada, aunque de actividad intermitente lo cual -no obstante- no es suficiente para evacuar la totalidad de las aguas aportadas. Por este motivo se crean ambientes con fisonomía de esteros que se intercalan entre los cauces y deposiciones positivas del interfluvio.

En los esteros predominan los suelos álficos con elevado contenido de arcillas; en los interfluvios se localiza el suelo medianamente desarrollado, a veces salinos y sometidos a erosión con intensidad variable.

En los interfluvios se asientan Bosques tánicos, mientras que los esteros soportan vegetación hidrófila característica.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La agricultura se realiza en áreas determinadas, en tanto que la ganadería constituye la actividad principal.

Zona Homogénea XI. Garabato.

Superficie aproximada: 1.900.000 Has.

Extensa área muy heterogénea que incluye tres ambientes típicos: insular, plano de inundación y terraza. Estos se encuentran en un ambiente general formado por la divagación de los Ríos y Arroyos que la atraviesan.

En los sectores altos, los suelos son desarrollados y pesados donde los afecta el peso del agua de las inundaciones, relativamente bien drenados. En las partes bajas, los suelos son más desarrollados con horizonte "B" muy arcilloso, mal drenado.

Las fisonomías de Bosques se asientan en los sectores altos, mientras que gradualmente se presentan Sabanas, Pastizales, Pirizales y formaciones acuáticas en las partes más bajas.

La agricultura se realiza en las terrazas, donde los suelos llegan a ser del tipo Brunizien, la ganadería predomina en la región, siendo potencialmente la principal actividad a desarrollar.

Zona Homogénea XII. Ceres - Dorsal agrícola subhúmeda.

Superficie aproximada: 280.000 Has.

DE posición topográfica elevada y con pendientes suaves en dirección NNW-SSE, lo que determina aportes de aguas pluviales a las Zonas II y III descritas.

Se caracteriza por poseer suelos muy desarrollados, medianamente drenados y con horizonte "B" arcilloso profundo. Terreno surcado por "cubetas de asentamiento por disolución".

La fisonomía original de Sabana ha sido en la actualidad totalmente modificada, localizándose pequeñas áreas ocupadas por Arbustal Bosque Bajo (fachinal).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Por poseer suelos sin mayores restricciones para cultivos continuos de secano, y por las favorables condiciones climáticas, constituye una de las áreas de mayor asentamiento agrícola, y de gran potencialidad agropecuaria.

ANEXO III

CARACTERIZACION DE LA ETAPA

1. Criterios de selección

Dada la magnitud del área objeto de desarrollo y los elevados montos de inversión requeridos por el programa se planteó la identificación de una etapa de inversión que debía ser seleccionada en función de los siguientes criterios explicitados por los niveles políticos de conducción:

- a. Que se beneficie el mayor número de productores, para ello se han seleccionado zonas con productores establecidos pero que están limitadas en el desarrollo de su potencial agropecuario por una inadecuada infraestructura básica (caminos, sistemas de desagüe para evacuar excedentes de agua, insuficientes servicios agropecuarios, etc.).
- b. Que se genere una respuesta rápida y significativa en términos de incremento de la producción debido a un mejor acceso a los centros de producción y consumo, reducción de las pérdidas por inundaciones, etc.
- c. Que se responda a las prioridades establecidas por los Gobiernos Provinciales y Nacionales y esté adecuadamente distribuída en las tres Provincias. Con esto se pretende que la etapa sirva de polo de desarrollo para inversiones futuras que los gobiernos realicen en la región de los Bajos.
- d. Que sean rentables, es decir, que los beneficios económicos cuantificables sean significativamente superiores a los costos del proyecto.
- e. Que se enmarquen dentro del Plan General de Manejo de los recursos naturales de la región de los Bajos y el desarrollo de las superficies de los Sub-proyectos no causen daños en otras zonas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- f. Que sean áreas que no requieran inversión de capital privado adicional al existente, para viabilizar los beneficios esperados.
- g. Que el monto de inversión máximo de la etapa no supere en términos generales los indicados para la misma.

A estos criterios de selección se le sumaron las restricciones propias de la planificación, consistentes en:

- a. Un estado de conocimiento diferencial del área, que dificultaba el trabajo, especialmente en las zonas bajas y de difícil acceso.
- b. Los inconvenientes para efectuar un saneamiento agropecuario sin trasladar la inundación hacia zonas de aguas abajo.
- c. La necesidad de ordenar los recursos desde la periferia hacia la zona de concentración de excedentes, lo cual obligaba a trabajar con las áreas de mayor independencia física relativa, de tal forma:
 - i. que no dependan de la construcción de obras fuera de las requeridas y apropiadas a cada subproyecto.
 - ii. que minimicen, dentro de las restricciones lógicas del área, el requerimiento de obras adicionales o de compensación.
- d. La rentabilidad del proyecto debía ser aceptable, aún suponiendo altos grados de contingencia en materia de variación de costos, especialmente en aquellas áreas donde su grado de conocimiento era relativamente inferior.

2. Proyecto identificado para la etapa

Durante el desarrollo de los trabajos de identificación se estudiaron muchas variantes que diferían en áreas, obras, objetivos, etc. proceso a partir del cual se logró definir dos tipos de proyecto.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1. Proyectos que tienden a un incremento de la producción regional a partir principalmente de un ordenamiento y control del recurso hídrico en el área:

- En la Provincia del Chaco, Módulos 1, 2 y 3 de Santa Sylvina y Area Tapenagá.
- En la Provincia de Santa Fe, Area del Noroeste Santafesino.

Estos se agrupan en obras que finalizan desaguando en tres cursos distintos tomando la denominación de los mismos y constituyen:

- a. Línea Paraná: desagua 272.000 ha de la Provincia del Chaco.
- b. Línea Golondrina: desagua 760.000 ha de las cuales 130.000 están en la Provincia del Chaco y 630.000 en la Provincia de Santa Fe.
- c. Línea Tapenagá: desagua 81.000 ha en la Provincia del Chaco.

2.2. Proyectos que tienden a un incremento de la producción regional a partir del desarrollo de infraestructura de comunicación:

- En la Provincia de Santiago del Estero, Caminos de Penetración en la región centro-este (410.000 ha).
- En la Provincia de Santiago del Estero, Ruta de interconexión Los Juríes - Ruta Provincial N°13 y obras complementarias.

Su ubicación geográfica se detalla en Plano Anexo N°III.1.

3. Características de los Proyectos de ordenamiento y control del recurso hídrico

3.1. Obstáculos para el desarrollo en las áreas seleccionadas

El área identificada, ha visto postergado y obstaculizado su desarrollo por la presencia de factores limitantes a la producción agropecuaria, principal.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

actividad económica de la misma. Entre los más relevantes podemos destacar: el comportamiento hidrológico, la carencia de adecuada infraestructura vial y ferroviaria, la falta de servicios públicos y privados y la insuficiencia tecnológica. A continuación se hace una breve descripción de los mismos, resaltando los problemas hidrológicos, solamente por ser el componente del proyecto que demanda mayor inversión para su control.

a. Comportamiento hidrológico

Las áreas identificadas (con la excepción de las ubicadas en la Provincia de Santiago del Estero) se caracterizan por un comportamiento variable entre dos estados hidrológicos típicos, como son las situaciones de inundación y sequía respectivamente. En forma de síntesis se describen las principales causas e inconvenientes de estos fenómenos.

El estado de inundación

El mismo se origina en los propios componentes naturales del sistema, (principalmente de orden meteorológico, geomorfológicos, etc.), a los cuales se le suman factores antrópicos, que generalmente agravan el problema. Se pueden citar como causas de la inundación:

- Una tendencia interanual a la agrupación de años con precipitaciones por encima de la media, con neta tendencia húmeda o hiperhúmeda.
- La distribución estacional de las precipitaciones, con una marcada concentración en los meses de verano-otoño.
- El carácter torrencial de las tormentas, que generan grandes volúmenes en períodos inferiores a los quince días.
- Un medio subterráneo de muy baja permeabilidad, que reacciona frente a los excesos de agua elevando su nivel, y acompañando en consecuencia con fluctuaciones cíclicas y estacionales al régimen de precipitaciones.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- La inexistencia de un sistema de escurrimiento definido e integrado, lo cual hace que las aguas se almacenen localmente, en un gran número de pequeñas depresiones alineadas en el sentido del escurrimiento. Sumado a esto la baja energía del relieve, determina que recién a partir de un alto grado de inundación con importantes superficies cubiertas, comience a manifestarse e integrarse el escurrimiento regional.
- En estas condiciones de inundación, la salida más importante de agua la constituyen la evaporación y evapotranspiración que coincidentemente descienden a valores mínimos, lo que torna lento al proceso de disipación y prolongan la duración de la inundación.
- Por su parte los trabajos de desmonte, laboreo y pastoreo ocasionan una disminución de la capacidad de infiltración y almacenamiento, generando mayores excedentes superficiales.
- Las obras de infraestructura vial y ferroviaria provocan aceleración u obstrucción del escurrimiento, según coincidan o no con la dirección del mismo, y agravan localmente las condiciones de poblaciones y zonas de alto valor productivo.
- El grado de inundación resultante de todo este proceso, tiene gran varia bilidad espacial; no obstante podemos asociarlo por frecuencia y tiempo de duración en dos grandes tipos de zonas:
 - . Los Bajos Submeridionales propiamente dichos (centro-sur y Sur-Este de Chaco, Departamento Vera en Santa Fe, Cañada de las Víboras, de los Saladillos y Bajos de Chorotis) son las que soportan las situaciones más graves.
 - . El Noroeste Santafesino, la dorsal agrícola Chaqueña y en general las áreas de aporte perimetrales, se ubican con una respuesta mucho más favorable que la anterior.

El estado de sequía

La desigual distribución de las precipitaciones no es sólo causante de inundaciones, sino también un factor determinante en la aparición de sequías. El comportamiento cíclico de las precipitaciones agrupando sucesi-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

vos años por encima y debajo de la media, da una idea de la importancia de este fenómeno, aunque los términos de precipitación anual por sí sólo son insuficientes para identificar la sequía. Analizando la época de ocurrencia y las características, podemos diferenciar dos tipos de sequía:

- Las que se presentan en el período Abril-October, donde en términos medios no hay precipitación significativa durante dos meses. En esta época, los valores de evapotranspiración son bajos, por lo cual el efecto sobre la humedad del suelo es relativo, dependiendo el balance del almacenamiento preexistente.
- Las que se producen en el período October-Mayo, donde la probabilidad que transcurra un mes sin precipitación es muy baja. A diferencia de la situación anterior, los requerimientos vegetales de agua son mayores y es la época de desarrollo de los cultivos estivales, que por otra parte son los más relevantes en el área. Este estado adquiere mayor importancia si además coincide con un período de años secos, en donde los niveles freáticos se encuentran alejados de la superficie y no aportan humedad al suelo.

b. Otros obstáculos para el desarrollo

La producción agropecuaria tiene otros inconvenientes que se suman a los problemas hidrológicos y que confirman la marginalidad del área. Entre los mismos se puede enunciar:

- * Carencia de adecuada infraestructura vial y ferroviaria: El trazado de la misma tiene una orientación preponderante de Norte-Sur y cubre principalmente la periferia. Las dimensiones características, principalmente altura de terraplenes y alcantarillas de los caminos, no están preparadas para situaciones de inundación, por lo cual a la baja densidad vial se le agrega intransitabilidad en los períodos de mayor necesidad de uso.
- * Falta de servicios públicos y privados: En este aspecto se destaca la importancia del Servicio de Extensión Agropecuaria que por número de agentes y disponibilidad de medios, no puede cubrir correctamente el área.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- * Insuficiencia tecnológica: El desconocimiento de técnicas productivas actualmente disponibles, la mala utilización de otras, así como las dificultades para implementar una investigación básica aplicada a la problemática regional, constituyen otros de los inconvenientes para mejorar el nivel actual de producción.

3.2. Impacto sobre el sistema productivo

Todo el sistema productivo de la región se ve afectado por los obstáculos descritos en el punto anterior y en particular las situaciones de inundación y sequía, que la limitan en su productividad dado el alto riesgo al que está sometido el desarrollo normal de las actividades.

Las consecuencias más relevantes son:

- a. El transporte de la producción hacia los centros de comercialización resulta imposible de hacer, dada la intransitabilidad que se produce por lluvias. Se torna gravísima luego de una situación de inundación, aún en aquellas zonas con una densa red caminera.
- b. Como las lluvias son estacionales, son aprovechadas para realizar cultivos en ese período pero los excesos de las mismas impiden levantar la cosecha por falta de sustentación para la maquinaria. La relación superficie cosechada sobre la superficie sembrada ha disminuído para algunos cultivos a menos del 20%, en situaciones de inundación.
- c. Las consecuencias económicas de estos eventos se prolongan en los años siguientes. Decrece la superficie sembrada, al igual que el stock ganadero que se ve seriamente deteriorado; simultáneamente se incrementan los costos operativos.
- d. La actividad ganadera se ve afectada por la disminución de la oferta de pastos, con la consecuente pérdida de peso de la hacienda y mortandad de las categorías menores. A esto se le suman significativos valores de desbaste en los traslados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- e. En situaciones extremas la acción de los agentes de extensión se torna deficiente, dadas las restricciones que el medio le impone, y que se suma a la falta de técnicos abocados a esas tareas que deben atender una amplia área y número de productores.

Las obras de manejo hidrológico de la región permitirían sanear áreas de alto valor productivo, incorporar a la producción zonas marginales y disminuir las condiciones de riesgo a las que está sometida en la actualidad. El impacto de las obras en el sistema productivo permite además, elevar la calidad de vida de los sectores indirectamente productivos de la región.

3.3. Objetivos de las obras propuestas

Considerando los objetivos del programa y las restricciones de diferente naturaleza que existen, se concibió un plan de obras de infraestructura regional de saneamiento y comunicación, de tal forma de permitir el desarrollo de las actividades productivas en diferentes condiciones hidrometeorológicas.

Los objetivos específicos son:

- a) Controlar situaciones de inundación disminuyendo su permanencia en el tiempo y las superficies afectadas.
- b) Mejorar las comunicaciones viales en las zonas de producción y entre éstas y los centros de consumo.
- c) Crear condiciones favorables para el almacenamiento de un mínimo de excedentes de agua para su reutilización con fines ganaderos.

4. Características de los proyectos de comunicación vial

4.1. Obstáculos para el proyecto

El área centro-este de la Provincia de Santiago del Estero tiene serias deficiencias de infraestructura vial que impiden la integración efectiva de la zona.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las características más importantes que posee la red vial actual pueden resumirse en la siguiente forma:

- Se trata de caminos de tierra sobre terreno natural y de compactación natural. Los vecinales son simples huellas con frecuentes modificaciones en la traza. La rasante de estos caminos está por lo general a un nivel inferior al terreno natural circundante.
- Los caminos de mayor significación tienen un ancho de 6/8 m, no poseen banquina y no están abovedados.
- Las alcantarillas transversales y longitudinales son de hormigón armado, de sección insuficiente. Las cunetas no siempre existen y no cumplen con su función.

El factor más importante que hace a la deficiencia de la red actual es consecuencia de la combinación de clima, tipos de suelo predominantes y características constructivas de la misma.

La acumulación de lluvias en el período octubre-abril y las características que poseen los caminos hacen que, además del barro o fango que limita o impide el tránsito, en general, se produzcan encharcamientos locales que durante lapsos variables tornan totalmente intrasitables algunos tramos y aún el camino en su totalidad.

En la época seca los caminos se tornan bobadales (*) que limitan la circulación -y con grandes dificultades- a vehículos livianos; los camiones con carga no pueden circular.

El estudio sobre intransitabilidad efectuado se refiere al o los períodos en que mayor es el requerimiento de la red vial:

- para agricultura:

acceso de las máquinas cosechadoras a la zona;
ingreso y salida de los transportes para la producción cosechada;
Período analizado: febrero, marzo y abril.

(*) Expresión local que se da a capas de polvo sueltas, de espesor variable y que en los caminos cubren baches y huellas con una profundidad de hasta 1.00 m, cuya génesis obedece a factores climáticos y edáficos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- para ganadería:

ingreso y salida de transportes para la producción ganadera;

Períodos analizados: Octubre-noviembre (venta de novillos);

Marzo-Abril (venta de invernada, vacas refugio y toros).

4.2. Objetivos de las obras viales propuestas

- a. Superar los problemas derivados directamente de la intransitabilidad que se registran en el área.
- b. Posibilitar el desarrollo del sector por eliminación del factor más relevante del riesgo e incertidumbre que afecta a los productores rurales.
- c. Mejorar las comunicaciones favoreciendo la integración comunitaria, el acceso de y hacia la tecnología, etc. brindando las indispensables condiciones de seguridad y confort para la vida humana.
- d. Disminuir los precios del transporte por eliminación del riesgo de circulación y mejoramiento en el tipo de camino.
- e. Reducir las distancias obligadas que se realizan en la actualidad y asegurar el tránsito permanente a través de la Cañada de los Saladillos.

ANEXO IV

CRITERIOS BASICOS PARA LA FORMULACION
DE PROYECTOS EN EL AREA

1. INTRODUCCION

1.1. Definición

Los presentes criterios constituyen el conjunto de principios mínimos, que se deberán respetar en el proceso de formulación e implementación de todo proyecto de obra, que por su acción sobre el sistema natural esté comprendido dentro del alcance de este cuerpo normativo.

1.2. Objetivos

Se reconoce como objetivo inmediato del mismo, el permitir resolver las contradicciones existentes entre las demandas formuladas por las Provincias y las restricciones propias del medio natural de Bajos Submeridionales, en el marco de un aprovechamiento integral y conjunto de los recursos existentes. Como objetivo de largo alcance tiene la finalidad de dotar al Convenio Interprovincial de nuevas bases de acuerdo que homogeneicen en un nivel superior las definiciones alcanzadas.

2. EL PRINCIPIO DEL NO INCREMENTO DE LA ESPERANZA DE DAÑO

Las obras de infraestructura vial, ferroviaria e hidráulica, alteran las probabilidades de daño si modifican el comportamiento hidrológico del sistema.

En el caso de los proyectos de saneamiento, disminuyen la esperanza de daño en las áreas a las cuales se destina el mismo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Ahora bien, esto se logra mediante el aumento por medio de obras, de la capacidad de evacuación o expulsión de agua, hacia otras zonas. Estas otras zonas, si bien deben permitir el desarrollo de las primeras, lo hacen en una medida que no empeore su propia condición, o se que la esperanza de daño luego de construída la obra debe ser igual o menor a la preexistente.

Esto hace que el propio proyecto deba tomar los recaudos necesarios para "evitar la traslación de la inundación hacia aguas abajo", salvo que exista la expresa disposición de destinar una zona a la construcción de embalses.

En tal caso, la garantía de compensación del mismo asegurará el control de un evento de una recurrencia necesariamente muy superior al utilizado para el diseño de la obra de saneamiento.

Situación similar, aunque vista desde aguas arriba, se crea con los terraplenes viales, ferroviarios y en general todas las obras que pueden impedir el escurrimiento. En este caso, se deben adoptar las previsiones de diseño para "impedir la retención del escurrimiento y la traslación hacia aguas arriba" de la inundación.

Los proyectos de la totalidad de las obras que se ejecuten en el área deben ser formulados dentro de un marco de ordenamiento del recurso.

Es necesario aclarar que en el enunciado y descripción de los principios que siguen, existe una aparente reiteración conceptual entre este principio de "no traslación de daños" con el de "desague en un sistema ordenado de escurrimiento" y de "compensación hidrológica". No obstante han sido presentados de esta forma, pues la "no traslación de daños" que se comprende y acepta como verdad indiscutible no tiene siempre una correlación tan clara y directa en la implementación de la misma. Esto hace necesario remarcar en este caso, a través de otros principios, algunos aspectos esenciales a su naturaleza.

3. EL PRINCIPIO DE LA UTILIZACION COMPARTIDA DEL MEDIO FISICO

La región de Bajos, es un sistema hidrográfico "único y continuo", donde cada una de las jurisdicciones políticas que lo componen, son una parte indivisible del mismo. Esto implica que las modificaciones que se efectúen sobre el paisaje con consecuencias hidrológicas, interesan a cada uno de los Estados Provinciales, dado que son siempre afectados de alguna manera. Esto crea la necesidad de:

- a) General programas de aprovechamiento y recuperación agropecuaria en forma conjunta, especialmente aquellos basados en un manejo agrohidrológico.
- b) Lograr acuerdos de uso, fundamentalmente de las "vías principales" de evacuación, constituídas por las líneas: Arroyo Los Amores, Arroyo Golondrinas y Río Salado.
- c) Compartir los espacios físicos óptimos capaces de "habilitar" áreas a sanear y en general todas las obras de infraestructura.
- d) Permitir la realización de obras de "paso o conducción" que atraviesen los territorios aguas abajo.
- e) Prorratar los costos emergentes de las obras que se ejecuten.

La concreción de lo señalado anteriormente obliga a definir:

- * La medida en que se comparte la capacidad de regulación total del sistema, sea natural o artificial.
- * El valor máximo de conducción y tiempo de funcionamiento de las obras de "paso" sobre los cuales se considera descompensado el sistema, comenzando el traslado de daño hacia aguas abajo.
- * La afectación recíproca de superficies a resignar productivamente con fines de regulación.
- * La operación centralizada del sistema, optimizando el funcionamiento hidrológico regional.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- * La forma de prorratear los costos o medida en que participan cada uno de los miembros usuarios (directos o no) en el monto de obra.
- * Un sistema de control y conservación que garantice la permanente funcionalidad de las obras.

4. EL PRINCIPIO DE DESAGUE EN UN SISTEMA ORDENADO DE ESCURRIMIENTO

Las grandes distancias que separan las áreas con necesidades reales de saneamiento y los cursos de agua, hacen pensar en la posibilidad de realizar caminos-canales o simplemente canales que finalicen en un medio cualquiera, donde no necesariamente se dan las condiciones como para recibir y trasladar ordenadamente dichos excedentes. Esto crea la necesidad de definir claramente como alternativas de desague:

- a) Un curso definido de escurrimiento, sea natural o artificial con la suficiente capacidad de recepción y conducción.
- b) Un reservorio natural o artificial que inunde el área prevista para tal fin y que bajo una garantía de compensación acordada previamente, vierta excedentes sobre un curso definido en condiciones de recibirlos.

No constituyen alternativas válidas de desague para las obras públicas regionales:

1. El sistema de cañadas y esteros existentes en el área en su estado actual. Esto es así, pues no son un cuerpo de agua permanente, tienen en sí ocupación efectiva y su estado de inundación, condiciona el volumen de descarga hacia otras zonas y la permanencia de la misma en las superficies perimetrales.
2. Construir canales que descarguen sobre un área baja y muy inundable, con escasa o nula aptitud productiva. Esta variante puede parecer lógica e incluso "a priori" económicamente rentable, especialmente si la analizamos bajo la perspectiva de "área que de todas formas estaría inundada". Sobre esto cabe aclarar que:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- * La frecuencia y magnitud de los estados de inundación a que es sometida el área, puede crecer hasta anularla totalmente desde el punto de vista productivo.
- * Aumenta la probabilidad para las áreas aguas abajo de estas zonas, de verse sujetas a un régimen "provocado de inundación, es decir que los efectos no se reduzcan a las áreas designadas para amortiguar la inundación, sino que se trasladen hacia otras zonas en un grado que dependerá de la relación estímulo-respuesta de cada área.

5. EL PRINCIPIO DE LA COMPENSACION HIDROLOGICA

El espacio geográfico de Bajos puede ser dividido de muy diversas formas según se realice en base a criterios hidrológicos, productivos, políticos, etc. No obstante cualquiera de éstos que se utilice, podrá verificarse una marcada interacción entre áreas, determinada por el grado de dependencia física y las respuestas de las mismas a cada uno de los estados hidrológicos posibles. Lo que en este punto se desarrolla, es fundamentalmente una forma hidrológica de implementar el uso compartido entre las jurisdicciones políticas. Esto permite establecer:

- 5.a. "Cada una de las partes tiene el derecho, desde el punto de vista hidrológico a hacer uso de las capacidades de evacuación o almacenamiento, en una proporción equivalente a lo que naturalmente le corresponde para ese estado del sistema". Esto obliga a las áreas aguas abajo a recibir los excedentes naturales generados aguas arriba e impone a su vez a ambas áreas la restricción de no modificar el comportamiento natural sin tomar las necesarias prevenciones que restituyan las condiciones preexistentes. Esto, al igual que los dos puntos siguientes, son consecuencia inmediata del tener que utilizar un sistema colmado en su capacidad de evacuación.
- 5.b. "Toda aceleración artificial del escurrimiento e incremento de excedentes, debe ir asociada necesariamente a aumentos en la capacidad de almacenamiento, un cambio en la dirección de escurrimiento o ambas acciones combinadas". Lo cual, a su vez, puede realizarse en el

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

espacio geográfico en consideración y el efecto buscado sea el mismo. La necesidad de medir este efecto y poder decir si el sistema está o no compensado, obliga a establecer secciones de control donde se realice el "balance o cierre". Los criterios para el establecimiento geográfico de estas secciones se abran en un amplio espectro, no obstante a medida que se ubican más hacia aguas abajo facilitan la compensación en detrimento de la incorporación futura de nuevas áreas al saneamiento. Si por el contrario, la ubicación de estas secciones se plantea hacia aguas arriba, buscando límites dados por jurisdicciones políticas, pueden generarles a estas últimas, problemas de compensación insolubles o de un altísimo costo.

- 5.c. "Que cualquier alternativa de saneamiento de un área que ocupe la totalidad de la capacidad de conducción de un curso natural o de compensación de un subsistema, debe hacerse comparecer con las otras áreas que podrían en un futuro ser también usuarias de esa capacidad.

Estos elementos indican en qué medida los Estados de aguas abajo, en este caso la Provincia de Santa Fe, tienen interés en que las secciones de control de compensación se ubiquen lo más aguas arriba posible, incluso a nivel de subárea, mientras que la Provincia del Chaco se beneficia con la situación inversa. En base al principio de uso compartido del medio físico, la compensación fue planteada con una sola restricción, que es, la de no buscar alternativas de compensación al Sur del paralelo de 30°, esto es fuera de los límites del área definida como de Bajos Submeridionales, pues significa establecer una situación de hecho, que condiciona el desarrollo futuro del Centro-Oeste de la Provincia de Santa Fe.

- 5.d. "Las garantías previstas en el diseño de las obras de compensación tienen requerimientos propios, mayores e independientes de las requeridas en el diseño de las obras de saneamiento para control de inundaciones". Las obras de saneamiento, en términos medios, se diseñan en las áreas priorizadas, para que eviten una inundación superior a los quince (15) días, en eventos que varían su recurrencia entre cuatro (4) y diez (10) años según el área. Este control, a su vez,

se realiza sobre una determinada superficie inundada. Al producirse una situación meteorológica más grave, la respuesta de las obras de evacuación se da trabajando un tiempo mayor, lo que genera un volumen a compensar superior al previsto. Intervienen además, otras consideraciones no menos importantes, como son las distancias que separan el área a sanear de la sección de control de compensación, sobre cuyo recorrido necesariamente se incorpora agua. Sintetizando, se puede decir que la "relación entre el número de veces que se cumplen las hipótesis de compensación y el número de años o veces simulados" debe tener un valor, que ofrezca a la jurisdicción política afectada una seguridad aceptable.

6. EL PRINCIPIO DE LA PRESERVACION DE LOS AMBIENTES ECOLOGICOS Y LA CALIDAD DE AGUA

El agua superficial constituye un importante elemento dinámico que condiciona el equilibrio ambiental en la totalidad de la región. La composición analítica actual de este agua, obedece a las normas propias de la inundación, donde la influencia local es determinante hasta un cierto estado, tomando luego características más regionales en la medida que se organiza el escurrimiento.

El sistema de obras regionales producirá una integración más rápida y concentrada del escurrimiento superficial a la vez que cambiará la dirección del mismo, con lo cual se facilitará la mezcla de agua proveniente de distintas zonas. Por otra parte, también aumentarán los volúmenes de agua y la permanencia de los mismos en algunas áreas específicas destinadas a tal efecto.

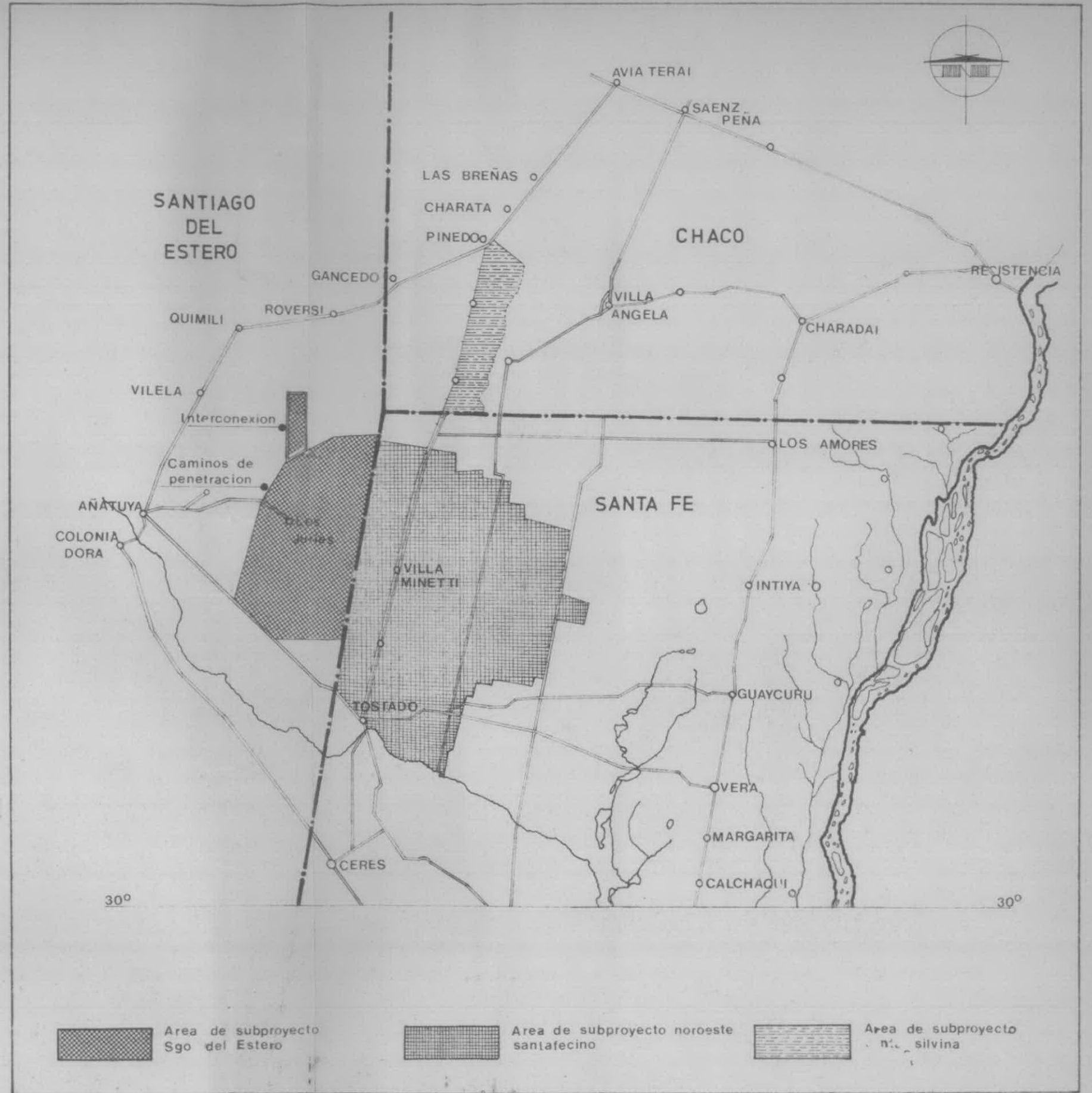
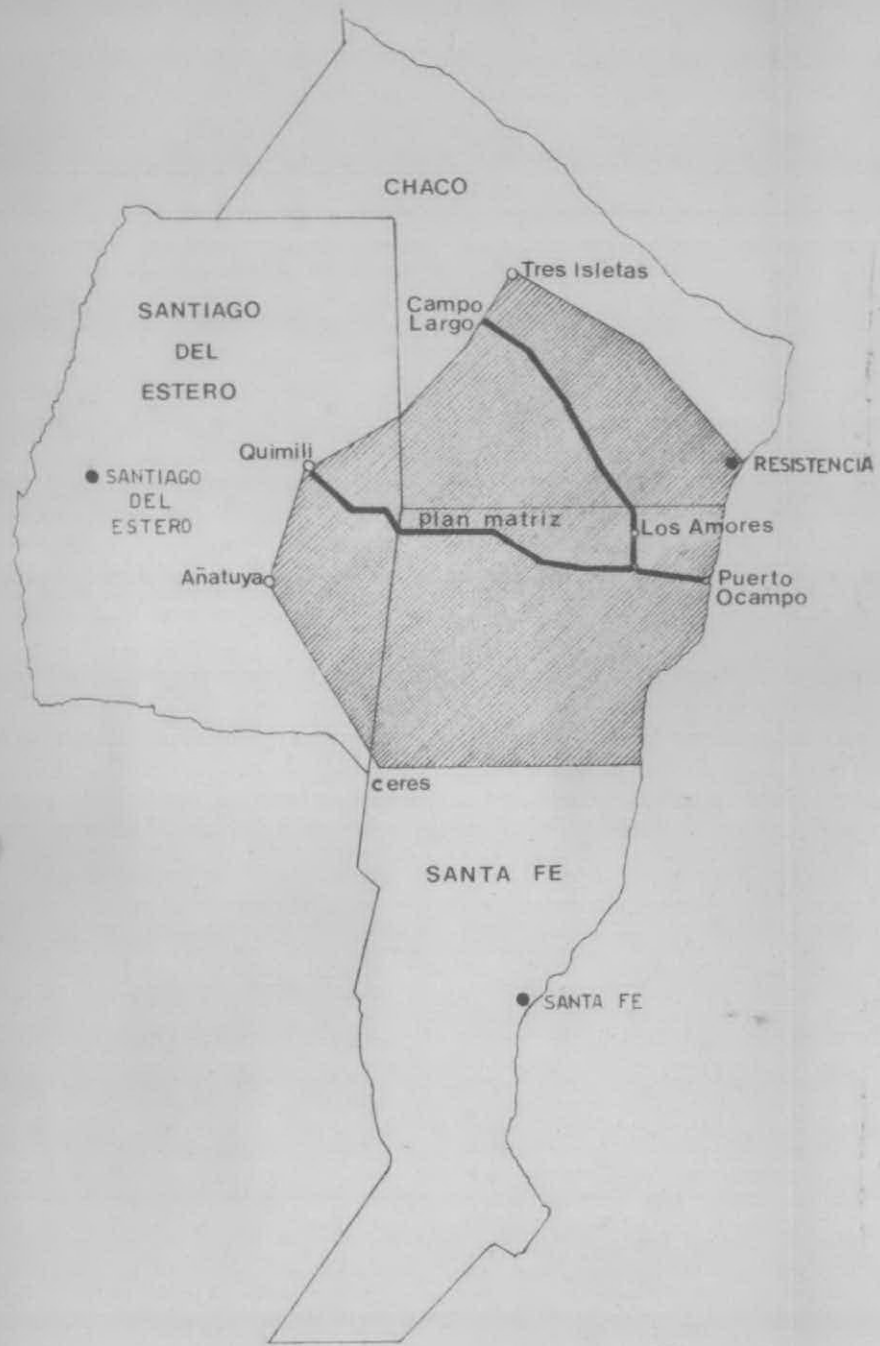
Todo esto hace considerar la conveniencia de:

- a) Construir embalses que puedan ser operados mediante un curso definido (natural o artificial), evitando que las pérdidas, principalmente por evaporación, constituyan las únicas salidas del mismo. Esto, además

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de mejorar la capacidad de compensación del reservorio, disminuye las posibilidades de salinización y los consiguientes riesgos que trae aparejado sobre el manejo local y regional.

- b) Evitar la conexión de las Lagunas Saladas a cualquiera de las líneas principales de desague e incluso analizar la posibilidad de obturar definitivamente las salidas de la Laguna Los Cachilos.
- c) No hacer circular agua proveniente de la Cañada Las Víboras a través de los ambientes de canutillares ubicados en la línea Ruta Provincial N°18 (Chaco) - Laguna La Loca (Santa Fe), pues cabe la posibilidad que introduzca alteraciones sobre los mismos.
- d) Establecer normas de calidad química y biológica a respetar por la operación del sistema de obras, en cada sección de control. Esto adiciona un elemento imprescindible a la compensación hidrológica y completa los requerimientos de seguridad a cada una de las jurisdicciones intervinientes.





SANTIAGO
DEL
ESTERO

ESCALA GRAFICA





ZONAS HOMOGENEAS

