

05064

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



DIQUE EMBALSE CABRA CORRAL

PRIMER ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA



1964

DIQUE EMBALSE CABRA CORRAL

El presente trabajo ha sido elaborado por el equipo de ASISTENCIA TECNICA EN PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS del CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, habiendo colaborado los técnicos provinciales Ingeniero Pontuzzi e Ingeniero Rodríguez, en la recopilación de información.

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA DE LA NACION facilitó los estudios realizados con anterioridad.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1 - <u>INTRODUCCION</u>	1
1.1 - Denominación.	1
1.2 - Objetivos.	1
1.3 - Ubicación de las obras básicas.	2
1.4 - Organo encargado de su ejecución y explotación.	2
1.5 - Situación actual del área.	2
2 - <u>DESCRIPCION DEL PROYECTO</u>	4
2.1 - Hidrología del río Juramento.	4
2.2 - Las obras básicas para riego y energía.	5
2.3 - Estructura agraria prevista.	7
2.4 - Estado actual del proyecto.	8
3 - <u>PRODUCCION Y MERCADO</u>	9
3.1 - Sector agrícola.	9
3.2 - Sector energía eléctrica.	10
4 - <u>INVERSIONES DEL PROYECTO</u>	11
4.1 - Presupuesto de inversiones.	11
4.2 - Prorrato de las inversiones para cada propósito.	13
4.3 - Programa de desarrollo del proyecto.	15
5 - <u>FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO</u>	16
5.1 - Plan financiero adoptado.	16
5.2 - Cuadro de Fuentes y Usos de Fondos del Proyecto.	17

6 - <u>JUSTIFICACION ECONOMICA DEL PROYECTO</u>	20
6.1 - Evaluación económica.	20
6.2 - Beneficios directos no cuantificados.	21
6.3 - Beneficios indirectos.	21

A N E X O S

1 - <u>Situación actual del área de influencia del Río Juramento.</u>	23
2 - <u>Resumen de los aspectos técnicos del Informe General de 1949.</u>	35
3 - <u>Actualización de los costos del proyecto.</u>	53
4 - <u>Prorrato de las inversiones para cada propósito.</u>	59
5 - <u>Estructura agraria prevista.</u>	65
6 - <u>Posibilidades de producción agrícola.</u>	71
7 - <u>Análisis de un predio tipo.</u>	77
8 - <u>Análisis de las fuentes financieras.</u>	101
9 - <u>Evaluación del proyecto de riego.</u>	107
10 - <u>Evaluación del proyecto de energía eléctrica.</u>	113

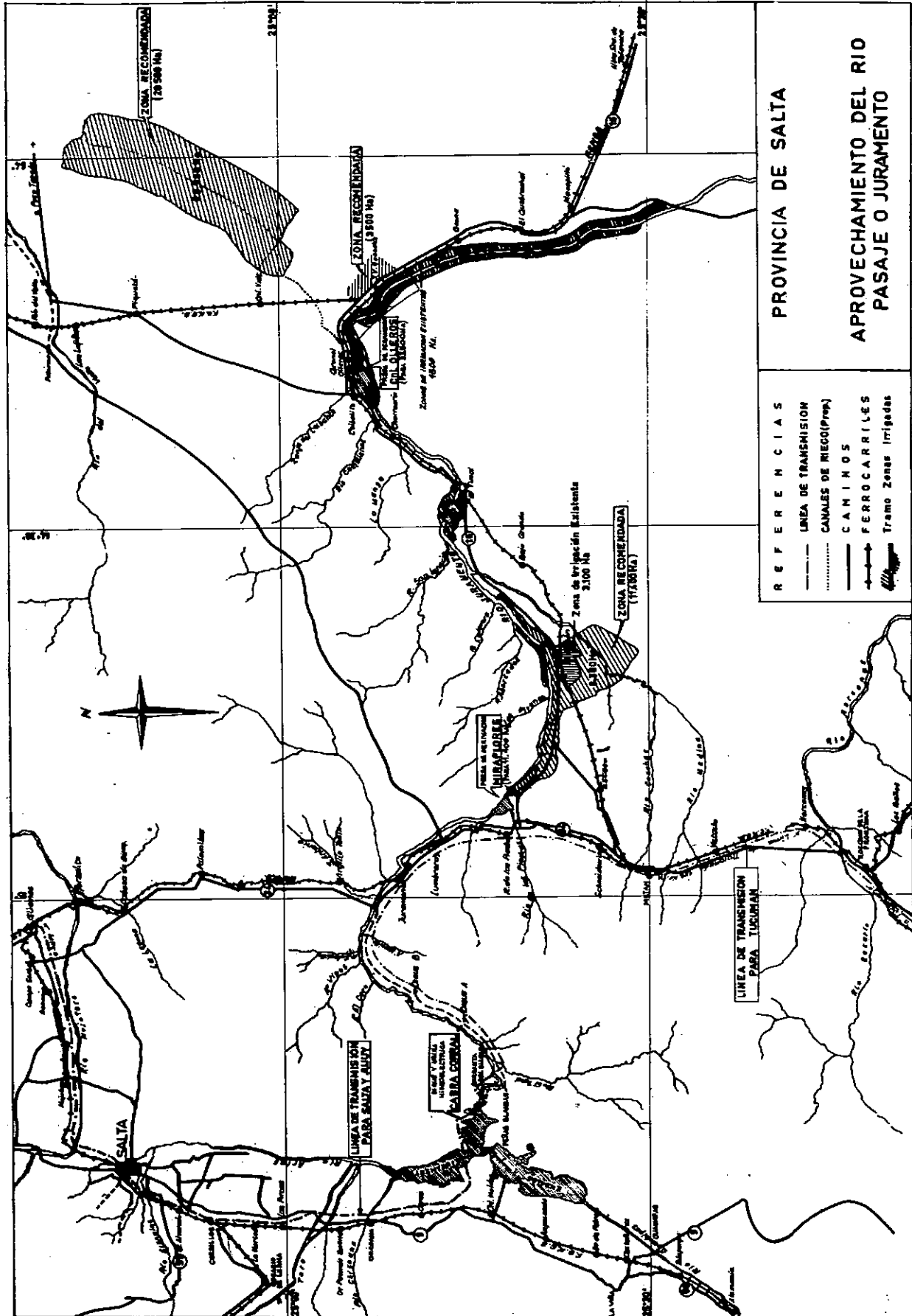
P R E S E N T A C I O N

Los objetivos de esta presentación son servir de base a futuras tramitaciones sobre el financiamiento del proyecto y disponer de una primera aproximación de sus efectos económicos.

Para la elaboración de este Informe se tomó como base de referencia, en cuanto a los aspectos técnicos del proyecto, el estudio que realizara durante los años 1948-1949 la firma consultora Parsons, Brinckerhoff, Hogan & MacDonald de New York, E.E.UU., por un contrato celebrado con la ex-Dirección General de Agua y Energía Eléctrica del Ministerio de Industria y Comercio de la Nación. El estudio quedó condensado en el "Informe sobre el Aprovechamiento del río Pasaje o Juramento", publicado en 1950.

Quizás, los propósitos que en aquel entonces se le dieran al proyecto deban reajustarse, en especial los aspectos cuantitativos, a la luz de posteriores estudios. Así, por ejemplo, la Provincia de Santiago del Estero ha iniciado obras para el aprovechamiento del río Juramento que, lógicamente, deberán complementarse con el proyecto de Cabra Corral. También, otro ejemplo, existiría la posibilidad de interconectar el sistema energético de Cabra Corral con otros en ejecución en la Provincia de Tucumán.

El presupuesto de inversiones adoptado es el dado por la firma consultora actualizado a julio de 1963. Todos los valores contenidos en este informe están referidos a esa fecha, habiéndose tomado la relación de cambio 1 dólar = 135 pesos argentinos. Puesto que se han utilizado valores constantes para las proyecciones futuras se usó una tasa de interés del 6%.



PROVINCIA DE SALTA

APROVECHAMIENTO DEL RIO PASAJE O JURAMENTO

- REFERENCIAS
- LINEA DE TRANSMISIÓN
 - - - - - CANALES DE RIEGO (Prop.)
 - CAMINOS
 - FERROCARRILES
 - ▨ Tramo Zonas Irrigadas

1 - INTRODUCCION

1.1 - Denominación.

Dique de Embalse Cabra Corral (o Aprovechamiento del río Pasaje o Juramento).

1.2 - Objetivos.

Los objetivos del conjunto de obras básicas que conforman el proyecto son (1):

- (a) habilitar a la producción agrícola una zona de 8.300 hectáreas en El Galpón y otra de 32.000 has. en Coronel Olleros, ambas en la Provincia de Salta;
- (b) mejorar la producción agrícola en una superficie de 29.100 hectáreas, divididas entre las provincias de Salta (9.100 has.) y Santiago del Estero (20.000 has.) (2);
- (c) abastecer de energía eléctrica a los distintos capitales de las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán (3); y

-
- (1) A los efectos del prorrateo de las inversiones y de la evaluación del proyecto únicamente se han considerado los propósitos (a) y (c).
 - (2) La Provincia de Santiago del Estero ha comenzado, en forma independiente, a construir obras con tal objetivo. Lógicamente, estos proyectos deberán complementarse con el de Cabra Corral.
 - (3) Deberá estudiarse la interconexión con otros sistemas de la Provincia de Tucumán (Diques Escaba y El Cadillal) actualmente en ejecución.

(d) atenuar los daños debidos a crecidas y a arrastre de sedimentos.

1.3 - Ubicación de las obras básicas.

El embalse y demás obras de infraestructura estarán ubicadas en las proximidades de la localidad de Coronel Moldes en el departamento La Viña, Provincia de Salta, República Argentina.

Los respectivos diques derivadores para cada una de las nuevas zonas de riego se ubicarán en Miraflores y Coronel Olleros, también en la Provincia de Salta.

1.4 - Organo encargado de su ejecución y explotación.

En principio tal órgano sería la Administración de Aguas de la Provincia de Salta; pero, la ejecución del proyecto requerirá posiblemente la formación de una Comisión especial, designada por el Gobierno de la Provincia que tenga a su cargo la canalización de los fondos hacia las inversiones previstas, prevea las medidas necesarias para el cumplimiento de ciertos requisitos imprescindibles al éxito del proyecto y permita la incorporación de fuentes adicionales de financiamiento cuando ello se estime posible.

1.5 - Situación actual del área.

Las siguientes características están referidas a la actual situación en el área de influencia de las nuevas zonas de riego.

La temperatura varía entre una mínima media de 7.0°C en julio hasta una máxima media de 36.1°C en diciembre. Las posibilidades de helada se concentran en los meses de invierno. La humedad relativa media es baja (valor promedio 62%). El promedio anual de precipitaciones es de 539 mm., concentrados en los meses de noviembre a marzo.

La población correspondiente al área de influencia de aquellas zonas se estima para el año 1960 en aproximadamente seis mil habitantes.

La superficie actualmente cultivada con riego proveniente del río Juramento en los departamentos Metán y Anta de la Provincia de Salta asciende a 17.800 hectáreas, las que se destinan principalmente al cultivo del arroz, maíz, trigo y garbanzos. Existe también agricultura de secano en zonas alejadas del río para cubrir necesidades básicas de la población.

La ganadería, en especial vacunos criollos, y la explotación forestal son las principales actividades que se realizan en aquellos departamentos. La industria, algunos molinos arroceros sobre el Juramento y talleres de reparación ferroviaria, es de escasa importancia en el conjunto de la producción zonal.

El área dispone de buenos medios de comunicación. El ferrocarril, que corre paralelo al río Juramento, comunica con los principales centros consu-

midores de la región y del país, con Bolivia y con el puerto Chileno de Antofagasta, permitiéndole un fácil acceso a los puertos del Pacífico.

La ruta nacional N^o 16, que también corre paralela al río Juramento, comunica con las rutas nacionales N^o 9 y 34, las cuales partiendo de Buenos Aires llegan hasta Bolivia.

Un mayor detalle sobre la actual situación del área puede verse en el Anexo N^o 1.

2 - DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 - Hidrología del río Juramento.

La cuenca imbrífera del río Juramento está situada en la parte noroeste de la Argentina, entre las latitudes 24° S y 29° S y las longitudes 63° W y 67° W. Abarca 57 mil km². distribuidos entre las provincias de Salta, Santiago del Estero, Catamarca y Tucumán.

Los resultados de los estudios sobre las distintas posibles ubicaciones de un embalse para su regulación determinaron que Cabra Corral era el mejor emplazamiento para un dique de ese tipo. En efecto, el derrame anual medio de los ríos Arias y Guachipas, afluentes principales del Juramento, es pequeño comparado con las demandas de agua para riego en las zonas cultivables aguas abajo; por el contrario, el derrame medio de caudal regulado en Cabra Corral sería de 30,5 m³. por segundo. Es decir, que ninguna combinación de embalses sobre los tributarios del Juramento podría aumentar los recursos totales del agua (1).

El volumen de los caudales que pasan por Cabra Corral se estimaron en 93 % de los correspondientes a Miraflores, los cuales varían entre 19,6 y 65,7 m³. por segundo entre un año seco y otro lluvioso. Ese volumen se concentra entre los meses de diciembre y abril, en los cuales, además, se producen las mayores crecientes.

(1) Un mayor desarrollo del riego en las tierras situadas en las márgenes de los tributarios aumentaría el consumo en la cuenca superior, disminuiría el derrame a Cabra Corral y reduciría el potencial de riego del proyecto.

Siendo el Juramento un río que presenta notables diferencias año a año en sus derrames totales, es criterio de los Ingenieros Consultores, autores del estudio de 1949, que durante un largo período de años: (a) puede esperarse que se produzca una sequía de cinco años con una frecuencia de 20 años; (b) el proyecto de embalse debe reservar capacidad suficiente para salvar tales períodos de sequía; y (c) un período de sequía mayor de 5 años puede esperarse con una frecuencia de una vez cada 40 años, no resultando económico un embalse con capacidad para ello.

Por último, el río Juramento transporta una gran cantidad de material en suspensión, lo cual ha perjudicado a las zonas actualmente irrigadas. El movimiento total del material en suspensión en Miraflores durante marzo de 1949 fué de 29,2 millones de toneladas.

2.2 - Las obras básicas para riego y energía.

El proyecto de embalse de Cabra Corral consistiría en un dique de tierra, un aliviadero de cresta plana, un túnel de toma, una estructura de control de toma, las tuberías de presión, una usina y un derivador de descarga para riego. De allí, además, partirían las líneas de transmisión.

Para abastecer de riego a las nuevas zonas y a las que actualmente se encuentran en producción tanto en la Provincia de Salta como en la de Santiago del Estero se han previsto los correspondientes sistemas de riego a ubicar se en Miraflores y en Coronel Olleros. Cada sistema consistiría en una obra de derivación, una red de canales (incluyendo acequias), la preparación de las tierras y caminos de acceso.

En el Anexo N^o 2 se encuentra resumido el Informe Técnico de 1949, dándose información complementaria de lo tratado en este apartado.

(a) Embalse. El embalse formado por el dique de Cabra Corral se extendería 15 Kms. aguas arriba sobre el río Arias y 19 Kms. sobre el río Guachipas. La superficie y capacidad del embalse para el máximo nivel de funcionamiento controlado, en la cota 1034, son 106,7 Kms². y 2.785 Hm³., respectivamente. La rapidez de la sedimentación en el embalse requiere que se asigne una gran capacidad para el depósito de los mismos, a fin de que la obra pueda funcionar durante un período lo suficientemente largo como para que sea económica.

(b) Dique de tierra. Se ha optado por un dique de tierra debido a la gran cantidad disponible de ese material. El dique se fundaría directamente sobre los materiales superficiales existentes. El dique es un terraplén cuya altura máxima sería 91 metros y la longitud medida sobre el coronamiento sería de 490 metros. La cota de coronamiento sería 1040, seis metros sobre la cresta del aliviadero.

(c) Aliviadero, túnel de desviación y equipos de control. El aliviadero se

ría del tipo de canal con cresta de descarga libre y consistiría en un corto canal de acceso, un vertedero de cresta plana y descarga libre, un canal excavado en roca y un canal de guía en los materiales superficiales de la zona llana cerca del río.

Se ha previsto desviar la corriente del río a través de un túnel, lo cual es aconsejable en la construcción de diques de tierra. Este túnel de desviación se convertiría posteriormente en un túnel de toma permanente.

El equipo de control consistiría en cuatro tuberías de presión, prevista cada una de válvulas mariposa para regular la descarga de agua.

Dos de esas tuberías permitirían la descarga de agua para irrigación sin pasar por las turbinas.

(d) Central hidroeléctrica. La instalación generadora inicial comprendería tres turbinas que desarrollarían 20.500 HP cada una a una carga media de 77 metros. Estas se conectarían por medio de ejes verticales a tres generadores de 12.000 kilovatios, funcionando a 273 revoluciones por minuto. Las turbinas serían alimentadas por tuberías a presión de 2,70 metros de diámetro, que se controlarían por válvulas mariposas.

Las turbinas, los generadores y sus reguladores estarían ubicados en la usina, que consistiría en una estructura de hormigón armado, de 43,25 mts. de largo por 18,50 mts. de ancho y 22 mts. de altura sobre la roca de fundación.

Se ha previsto la instalación de una cuarta turbina y su correspondiente generador, de iguales características, para reserva.

(e) Líneas de transmisión (2). Habría dos líneas principales de transmisión: una hacia el norte a Jujuy, pasando por Salta, de 180 Kms. y la otra hacia el sur de Tucumán, pasando por Metán, de 245 Kms. Ambas líneas operarían a 132.000 voltios. Los generadores de la usina se conectarían a las dos líneas de transmisión en una playa de distribución. Además se han previsto una serie de estaciones de transformadores para reducir el voltaje en cada una de las localidades beneficiadas.

(f) Sistema de riego El Galpón. Las obras de derivación consistirían en un dique de hormigón armado del tipo a vertedero, un canal de descarga y una toma sencilla.

El dique tendría alrededor de 5 mts. de alto y 45 mts. de largo, con coronamiento a cota 614. El vertedero podría descargar hasta 2 mil m³. por segundo.

(2) Ver la nota (3) del capítulo anterior.

El sistema de canales comprendería un canal principal de una capacidad normal de 6,5 m³. por segundo, canales laterales y de distribución. Terminaría en las estructuras que suministran agua a una unidad de tierra de aproximadamente 60 has. regadas neta.

Este sistema serviría un total de 11.400 hectáreas en El Galpón, de las cuales 3.100 se encuentran actualmente bajo riego.

(g) Sistema de riego Olleros-Gonzalez-Renacimiento. Las obras de derivación consistirían en un dique bajo de tipo vertedero, flanqueado por un terraplén que uniría la boca de toma a los terrenos altos sobre la margen izquierda.

El dique de derivación sería de hormigón macizo y tendría una sección en forma de gola, un zampeado de hormigón, coronamiento a cota 395 y una longitud de 305 mts. entre los muros de encauzamiento. El vertedero podría descargar hasta 2 mil m³. por segundo.

El canal principal tendría una capacidad normal de 23 m³. por segundo. El sistema de canales laterales y de distribución termina en las estructuras que suministran agua a las unidades de unas 60 has. netas.

Este sistema abastecería a 1.500 has. en producción y 32.000 has. nuevas en la zona de Olleros-González-Renacimiento. Además, derivaría el caudal necesario para 5.500 has. en Salta y 20.000 en Santiago del Estero, actualmente en producción.

En el proyecto Original de 1949 se ha incluido entre las obras básicas la preparación de las tierras para ambos sistemas. Ello es debido a las características de éstas, que convierten en un requisito necesario al éxito del proyecto su adecuada preparación.

Sobre este punto puede verse el Anexo N^o 6.

2.3 - Estructura agraria prevista.

Las tierras a las que puede suministrarse agua del embalse proyectado de Cabra Corral están en una zona semiárida del valle del Juramento aguas abajo de Miraflores.

La zona de riego no puede determinarse dentro de límites muy estrechos antes del funcionamiento del proyecto. En principio, es factible la habilitación de dos nuevas áreas: una ubicada al oeste de la localidad de El Galpón con una superficie de 11.400 has. y otra al noreste de J.V. González de 33.500 has. Esta última estaría servida por el sistema de riego de Coronel Olleros. De esos totales se estima que 3.100 y 1.500 has. respectivamente, están cultivadas actualmente.

Sobre el tamaño de los predios no hay una definición tomada. En el estudio realizado en 1948-49 se mencionan distintos tamaños (40, 60 y 100 hectáreas). En el presente informe se consideró un predio tipo de 60 has.

En el estudio se aconsejaba además, y con carácter de requisito imprescindible, que la tierra sea cultivada intensivamente con amplia dotación de capital. Otro requisito imprescindible sería la rotación anual de los cultivos.

El logro de los objetivos también requiere de una adecuada asistencia técnica sobre los diversos aspectos de la producción y, en especial, sobre el manejo del riego.

Las tierras serían entregadas en propiedad a los futuros agricultores.

En el Anexo N^o 5 se analiza este apartado con mayor detalle.

2.4 - Estado actual del proyecto.

El contrato celebrado en 1948 entre la ex-Dirección General de Agua y Energía Eléctrica de la Nación y la firma consultora Parsons, Brinckerhoff, Hogan y MacDonald, preveía la realización de las siguientes tres etapas:

- A: Investigaciones y estudios preliminares.
- B: Preparación de proyectos, planos y especificaciones.
- C: Inspección técnica de la construcción.

Las tareas fueron paralizadas al año siguiente, habiéndose terminado únicamente la primera etapa.

Posteriormente la empresa del Estado argentino Agua y Energía Eléctrica realizó algunos estudios parciales sobre aspectos técnicos de las obras básicas previstas en los proyectos de 1948-49.

Es decir que la ejecución del proyecto requeriría una actualización de los estudios técnicos y económicos realizados por la firma consultora.

Además, los estudios e investigaciones realizados en aquella oportunidad son suficientes para sacar conclusiones acerca de la posibilidad de construcción y de los costos de un dique de tierra en el emplazamiento de Cabra Corral, pero antes de completarse los planos definitivos del proyecto se deberían llevar a cabo algunos trabajos adicionales: exploraciones del subsuelo, ensayos de campaña y de laboratorio.

3 - PRODUCCION Y MERCADO

3.1 - Sector agrícola.

a) Posibilidades agronómicas. El embalse proyectado debe suministrar aguas para riego con las siguientes finalidades agronómicas:

- iniciar los cultivos en la primavera, antes del comienzo de las lluvias;
- hacer madurar estos cultivos independientemente de la cantidad de lluvia que caiga en el verano; y
- hacer crecer la segunda cosecha en el invierno cuando las lluvias son prácticamente nulas.

Los cultivos recomendados en base a los análisis de suelo, clima, suministro de agua y posibilidades de rotación realizados en 1948-49 son legumbres, forrajeras, algunos cultivos industriales (algodón y tabaco), arroz, maíz y cítricos. Sin embargo, experiencias realizadas posteriormente indican las buenas posibilidades agronómicas de la zona para el cultivo del trigo y de ciertas oleaginosas (maní, girasol) que pueden encontrar buen mercado regional.

b) Mercado. La información disponible sólo permite conclusiones preliminares, máxime que se requieren proyecciones a largo plazo:

- el mercado regional se expandirá rápidamente como consecuencia de un aumento de la población;
- la producción de cereales estaría orientada al mercado regional, sus-

tituyendo importaciones de otras zonas del país;

- el alto valor unitario de las legumbres posibilitará su competencia en los principales centros consumidores del país e incluso del extranjero;

- existe alguna experiencia local en actividades industriales de transformación de la producción agrícola (arroz, algodón, trigo);

- por lo general en las provincias del noroeste la demanda de forrajeras supera a la oferta; y

- la provincia de Salta dispone de buenos medios de comunicación con el resto del país e incluso con Chile, Bolivia y otros países del Pacífico a través del puerto chileno de Antofagasta.

El Anexo N^o 7 contiene información adicional sobre los puntos tocados en este apartado.

3.2 - Sector energía eléctrica.

La producción de energía total anual de la usina propuesta de Cabra Corral sería de 150 millones de KW-horas.

La capacidad instalada sería de 48.000 KW en cuatro unidades. Basada en la descarga de agua propuesta para irrigación, la capacidad máxima con que se podría contar para un factor de carga de 50% sería de 34.000 Kw, la cual podría ser generada por tres unidades, considerándose la cuarta como de reserva o para ayudar a hacer frente a picos más altos de corta duración. La cantidad de energía entregada a los centros de consumo, después de tener en cuenta las pérdidas, sería de 131.250.000 KW-horas.

Tampoco para el sector energía se dispone de un estudio de mercado que permita inferir conclusiones definitivas. Los estudios de 1948-49 indicaban para el año 1960 una demanda total para las localidades a servir por el proyecto en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy de 139 millones de KW-horas a satisfacerse con un pico de carga de 30.000 KW. Para 1970 esas proyecciones indican 234 millones de KW-horas y 45.000 KW respectivamente.

El consumo efectivo correspondiente al año 1960 se ha estimado, en base a datos de la Dirección Nacional de Energía, en 145 millones de KW-horas y el respectivo pico de carga en 39.500 Kw.

No se contó con información suficiente para determinar la magnitud de equipos que quedarían fuera de servicio para 1970 por obsolescencia y la posibilidad real de sustituir o complementar la significativa cantidad de autogeneración existente en la zona.

4 - INVERSIONES DEL PROYECTO

4.1 - Presupuesto de Inversiones.

El siguiente presupuesto ha sido confeccionado tomando como base el que oportunamente propusiera la firma consultora. Para su actualización se ha optado por la alternativa seguida en el análisis del Grupo Conjunto CEPAL-CFI para el "Desarrollo de los Recursos Hidráulicos". El desarrollo del criterio seguido puede verse en el Anexo N° 3.

Dicho presupuesto se refiere únicamente a las obras básicas de riego y energía, rubro éste que cubre el 79,2% de la inversión total.

Respecto a las inversiones en obras de habilitación agrícola han sido proyectadas en base a determinados supuestos en cuanto a tamaño de los predios, tipo de explotación y plan de cultivos, que deben ser objeto de decisión final en estudios con mayor grado de detalle.

Lo mismo puede afirmarse con relación a la inversión en obras de desarrollo agrícola. En el Anexo N° 7 se analizan aquellos supuestos, aquí adoptados.

(En dólares)

RUBROS	INVERSIONES		
	Componente nacional	Componente extranjera	Total
1 - <u>Obras básicas</u>	<u>43.482.000</u>	<u>4.215.500</u>	<u>47.697.500</u>
1.1 - Presa principal (1)	19.398.400	217.000	19.615.400
1.2 - Central hidroeléctrica (2)	3.714.400	3.258.500	6.972.900
1.3 - Líneas de transmisión (3)	1.988.200	740.000	2.728.200
1.4 - Sistema de riego El Galpón (4)	1.209.000		1.209.000
1.5 - Sistema de riego Ollereros (4)	3.872.000		3.872.000
1.6 - Preparación de la tierra	13.300.000		13.300.000
2 - <u>Obras de habilitación agrícola</u>	<u>11.701.517</u>		<u>11.701.517</u>
3 - <u>Obras de desarrollo agrícola</u>	<u>750.000</u>		<u>750.000</u>
INVERSION TOTAL	55.933.517	4.215.500	60.149.017
INVERSION TOTAL (En pesos argentinos)	7.551.024.795	569.092.500	8.120.117.295

Notas aclaratorias:

- (1) Comprende dique de tierra, túnel de desviación, aliviadero, caminos de acceso, adquisición de terreros, tuberías y válvulas para irrigación.
- (2) Comprende usina hidroeléctrica, túnel de toma y torre de control, turbinas y reguladores, generadores, tuberías de presión, tableros y equipos de control, grúa y playa de distribución.
- (3) Comprende líneas de transmisión, subestaciones y derecho de paso. Para la línea Cabra Corral-Tucumán se cargó el 50% del presupuesto original por la posibilidad de interconexiones.
- (4) Comprende presa de derivación, estructuras de toma, red principal de canales, red de canales de distribución y caminos de acceso.

4.2 - Prorrato de las inversiones para cada propósito.

La obra de Cabra Corral es un proyecto de propósito múltiple: regadío y generación de energía eléctrica. Ello plantea el problema de establecer qué parte de la inversión común se debe considerar necesaria para cada propósito.

Si bien existen varios métodos para prorratar inversiones, el problema no ha encontrado solución definitiva aún. En este caso se ha optado por el método del costo alternativo justificable, que consiste en prorratar la inversión común en función de las inversiones requeridas para obtener separadamente los beneficios de cada uno de los propósitos de la obra múltiple mediante proyectos destinados a ese único fin. Si no es factible el cálculo de la inversión alternativa se considera el valor actualizado de los beneficios atribuibles al proyecto.

En el Anexo N^o 8 se detalla el procedimiento empleado y se lo compara con el utilizado por la firma consultora en el Estudio de 1949.

El siguiente cuadro contiene la asignación de las inversiones para cada propósito según el método del costo alternativo justificable.

R u b r o	Regadío		Energía Eléctrica.	
	u\$s.	%	u\$s.	%
1 - <u>Obras básicas</u>	<u>35.069.969</u>	<u>73,5</u>	<u>12.627.531</u>	<u>26,5</u>
1.1 - Presa principal				
- Específica (1)	488.000			
- Común	16.200.969	84,7	2.926.531	15,3
1.2 - Central hidroeléctrica				
- Obra civil			3.205.000	
- Equipos			2.611.000	
- Playa de distribución			1.157.000	
1.3 - Líneas de transmisión			2.728.000	
1.4 - Sistema de riego El Galpón	1.209.000			
1.5 - Sistema de riego Olleros	3.872.000			
1.6 - Preparación de la tierra	13.300.000			
2 - <u>Obras de habilitación agrícola</u>	<u>11.701.517</u>			
2.1 - Mejoras fundiarias	3.153.704			
2.2 - Equipos mecánicos	4.574.074			
2.3 - Capital de explotación	880.889			
2.4 - Capital de trabajo	3.164.850			
3 - <u>Obras de desarrollo agrícola</u>	<u>750.000</u>			
3.1 - Servicio de asistencia técnica	750.000			
MONTOS TOTALES	47.521.486		12.627.531	

(1) Tuberías y válvulas de descarga para irrigación.

4.3 - Programa de desarrollo del proyecto.

El programa se desarrollaría acorde con las recomendaciones de la firma consultora de la siguiente manera:

- (a) El primer año se realizaría el proyecto definitivo -etapa B- para preparar los planos de construcción para el dique de Cabra Corral. Además, actualizar las investigaciones y estudios preliminares ya realizados.
- (b) En el segundo año se comenzaría la construcción en Cabra Corral del túnel de desviación.
- (c) La construcción del dique continuaría durante los años 3^o a 6^o.
- (d) En el 6^o año se procedería al cierre del túnel de desviación y se comenzaría el almacenaje. A fines de ese año se completaría la instalación de las tuberías de presión y todos los trabajos en Cabra Corral.
- (e) En el 5^o y 6^o año se construirían todas las líneas de transmisión y subestaciones. La usina comenzaría a operar a mediados del 7^o año.
- (f) En el 5^o y 6^o año se construiría también el proyecto de riego de El Galpón. En esta zona la producción comenzaría en el 7^o año.
- (g) Entre el 6^o y el 8^o año se construiría la presa de derivación de Coronel Ollerós y todo el sistema de canales. Una mitad de esta zona comenzaría a producir en el 8^o año y la otra parte en el 10^o.
- (h) Entre el 3^o y el 9^o año se realizarían las tareas de desmonte y nivelación de las tierras y entre el 6^o y el 9^o se construirían las acequias de las chacras.
- (i) A fines del año 10^o se llegaría al funcionamiento completo del proyecto, suministrando energía para las ciudades de Salta, Jujuy y Tucumán y las zonas rurales y proveyendo agua para riego a una superficie de 49.400 hectáreas en la provincia de Salta (9.100 has. están actualmente cultivadas).

El detalle de los montos anuales a invertir se encuentra contenido en la cuenta de Fuentes y Usos de Fondos.

5 - FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

5.1 - Plan financiero adoptado.

Acorde con los fines de esta presentación se adoptó un plan financiero tentativo, considerándose que las posibilidades reales de cada una de las fuentes financieras deben ser analizadas en posteriores estudios.

La principal fuente interna considerada son los aportes de la misma Provincia de Salta, ya sea directamente o a través de organismos en los cuales tiene participación. La capacidad financiera de la Provincia es relativamente alta debido a las regalías de petróleo. Aunque los gastos de capital realizados por la Provincia durante los últimos años denotan la influencia de factores políticos y económicos ajenos al ámbito local que limitan su proyección, puede considerarse que su capacidad financiera potencial le permitiría absorber los montos previstos, aunque ello podría crear un cierto desequilibrio en su programa de inversiones.

Una fuente interna, alternativa o complementaria de la anterior, que no ha sido considerada en este informe y que podría llegar a tener cierta importancia es el Estado nacional a través de sus organismos y empresas relacionados con los fines del proyecto.

En el 7º año se incorporarían al financiamiento del proyecto las fuentes internas corrientes, es decir el Banco de la Nación y/o el Banco de la Provincia de Salta e inclusive los aportes que los agricultores pudieran realizar. Tales fondos estarían destinados a financiar la inversión correspondiente a las obras de habilitación agrícola -mejoras fundiarias, capital de explotación y capital de trabajo- y de desarrollo agrícola -servicios de asistencia técnica-.

Los aportes de la provincia de Salta se incrementarán, según sea la po-

lítica crediticia y fiscal adoptada, por los fondos disponibles como resultado de la explotación agrícola y energética. Estos fondos podrían incorporarse al financiamiento del proyecto a partir del 8º año, destinándose los correspondientes a la explotación agrícola a obras de habitación y desarrollo y los correspondientes a energía a la realización de las obras básicas faltantes. El crédito externo deberá necesariamente contribuir al financiamiento de esta obra, en especial durante los seis primeros años de ejecución del proyecto. De acuerdo con el plan financiero que se ha adoptado en este informe esta fuente cubriría el 53% de la inversión total, destinándose parte del crédito a la adquisición de los equipos importados que requiere el proyecto.

En el cuadro siguiente se detalla la participación de cada una de las fuentes anteriormente mencionadas.

(En dólares)

R u b r o	Monto a invertir	FUENTES FINANCIERAS			
		Provincia de Salta	Internas Corrientes	Fondos de la explotación	Crédito externo
1 - Obras básicas	47.697.500	27 %		5 %	68 %
2 - Obras de habitación agrícola	11.701.517		87 %	13 %	
3 - Obras de desarrollo agrícola	750.000		100 %		
Inversión Total	60.149.017	22 %	18 %	7 %	53 %

5.2 - Cuadro de Fuentes y Usos de Fondos del Proyecto.

Se ha proyectado una cuenta de fuentes y usos de fondos representativa de la capacidad financiera del proyecto que habrá de permitir, con un carácter preliminar dada las características de elaboración del esquema, coordinar la política crediticia y fiscal a seguir por el órgano encargado de la ejecución del proyecto.

En el cuadro siguiente, como puede verse, las Fuentes de financiamiento se corresponden con las analizadas en el apartado anterior. En cuanto a los Usos, en los primeros años corresponden principalmente a inversiones, cuyo desarrollo temporal ha sido previsto de acuerdo al programa esbozado anteriormente (Ver el cap. 4.3).

A partir del 8º año queda disponible un saldo proveniente de la explotación agrícola y energética y que se estabiliza, bajo los supuestos adoptados en este Informe, en el 12º año (1). El destino de este saldo sería la amortización de los créditos obtenidos para financiar las inversiones e incrementar el consumo e inversión de los agricultores. Sobre este punto, sería conveniente que la mayor parte del ingreso neto debería permanecer a disposición de los colonos a fin de aumentar su nivel de vida -inclusive la de los campesinos asalariados-, proporcionar incentivos para la producción y realizar inversiones adicionales a la reposición.

No corresponde un análisis detallado en este informe de los servicios de los créditos, pero la anterior exposición sobre las fuentes requiere algunas consideraciones adicionales.

En primer lugar deberán coordinarse los criterios a seguir para la amortización de los créditos a corto y mediano plazo provenientes de las fuentes internas y del crédito externo a largo plazo, de manera tal que no se afecte la continuidad de los servicios de las instituciones en juego. Teniendo en cuenta el desenvolvimiento en el tiempo del saldo disponible del proyecto quizás sea conveniente se otorguen algunos años de gracia para la amortización del crédito externo, por ejemplo hasta el año 12º en que aquel saldo adquiere su mayor nivel. Otra alternativa sería la fijación de cuotas anuales crecientes a partir del 10º año.

(1) La determinación de los fondos disponibles de la agricultura pueden verse en la cuenta financiera del predio tipo (Anexo Nº 7), como así también el desarrollo temporal de las inversiones en habilitación agrícola. Para su transferencia al proyecto se han tenido en cuenta únicamente las 40.300 hectáreas nuevas, o sea 650 predios según el tamaño de explotación adoptado.

Para la determinación de los fondos disponibles de la explotación energética se hizo una estimación conservadora, pues se consideró que sólo se venderían 100 millones de Kw.h. (el proyecto prevé 131 millones de Kw.h.) a un precio de \$ 2,15 el Kw.h.- Los costos de explotación y mantenimiento alcanzarían a unos 40 millones de pesos argentinos.

(En millones de dólares)

RUBROS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>1 - Fuentes</u>	<u>5,4</u>	<u>6,0</u>	<u>7,5</u>	<u>8,2</u>	<u>12,4</u>	<u>6,3</u>	<u>8,0</u>	<u>4,6</u>	<u>10,1</u>	<u>7,3</u>	<u>9,8</u>	<u>9,8</u>
1 - Aportes Provincia Salta	1,7	1,7	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0	0,5	3,7			
2 - Fuentes internas												
3 - Fondos disponibles de la agricultura							0,5	2,8	5,1	6,0	8,5	8,5
4 - Fondos-disponibles de la energía							1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
5 - Crédito externo	3,7	4,3	5,8	6,2	10,4	1,9						
<u>2 - Usos</u>	<u>5,4</u>	<u>6,0</u>	<u>7,5</u>	<u>8,2</u>	<u>12,4</u>	<u>6,3</u>	<u>7,5</u>	<u>2,9</u>	<u>4,1</u>	<u>1,2</u>	<u>0,3</u>	<u>0,3</u>
1 - Inversiones obras básicas												
a) Presa principal	4,9	3,8	4,9	2,8	3,2							
b) Central hidroeléctrica	0,5	0,2	0,6	1,5	4,1							
c) Líneas de transmisión				1,3	1,5							
d) Sistema El Galpón				0,6	0,6							
e) Sistema Olleros					1,0	1,9	1,0					
f) Preparación tierra				2,0	2,0	2,0	1,7	1,7				
2 - Inversiones Hab.agrícola		2,0	2,0			1,9	4,3	0,9	3,8	0,9		
3 - Inversiones Des.agrícola						0,5	0,2					
4 - Costo mantenimiento del sistema de riego							0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<u>3 - Saldo disponible</u>							<u>0,5</u>	<u>1,7</u>	<u>6,0</u>	<u>6,1</u>	<u>9,5</u>	<u>9,5</u>
1 - Amortización de créditos												
2 - Aumento nivel de vida de los agricultores												
3 - Reposic.y capit.de los agric.												
4 - Amortización del crédito externo (20 años y 6%)											4,1	4,1

6 - JUSTIFICACION ECONOMICA DEL PROYECTO

6.1 - Evaluación económica.

A los fines de esta evaluación únicamente se han considerado los objetivos (a) y (c). Los otros dos propósitos no han podido ser evaluados por falta de información adecuada y actualizada. Lógicamente, los objetivos (a) y (c) son los más importantes.

(a) Proyectos de riego. Para la evaluación del proyecto de riego se han utilizado dos variantes de la relación beneficios-costos. El detalle de ambas variantes puede verse en el Anexo N° 9.

i - En términos de beneficios atribuibles al proyecto y de inversiones en obras básicas:

- Beneficios atribuibles al proyecto actualizados al año 11 ^º (en millones de pesos argentinos)	15.689,2
- Costos del proyecto (inversiones más gastos de funcionamiento y conservación) actualizados al año 11 ^º (en millones de pesos argentinos)	4.931,1
- Relación Beneficios-Costos	<u>3,18</u>

ii - En términos de valor agregado bruto y de inversiones totales en riego:

- Valor agregado bruto actualizado al año 11 ^º (en millones de pesos argentinos)	23.130,4
---	----------

- Costos del proyecto (inversión total en riego) actualizados al año 11 ^o (en millones de pesos argentinos)	8.681,4
- Relación Beneficios-Costos	<u>2,66</u>

(b) Proyecto de energía. Para la evaluación del proyecto de energía eléctrica se ha optado por la relación beneficios-costos, considerando como beneficio el costo alternativo de generar la misma cantidad de energía en una central térmica. El detalle del cálculo está contenido en el Anexo N^o 10.

- Costo del Kw.h. térmico (en pesos argentinos)	2,1789
- Costo del Kw.h. hidráulico (en pesos argentinos)	1,2079
- Relación Beneficios-Costos	<u>1,80</u>

(c) Proyecto total. Para la evaluación del proyecto total también se ha utilizado la relación beneficios-costos. Considerando la primera variante para riego, el cálculo es el siguiente:

- Beneficios (15.689,2 + 2,1789 \$ x 131 GW.h.)	15.974,6
- Costos (4.931,1 + 1,2079 \$ x 131 GW.h.)	5.089,3
- Relación Beneficios-Costos	<u>3,13</u>

6.2 - Beneficios directos no cuantificados.

De acuerdo con lo anteriormente dicho no se han cuantificado los beneficios provenientes de: (a) mejorar la producción agrícola en una superficie de 29.100 hectáreas, divididas entre las provincias de Salta (9.100 has.) y Santiago del Estero (20.000 has.); y (b) atenuar los daños debidos a crecidas y a arrastre de sedimentos.

6.3 - Beneficios indirectos.

Además de los beneficios directos de la actividad agropecuaria y de la explotación energética existen otros indirectos de carácter intangible.

El mayor impacto de este tipo se dará seguramente en el sector industrial, por cuanto a las características de los productos agrícolas a realizarse se agrega la disponibilidad de energía eléctrica. Lógicamente, dentro de ese sector las industrias de conservación y transformación de la producción agrícola tendrán prioridad.

El considerable volumen de la producción agrícola traerá una reactivación general de los transportes de la zona.

La extensión de los beneficios del proyecto al mayor número posible de

habitantes de la región requiere una cuidadosa programación de los cultivos a realizar que impida la desocupación estacional y un aumento de los salarios pagados a la mano de obra contratada, los cuales actualmente están lejos de cubrir las necesidades primarias de los asalariados rurales.

El suministro de un adecuado servicio de asistencia sobre los aspectos técnicos y económicos de la producción puede provocar efectos demostrativos muy interesantes en regiones próximas de bajos índices de productividad.

Hablar sobre los beneficios indirectos de la explotación energética requiere un estudio detallado del mercado y decidir la política tarifaria a seguir, lo cual aún no se ha hecho.

A N E X O N º 1

Situación Actual del Area de
Influencia del Río Juramento

1 - DELIMITACION DEL AREA

La cuenca del río Juramento está situada en la parte central y sudeste de la provincia de Salta y la porción central de la provincia de Santiago del Estero.

El siguiente análisis está referido a la zona de riego a habilitar que se encuentra delimitada al Sur por el paralelo S-25° 30', al Este por el meridiano W-63° 45' al Norte por el paralelo S-24° 30' y al Oeste por el meridiano W-65° 00' (ver mapa inserto al comienzo de este informe).

Dicha zona comprende la porción sur-oeste del departamento Anta y el norte del departamento Metán, ambos de la provincia de Salta.

2 - DISTANCIA A LOS CENTROS CONSUMIDORES

Las distancias entre la localidad de J.V. González y los principales centros consumidores son las siguientes:

J.V. González - Salta	154 Km.
J.V. González - Jujuy	277 "
J.V. González - Tucumán	276 "
J.V. González - Córdoba	876 "
J.V. González - Capital Federal	1.581 "

3 - CONDICIONES NATURALES

La provincia de Salta comprende tres regiones naturales: La Puna, las Sierras Subtropicales y el Chaco del Espinal.

La zona en estudio se encuentra ubicada en la tercera de ellas.

3.1 - Orografía.

Las montañas más altas están al oeste y al norte de la zona donde nacen los afluentes del Juramento. Estas montañas forman parte de las estribaciones orientales de los Andes y se caracterizan por importantes cadenas de dirección norte-sud o nordeste-sudoeste, las montañas están separadas y son más bajas; ocasionalmente alguna colina o cerro se eleva sobre la superficie del terreno circundante.

Las montañas están constituidas generalmente de formaciones sedimentarias de varias eras geológicas. El relieve se debe en gran parte a efectos estructurales, modificados por la erosión. Los estratos están por lo general plegados, inclinados y en algunos lugares presentan fallas.

Las tierras bajas se identifican hacia el este y el sudeste con la llanura donde el relieve orográfico es pequeño. Precisamente, la zona a irrigar se encuentra hacia el oeste siendo el relieve una llanura plena cubierta en su mayor parte por el bosque chaqueño y en menor proporción por el monte xerófilo.

3.2 - Clima.

Los datos sobre clima registrados en el período 1941-1950 en la localidad de J.V. González son los siguientes:

a) Temperatura. La temperatura media anual resultó ser de $21,7^{\circ}\text{C}$ y sus valores más representativos los siguientes:

Máxima media: $36,1^{\circ}\text{C}$ en el mes de diciembre.

Máxima absoluta: $46,2^{\circ}\text{C}$ en los meses de octubre y febrero.

Mínima media: $7,0^{\circ}\text{C}$ en el mes de julio.

Mínima absoluta: $-6,0^{\circ}\text{C}$ en el mes de junio.

La variación de la máxima media a la mínima media es gradual. La frecuencia media de días con heladas es la siguiente: mayo 0,1; junio 2,2; julio 2,9; agosto 1,6 y setiembre 0,6.

b) Humedad. La humedad relativa media es baja, con un valor promedio de 62% que varía desde el 50% en el mes de setiembre hasta 72% en los meses de marzo y abril.

c) Precipitaciones. El promedio calculado en aquellos años de observación ha sido de 539 mm.

La distribución mensual de las lluvias, influenciada por los vientos del este que constituyen el principal factor de humedad de la zona, es la siguiente:

<u>Mes</u>	<u>Precipitación, mm.</u>
Enero	107,2
Febrero	98,8
Marzo	84,6
Abril	27,6
Mayo	13,0
Junio	7,0
Julio	4,0
Agosto	0,3
Setiembre	5,1
Octubre	34,7
Noviembre	69,4
Diciembre	87,3

3.3 - Suelos.

Según los análisis de suelos realizados en 1949 la zona oeste de la localidad de El Galpón presenta buenas características para la agricultura bajo riego. Los horizontes superiores son generalmente neutros o levemente ácidos y los horizontes inferiores son algo alcalinos. Esta alcalinidad se debe a compuestos calcáreos y no a sales sódicas y en consecuencia no afecta a las plantas.

En la zona comprendida entre Miraflores y El Galpón el contenido en sales solubles del suelo no tiene importancia alguna. Los horizontes superiores están generalmente libres de sales y en algunos casos se encuentran vestigios en los horizontes inferiores. Su cantidad nunca se eleva lo suficiente como para implicar un peligro para las plantas.

También las características físicas de estos suelos son buenas. El drenaje y el movimiento de agua son tales que hacen a los suelos enteramente aptos para el riego. En ningún caso el espesor crítico está por debajo del límite admisible y la capilaridad es conveniente. La única deficiencia en la calidad de estos suelos, particularmente aquellos cercanos a Miraflores, es que son algo pobres en elementos nutritivos, pero pueden suplirse con abonos y cultivos adecuados.

Los estudios realizados en el área de influencia de J.V.González ubicaron a las tierras del triángulo Coronel Olleros-J.V.González-Renacimiento, como las más aptas para la agricultura bajo riego. Sin embargo, estas tierras deberían ser trabajadas con cuidado, especialmente con vistas al drenaje, a fin de evitar un incremento de su salinidad o alcalinidad. Existen algunas zonas alcalinas que necesitarían corregirse antes de intentarse su cultivo.

4 - CONDICIONES ECONOMICAS, SOCIALES Y AGRARIAS

La falta de información desagregada impide realizar el siguiente análisis para la zona delimitada. Por consiguiente se hace referencia a la totalidad de los departamentos Anta y Metán.

4.1 - Población.

De la comparación de los resultados obtenidos en los censos de 1947 y de 1960 surge una significativa diferencia en el crecimiento de la población de ambos departamentos. Así, mientras la tasa de crecimiento anual medio del departamento Metán fue de 2% anual, la correspondiente al departamento Anta indica un crecimiento del orden de 0,8% anual. Las cifras absolutas son las siguientes:

	<u>Censo 1947</u>	<u>Censo 1960</u>	<u>Variación</u>
Departamento Anta	20.526	22.778	2.252
Departamento Metán	18.472	24.055	5.583
Provincia de Salta	290.826	413.068	122.242

El 90% de la población de Anta y el 60% de la de Metán es rural. La población de los tres distritos ubicados sobre el río Juramento y en los cuales se encuentra la mayor parte de la actual superficie irrigada alcanza a 6 mil habitantes.

4.2 - Régimen de tenencia de la tierra.

La tenencia de la tierra en los departamentos Anta y Metán corresponde a los distintos sistemas imperantes no sólo en la provincia sino también en el país.

La imposibilidad de una explotación agrícola en las tierras alejadas del

rio Juramento o sus afluentes ha incidido para que el porcentaje correspondiente a los propietarios sea mayor al que se registra en el total de la provincia e incluso en el país. Esas proporciones son respectivamente el 71%, el 64% y el 60%.

El siguiente cuadro contiene la superficie en hectáreas correspondiente a cada régimen:

Departamento	Total	Propietario	Arrendatario	Fiscal	Otras
Anta	1.139.607	815.719	108.191	129.061	86.636
Metán	278.442	199.502	33.073	---	45.867
Total Provinc.	6.689.350	4.298.590	939.424	647.825	803.511

FUENTE: Censo Agropecuario 1960.

La clasificación de las explotaciones agropecuarias de los departamentos Anta y Metán de acuerdo con la extensión de las mismas, es la siguiente:

E s c a l a	Nº de explotaciones	Superficie total, Has.	% en relación a superficie total
Hasta 5 hectáreas	121	363	0,02
Entre 5 y 25 has.	229	3.531	0,24
" 25 " 100 "	149	7.648	0,53
" 100 " 200 "	62	9.512	0,67
" 200 " 400 "	67	20.639	1,45
" 400 " 1.000 "	84	55.719	3,92
" 1.000 " 2.500 "	96	180.783	12,74
" 2.500 " 5.000 "	48	179.069	12,62
" 5.000 " 10.000 "	30	232.280	16,38
Más de 10.000 has.	29	728.505	51,37
Total Anta y Metán	1.024	1.418.049	100,00

FUENTE: Censo Agropecuario 1960.

4.3 - Destino de la superficie según su actual explotación.

De acuerdo a los resultados del Censo Agropecuario de 1960 el principal destino de las tierras de los departamentos Anta y Metán por su aptitud es para la ganadería (30% de la superficie total) y la actividad forestal (62%).

El cuadro siguiente contiene el detalle de la distribución de la superficie según su aptitud y destino (en hectáreas).

Descripción	Anta	Metán	Provincia
<u>Superficie total</u>	<u>1.139.607</u>	<u>278.442</u>	<u>6.689.350</u>
Cultivos:			
- Anuales	7.143	16.076	108.240
- Permanentes	127	496	23.051
Praderas para pastoreo:			
- Forrajas			
. Anuales	475	2.696	17.783
. Permanentes	1.235	6.180	58.591
- Campos naturales	360.998	66.180	2.365.002
Montes y bosques naturales	726.847	173.183	3.305.113
Superficie apta para la agricultura y ganadería no aprovechada	25.561	11.505	274.194
Superficie ocupada con inmuebles	1.217	915	12.331
Superficie de desperdicio	16.004	1.211	525.045

FUENTE: Censo Agropecuario 1960.

Según se desprende de los dos últimos cuadros que se han intercalado, la principal actividad de ambos departamentos es la ganadería, la cual se desarrolla por lo general en grandes explotaciones pero con bajísimos índices de productividad. De un total de 185 mil vacunos el 60% corresponde a criolla y cuarteronas.

En las zonas alejadas de los ríos la época de lluvias ha permitido el des

arrollo de algunos cultivos de secano para cubrir necesidades básicas de la población (maíz, papa, etc.).

Respecto a la superficie cultivada actualmente con aguas del río Juramento alcanza a 17.800 hectáreas según los padrones de la Administración de Aguas de Salta (año 1963). En los estudios realizados en 1949 se había estimado, partiendo de la misma fuente, dicha superficie en 12 mil hectáreas. Es posible que existan tomas clandestinas.

Desde 1949 a la fecha se han manifestado cambios de significación en los cultivos en producción, pues en aquel año el arroz ocupaba el 35% de la superficie total irrigada y la alfalfa el 25% mientras que, según los datos disponibles, actualmente el arroz ocupa el 27% y la alfalfa poco más del 5%. En los últimos años han adquirido importancia el maíz (22%); el trigo (15%) y el garbanzo (13%). Quizás el cultivo que registra una mayor tasa de crecimiento sea el trigo. El tabaco que en 1949 parecía iba a convertirse en un cultivo de importancia para la región hoy comprende una superficie de 50 hectáreas en total y no se cree que llegue a incrementarse dicha extensión.

4.4. Industria y minería.

Las últimas cifras disponibles sobre la actividad industrial corresponden al Censo de 1954.

El número de establecimientos en los departamentos Anta y Metán ascendían en ese año a 229 y daban ocupación a 2.823 obreros y empleados.

Si bien ese Censo no trae una clasificación por departamento y por grupo de industria, puede afirmarse que la mayoría de esos establecimientos se dedicaban a actividades derivadas de la explotación ganadera y forestal, a la transformación de la producción agrícola (especialmente el arroz) y a la reparación de vehículos ferroviarios (caso de las localidades de Metán y J.V. González).

No existen explotaciones mineras, aunque en el oeste del departamento Anta se conoce la presencia de yacimientos de cobre.

4.5. - Producto Bruto Geográfico.

En el siguiente cuadro se detalla la evolución del Producto Bruto Geográfico (valores no deflacionados):

Departamento	1 9 5 3		1 9 5 8		1 9 5 9	
	Millones pesos	% sobre total	Millones pesos	% sobre total	Millones pesos	% sobre total
Anta	77,5	5,8	169,9	4,9	502,4	6,7
Metán	60,2	4,5	149,9	4,2	329,0	4,4
Total Provincia	1.346,6	100,0	3.543,0	100,0	7.517,6	100,0
Total del País	118.222,0	-	323.479,1	-	611.541,7	-

FUENTE: Relevamiento de la Estructura Regional de la Economía Argentina.

5 - INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE ORDEN GENERAL

5.1. - Ferrocarriles.

El Ferrocarril Nacional General Mitre, de trocha ancha (1.676 metros) se extiende desde Buenos Aires hasta la ciudad de Tucumán, unos 320 Kms. al sud de la ciudad de Salta.

El Ferrocarril Nacional General Belgrano, de trocha angosta (1 metro) tiene una red considerable en toda la zona. Se extiende de Buenos Aires hacia el norte a través de Añatuya y Clodomira en la provincia de Santiago del Estero hasta La Quiaca, en la frontera boliviana. Un ramal se extiende hacia el oeste desde Güemes hasta Salta y continúa a través del paso de Socompa hasta Antofagasta, Chile. Otro ramal corre desde Salta por el valle del Guachipas hasta la localidad de Alemania. De Metán una línea sigue el curso del río Juramento hasta Macapillo y de allí hacia el sudeste hasta encontrar el río Paraná en Resistencia, provincia del Chaco. Otra línea se extiende hacia el norte desde J.V. González a la localidad de Orán, cerca de la frontera boliviana. Este ramal cruza la extensa zona de riego que se habilitaría al norte de J.V. González.

5.2. - Caminos.

La carretera nacional N^o 8 es la vía más directa entre Buenos Aires y Rosario. La carretera nacional N^o 34 se extiende desde Rosario hasta Yacuiba en la frontera con Bolivia, pasando por las provincias de Santiago del Es

tero, Salta y Jujuy. Cruza el río Juramento al oeste de la localidad de Juramento, aproximadamente 85 Kms. al sudeste de Salta.

La ruta nacional n^o 16, partiendo de la anterior, se extiende desde Metán río abajo hasta Macapillo y de allí paralela a la línea del ferrocarril hasta Resistencia, sobre el río Paraná.

La ruta nacional n^o 9 parte de Buenos Aires y pasando por Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy llega hasta la Quiaca.

La ruta n^o 55 comunica, al sur de Metán, a las rutas 9 y 34.

Respecto al estado de estas rutas cabe señalar que tanto la 9 como la 34 poseen pavimento de tipo intermedio y en algunos tramos enripiados con obras básicas primarias. La ruta 16 es por lo general de ripio y con obras básicas completas, habiendo sido pavimentada entre El Túnel y J. V. González.

5.3. Energía

En J. V. González existe una central térmica de 200 kw. que produce anualmente 120 mil kwh. También en la localidad de El Galpón existe una pequeña central térmica.

A N E X O N º 2

Resumen de los Aspectos Técnicos
del Informe General de 1949.

1 - HIDROLOGIA E HIDRAULICA GENERAL

1.1. Hidrología general.

La cuenca imbrífera del río Juramento está situada en la parte noroeste de la Argentina, entre las latitudes 24° S y 29° S y las longitudes 63° W y 67° W. Abarca 57.000 kilómetros cuadrados distribuidos entre las provincias de Salta, Santiago del Estero, Catamarca y Tucumán.

El punto más alto de la cuenca se halla en los Nevados de Cachi (Salta) a 6.720 mts. sobre el nivel del mar y cerca del límite de la cuenca. El punto más abajo, a 96 mts. sobre el nivel del mar, está en Real Sayana (Santiago del Estero).

La precipitación, el escurrimiento y la altitud de la cuenca se reflejan en la vegetación. La zona oriental incluye bañados, planicies alcalinas y vegetación raquílica. Lluvias del tipo orográfico en las zonas montañosas han producido una vegetación más consistente que en las llanuras. La zona boscosa termina en las laderas de las montañas situadas al este de los valles de Lerma y del Guachipas. Más hacia el oeste sólo se encuentran arbustos o pastizales.

La zona occidental desagüa por medio del río Santamaría, cuyo cauce está intermitentemente seco; éste desemboca en el Calchaquí que toma el nombre de Las Conchas y posteriormente el de Guachipas, para ir a unirse al río Arias en Las Juntas donde forman el Juramento. El río Arias desagüa la zona septentrional de la región montañosa.

El río Juramento se va abriendo paso hacia el este a través de las restantes cadenas montañosas. Aguas abajo de Las Juntas el río Medina es el principal afluente. Al entrar en Santiago del Estero el Juramento toma el nombre de Salado y corre en dirección sudeste, perdiendo mucho de su caudal en el camino.

El clima de la cuenca corresponde al denominado "estepa" en la clasificación de Koeppen y acusa una deficiencia de precipitación para la agricultura.

La precipitación corre principalmente en forma de lluvia, aunque en las altas montañas también cae como nieve. El promedio máximo anual observado, 1.270 mm., se registró en Peñas Bayas en la cuenca del río Corralito al sud oeste de Salta. El mínimo, 55 mm., se observó en la cuenca superior del río Toro.

Considerada regionalmente, la lluvia alcanza su intensidad máxima en la cuenca del río Medina, en el valle de Lerma y al pié de las montañas situadas al oeste de este valle. La región de precipitación mínima se extiende a lo largo del límite occidental de las cuencas de los ríos Santa María, Calchaquí y la parte superior del Toro. La precipitación se concentra en una estación lluviosa de unos cuatro meses comenzando en diciembre. Por otra parte, los períodos de sequía de un año o más de duración no han sido de extensión suficiente para abarcar toda la cuenca.

En verano las temperaturas son altas durante el día, pero las noches son frescas. Las temperaturas de invierno son moderadamente frías. La mayor crecida registrada durante todo el período de observaciones ocurrió en marzo de 1949 y produjo un caudal equivalente a sólo 5 milímetros de altura promedio sobre la cuenca aguas arriba de El Tunal. La nieve que cae en las montañas y los valles altos contribuye con su deshielo a la irrigación de las tierras situadas a lo largo del río Calchaquí. La humedad relativa es baja, la e vaporación es alta, los vientos moderados y las tormentas de tierra frecuentes. De la precipitación total que cae sobre la cuenca sólo una pequeña parte corre superficialmente. El promedio anual del escurrimiento en Cabra Corral equivale a 30 mm. de altura media sobre la cuenca.

Aguas arriba de Miraflores el río Arias contribuye con el 60 % del caudal del río Juramento, aunque su cuenca abarca sólo el 20 % del total. El río Guachipas, que desagua el 73 % de una zona de menor precipitación, contribuye con el 33 % del caudal en Miraflores. El 7 % restante proviene de la cuenca ubicada entre Las Juntas y Miraflores.

El mayor caudal medio anual se produce en Miraflores y es de 34,5 m³. por segundo. Aguas abajo de Miraflores existen derivaciones para irrigación y parte del caudal se extiende sobre extensas planicies anegadizas donde el agua se pierde por evaporación, infiltración o es nuevamente derivada para irrigación. Además a partir de allí solamente los ríos Medina y San Ignacio contribuyen con cantidades apreciables al caudal del río Juramento o Salado. En con secuencia, hay un decrecimiento progresivo en los caudales medios anuales en El Tunal, El Arenal y Suncho Corral (esto ya en Santiago del Estero).

La mayor parte del caudal se origina en el escurrimiento superficial y subterráneo procedente de las lluvias. El deshielo de masas de nieve contribuye con aportes menores. El caudal del río Medina tiene origen en manantiales de

agua caliente.

El volumen de los caudales que pasan por Cabra Corral se estimaron en 93 % de los correspondientes a Miraflores. El detalle de los registros de la estación de aforos de Miraflores es el siguiente (en mts. cúbicos por segundo):

	<u>Año seco</u> <u>1939-40</u>	<u>Año lluvioso</u> <u>1948 - 1949</u>	<u>Año medio</u> <u>1944 - 45</u>
Septiembre	10,4	13,1	12,0
Octubre	15,7	10,7	10,8
Noviembre	10,3	11,1	13,0
Diciembre	28,7	31,0	11,5
Enero	49,9	193,2	55,6
Febrero	29,5	216,0	45,1
Marzo	29,6	170,1	98,7
Abril	15,8	66,7	64,5
Mayo	11,5	31,1	18,8
Junio	11,3	22,6	12,3
Julio	11,0	18,2	9,5
Agosto	11,4	14,2	9,0
Año	19,6	65,7	30,0

Las mayores crecientes observadas han ocurrido entre los meses de diciembre y abril. Para crecientes menores el período se extiende de noviembre a mayo. Las crecientes que pasan por Cabra Corral son menos numerosas que las que pasan por Miraflores. El caudal máximo registrado en este punto es de 1.750 m³. por segundo en marzo de 1949.

El Juramento es un río que año a año presenta notables diferencias en sus derrames totales. Es criterio de los Ingenieros Consultores que durante un largo período de años: (a) puede esperarse que se produzca una sequía de cinco años con una frecuencia de 20 años; (b) el proyecto de embalse debe reservar capacidad suficiente para salvar tales períodos de sequía y (c) un período de sequía mayor de 5 años puede esperarse con una frecuencia de una vez cada 40 años, no resultando económico un embalse con capacidad para ello.

El Juramento transporta una gran cantidad de material en suspensión. El río Guachipas es el principal contribuyente a este respecto debido a la amplia erosión en la zona que se extiende aguas abajo de la confluencia de los ríos Calchaquí y Santa María. Aguas abajo de El Tunal el material en suspensión da lugar a la secuencia de la sedimentación en embanques y en el lecho del río, a la rotura de esos embanques en crecientes subsiguientes y a la apertura de nuevos canales. En décadas recientes el depósito de esos materiales ha llenado el bañado de Copo. Abandonado a sus condiciones naturales el río continuará como hasta ahora, es decir, inundando terrenos, creando bañados y más tarde llenándolos para volver a crear otros nuevos.

El volumen de sedimentación es un fenómeno actual en las zonas irrigadas de El Galpón. El depósito anual de limo en los campos de arroz es de unos 30 centímetros. El movimiento total de material en suspensión en Miraflores durante marzo de 1949 fue de 29,2 millones de toneladas, calculado según el método de la Tennessee Valley Authority.

1.2. - Superficies y capacidades de embalse.

La superficie y capacidad del embalse de Cabra Corral para el máximo nivel de funcionamiento controlado, en la cota 1034, son 106,7 kms.2 y 2.785 Hm3., respectivamente. Las superficies y capacidades totales se resumen a continuación:

<u>Cota, m.</u>	<u>Superficie, km2.</u>	<u>Capacidad, Hm3.</u>
1040	124,35	3.500
1030	93,42	2.388
1020	67,87	1.589
1010	48,90	1.008
1000	34,19	596
990	21,63	319
980	12,15	160
970	7,43	64
960	2,64	12,5
950	0,26	0,4

La capacidad de los diques derivadores es tan pequeña y se llenarán con sedimentos en tan corto período de tiempo, que sus curvas de capacidad y superficie no se han determinado.

La superficie y capacidad del embalse representan condiciones previas al funcionamiento del mismo. Cuando se comience a operar las capacidades de crecerán progresivamente debido a la deposición de sedimentos.

La rapidez de la sedimentación en el embalse requiere que se asigne una gran capacidad para el depósito de los mismos, a fin de que la obra pueda funcionar durante un período lo suficientemente largo como para que sea económica. Por tales motivos se recomienda aquel máximo nivel. Tomando la cota 995 como nivel mínimo para el funcionamiento satisfactorio de las turbinas, el volumen utilizable inicialmente sería de 2.400 Hm³.

1.3. - Resguardo y vertedero para el proyecto de embalse.

Existen dos posibilidades que pueden originar una creciente de importancia. Estas son: (a) el escurrimiento directo proveniente de una fuerte tormenta superpuesta a un caudal básico grande; o (b) la rotura repentina de un dique formado por deslizamientos tales como los que podrían resultar de terremotos y detrás del cual pudiera haberse almacenado un gran volumen de agua. Esta última posibilidad es menos severa.

Del estudio de las tormentas de marzo de 1949 resulta que el caudal máximo es de 3.670 m³. por segundo, o sea 2,1 veces el máximo registrado en Miraflores. El volumen de la creciente es de 400 Hm³., de los cuales 200 ocurren en 27 horas. Este volumen, incluyendo el caudal básico, es de 1,47 veces el de la creciente en El Tunal para el período de 4 días que comenzó el 19 de marzo de 1949 a las 10 horas. El volumen alcanzado en 27 horas es en El Tunal, en marzo 22-23 de 1949 y en 24 horas en Miraflores, el 18 de febrero de 1944.

Se ha previsto un vertedero de 135 metros de longitud con cresta en la cota 1034. Tiene la misma forma que la del dique Chatuge, sobre el río Hiwassee, estado de Carolina del Norte, E.E.UU. La forma del vertedero se aproxima a la de la superficie inferior de la lámina de descarga de un vertedero aforador, desde su cara frontal hasta la cresta y luego continúa aguas abajo con una pendiente de 1 en 6. La cresta está a una altura de sólo 0,75 metros por encima del fondo del canal de acceso. Este vertedero puede soportar en el futuro un volumen controlado adicional cuando la capacidad inicial disminuya parcialmente por los depósitos de sedimentos.

El vertedero debe ser capaz de controlar la creciente no sólo inmediatamente después de la construcción del dique sino también cuando la capacidad del mismo ha disminuido parcialmente debido a la sedimentación. El nivel máximo estaría 3 metros sobre la cota del coronamiento, o sea a cota 1037. La descarga máxima por el vertedero sería 1.450 m³. por segundo. Entre las cotas de 1037 y 1040 se proyecta un resguardo de tres metros. La presa está bastante bien protegida de la acción de las olas. No ha habido vientos fuertes y de larga duración. Además, no estará expuesta a los efectos de heladas.

1.4. - Descarga para riego y energía.

La misión principal del proyecto es la de suministrar agua embalsada para riego. La energía eléctrica se generaría pasando el agua para riego a través de las turbinas bajo la carga del embalse.

La demanda para riego varía mensualmente. La demanda máxima ocurriría en noviembre antes de que comenzaran las lluvias de verano y la mínima probablemente ocurriría en abril cuando los cultivos de verano ya se hubieran madurado y antes de que se plantaran los llamados cultivos de invierno.

La demanda para irrigación que sería servida por el embalse, en ciertos años de acuerdo con el estudio de funcionamiento detallado en el apartado siguiente, es:

	<u>Descarga media en m3./s.</u>		
	<u>1940</u>	<u>1941</u>	<u>1936</u>
Enero	14,0	27,1	23,0
Febrero	26,1	18,5	18,7
Marzo	14,7	15,3	21,0
Abril	19,5	21,4	21,5
Mayo	24,1	22,8	26,4
Junio	26,3	23,8	26,2
Julio	24,1	23,7	26,1
Agosto	25,4	25,4	25,4
Septiembre	34,3	34,3	34,1
Octubre	38,6	37,2	42,0
Noviembre	33,2	48,4	49,0
Diciembre	24,1	39,3	28,1

Para energía en los estudios referentes a turbinas la descarga diaria mínima adoptada en forma preliminar fué de 25 m3. por segundo como promedio.

1.5. - Estudios de funcionamiento del embalse.

El desarrollo de obras de aprovechamiento sobre el río Juramento y

sus afluentes debe concentrarse en la irrigación y fuerza motriz. La necesidad para otros usos: navegación, provisión de agua, desarrollo de la vida animal o de la piscicultura, o para recreación, o bien no existe o existe en tan pequeña proporción con respecto a las necesidades para irrigación y fuerza motriz que el funcionamiento del embalse sobre la base de estos propósitos no puede modificarse. Por otra parte, aún cuando el embalse funcione enteramente sobre la base de irrigación y fuerza motriz tiene beneficios accesorios, algunos de los cuales pueden explotarse provechosamente. Uno de éstos es la creación y desarrollo de establecimientos a orillas del lago para pesca o recreo. La regulación de grandes volúmenes del escurrimiento reducirá las inundaciones en las tierras bajas de Santiago del Estero, pero probablemente permitirá también la utilización de algunas de las zonas actuales de bañados para cultivos sin irrigación por canales.

Se proyecta el aprovechamiento total del escurrimiento de la cuenca por medio de un embalse principal. Cualquier embalse menor para el control total o parcial del escurrimiento tendrá corta duración debido a la gran cantidad de sedimentación anticipada. En consecuencia, debe proveerse un gran volumen inicial de manera que haya suficiente capacidad para el agua que hay que tener, lo mismo que para la sedimentación que tendrá lugar.

Los estudios de funcionamiento del embalse se han hecho para ayudar en el planeamiento de la obra. Su propósito es demostrar las capacidades del sistema para los usos primarios de irrigación y fuerza motriz. La capacidad destinada al depósito de sedimentos es de unos 1.200 Hm³. y la asignada para el uso combinado de irrigación y fuerza motriz es de aproximadamente 1.600 Hm³. La capacidad útil estará disponible totalmente durante 70 años y disminuirá a 1.000 Hm³. en los siguientes 30 años, suponiendo que el máximo nivel controlado se eleve 5 metros a los 50 años, aproximadamente. Estas asignaciones se basan en datos de escurrimiento que se extienden sobre un corto período de años, en comparación con la vida útil de la obra. De los numerosos estudios de funcionamiento realizados se detalla sólo el de mayor interés. Su objetivo es el uso total del agua para irrigación y fuerza motriz, con una capacidad útil de 1.622 Hm³. y un nivel máximo controlado a cota 1034.

Se suministra agua para 20.000 hectáreas situadas en zonas actualmente en producción de Colonia Dora y Figueroa en Santiago del Estero y para 49.400 hectáreas en dos nuevas zonas de El Galpón y Coronel Olleros-J.V. González en Salta. El embalse produce energía a un promedio de 17.000 kw. o sea 150.000.000 kw.h. anuales. Este promedio de generación, usando un factor de carga del 50 %, requiere la utilización de tres unidades de capacidad normal de 12.000 kw. para niveles del embalse superiores a la cota 1013, y una cuarta unidad para cotas inferiores. La cuarta unidad, aunque considerada como reserva, sería necesaria en el futuro cuando el volumen de sedimentación obligue a que los volúmenes para energía y riego sean distribuidos a base de un nivel inferior a la cota 1013.

Además, puede decirse que la media anual de pérdida en el cauce durante el suministro de agua para 10.000 hectáreas para la zona de Colonia Dora y 10.000 has. para la zona de Figueroa sería entre el 45% y el 50 % del agua descargada para estas zonas en el vertedero de Coronel Olleros.

En otros estudios de funcionamiento se previeron variantes del anterior, las cuales consisten en una modificación de la proporción asignada a cada uno de los propósitos.

Un estudio básico de funcionamiento distinto al detallado consistiría en comenzar con el embalse vacío al iniciarse un ciclo de sequía y aumentar gradual y parcialmente el uso del agua. En el período inicial se suministraría agua a 37.000 hectáreas en total y la generación de energía no comenzaría hasta que el embalse llegue a la cota 995. Después de 5 años el embalse funcionaría de acuerdo con el detalle anterior. Se ha proyectado una capacidad de descarga de 55 metros cúbicos por segundo. Esta capacidad no solamente basta para cualquier funcionamiento normal del embalse, sino que es suficiente para descensos extraordinarios del nivel del embalse.

2 - PROYECTO DE UN DIQUE DE TIERRA EN CABRA CORRAL

El embalse formado por el dique de Cabra Corral se extendería 15 kms. aguas arriba sobre el río Arias y 19 kms. sobre el río Guachipas, ambas distancias medidas desde la confluencia de ambos ríos.

Se ha optado por un dique de tierra debido a la gran cantidad disponible de ese material. Además, la topografía de Cabra Corral es tal que el volumen de hormigón para un dique de este tipo sería excesivamente alto.

El dique se fundaría directamente sobre los materiales superficiales existentes. La máxima sección del terraplén estaría localizada sobre el fondo del río y sus fundaciones estarían constituidas, en consecuencia, por arena de aluvión y grava. El resto del terraplén se apoyaría sobre laderas sumamente empinadas, donde la roca sana está a muy poca profundidad.

Se construirá principalmente con dos tipos de materiales: (a) arena y grava en los espaldones y (b) materiales arcillosos en el núcleo y en el zampado impermeable que se extiende aguas arriba del mismo. Se usaría algún material común, principalmente roca, en la berma al pie de aguas arriba, como asimismo una cierta cantidad de arena lavada y cribada y de grava para los filtros y capas de drenaje. En términos simples, el dique es un terraplén cuya altura máxima sería 91 metros y la longitud medida sobre el coronamiento sería de 490 metros. La cota de coronamiento sería de 1040, seis metros sobre la cresta del aliviadero, dejando un resguardo de tres metros sobre la superficie del agua en épocas de crecientes máximas. No se ha previsto la



construcción de ningún rastrillo para retener el aluvión debajo del dique, pero se construirá una zanja de drenaje de 18 metros de profundidad a 100 metros aguas abajo del eje del dique para regular las presiones hidrostáticas cerca del pié de presa aguas abajo.

En vista del amplio margen de seguridad adoptado para los taludes del terraplén se puede prever que los análisis de estabilidad para varias condiciones de cargas estáticas darán, asimismo, amplios coeficientes de seguridad. El más bajo coeficiente de seguridad contra el deslizamiento obtenido fué de 1,8, valor sumamente adecuado.

Las magnitudes de filtración calculadas son del mismo orden que las que se han calculado para varios grandes diques de tierra sobre fundaciones permeables en Estados Unidos y en los cuales la filtración es también controlada por un zameado impermeable. Aquellas magnitudes varían entre 0,15 y 0,76 m³. por segundo según sea el coeficiente de permeabilidad adoptado.

3 - PROYECTO DE ALIVIADERO, TUNEL DE DESVIACION Y EQUIPOS DE CONTROL.

El aliviadero estaría ubicado en un portezuelo sobre el estribo derecho, a unos 500 metros del terraplén. Desde el vertedero hasta el extremo del canal guía tendría 820 metros de longitud. El canal sería de 135 metros de ancho en el vertedero, estrechándose hasta 60 metros de ancho a 160 metros aguas abajo del vertedero. El canal tendría un ancho constante de 60 metros desde este punto hasta el comienzo del canal guía de 20 metros de ancho. Las pendientes del canal se fijaron con miras a mantener la excavación en un mínimo y variarían desde el 2 hasta el 28 %.

El vertedero sería una estructura de gravedad, de hormigón, con cresta plana a cota 1034 y sin compuertas. Durante crecidas muy severas podría esperarse una sobrecarga máxima de 3 metros. Sólo los primeros 25 metros aguas abajo del vertedero se revestirían con hormigón. En una extensión de 435 metros a partir del fin del revestimiento el canal sería excavado en roca. El resto del aliviadero sería en arena y limo y sólo el canal guía se excavaría en este material.

Para la construcción económica y segura de la mayoría de los diques de tierra es aconsejable desviar la corriente del río a través de un túnel. La topografía de Cabra Corral se presta para tal desviación puesto que se puede perforar, a través del estribo derecho, un túnel relativamente corto y bien alineado. El túnel sería circular, revestido con hormigón de alrededor de un metro de espesor y de 10,7 metros de diámetro interior. Su construcción se haría de modo de permitir su transformación en una toma permanente de agua.

Después del cierre definitivo del túnel de desviación y antes de que la superficie de aguas del embalse alcance el nivel del túnel de toma, la descarga de agua para irrigación se efectuaría a través de una tubería provisoria. No se han previsto dispositivos para la extracción de los sedimentos, pues el embalse derramará por el vertedero a intervalos poco frecuentes y no puede aceptarse que se pierda agua mediante descargas de fondo para la eliminación de sedimentos.

Con el propósito de servir como túnel de toma permanente para la descarga de agua se convertiría el túnel de desviación mediante el agregado de un tramo de túnel con cota de fondo a 975 y un tramo de pendiente empinada entre los túneles superior e inferior.

En consecuencia, el túnel de toma permanente consistiría en: (a) un tramo horizontal con diámetro que va desde 8 a 5 metros con cota de fondo a 975; (b) un tramo de mucha pendiente de 5,0 metros de diámetro; y (c) un tramo casi horizontal de 10,7 metros de diámetro con pendiente suave desde aproximadamente cota 947 hasta 945 en la salida. Todas las secciones serían circulares excepto en la cámara de compuertas y en las transiciones de uno a otro tramo.

Se han proyectado cuatro tuberías de presión que irían desde el tapón de hormigón hasta la usina. Cada tubería estaría provista de una válvula mariposa para regular la descarga de agua para fuerza motriz o irrigación. Las dos tuberías del lado sud tendrían prolongaciones que conectarían con válvulas de descarga para irrigación, permitiendo así la descarga de agua sin que pase por las turbinas. Las dos válvulas de 48 pulgadas pueden descargar 56,1 metros cúbicos por segundo con el nivel del embalse a la cota mínima de funcionamiento de 995.

A unos 55 metros de la boca de toma se instalarían dos compuertas de tipo oruga de 2,75 metros de ancho por 6,5 metros de alto para permitir la inspección y reparación de las válvulas mariposa de las tuberías a presión. Inmediatamente aguas arriba de las compuertas principales se ubicarían ranuras para la instalación de vigas de cierre para permitir la inspección y reparación de las compuertas principales.

4 - LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CABRA CORRAL

La usina podrá funcionar separadamente para servir un sistema de cargas o podrá suministrar la carga básica en una red en la cual otros generadores produzcan la energía para los picos de carga. Las unidades a instalarse deberían adaptarse a cualquiera de los dos tipos de operación.

Se supuso que la usina funcionaría aisladamente sobre la curva de car -

ga con un factor de carga del 50 % en el cual la carga media es el 50 % de la máxima, y que la capacidad de descarga de la usina debería ser suficiente para este tipo de funcionamiento, con un promedio de 25 m³. por segundo durante las 24 horas del día. La descarga máxima de la usina sería de 50 m³. por segundo.

La segunda hipótesis fue que la usina debería ser capaz de descargar un caudal máximo para irrigación de 45 m³. por segundo con un factor de carga de aproximadamente el 90 %. La descarga de la usina sería de 50 m³. por segundo. Para el cálculo de las turbinas se consideró la superficie del embalse correspondiente a la cota 1024 (valor medio) y que la usina descargaría en una zona de aguas tranquilas a cota 945 aproximadamente.

Suponiendo un rendimiento máximo de la turbina del 93 % y un rendimiento del generador del 96,4 % se estimó que la potencia necesaria por unidad era de 11.300 Kw. Pero, para coincidir con la potencia rendida por las turbinas bajo la condición de rendimiento máximo a carga hidrostática media se optó por usar cuatro unidades idénticas de una capacidad de generación de 12.000 Kw.

En consecuencia, la instalación generadora inicial comprendería tres turbinas tipo Francis que desarrollarían 20.500 Hp. cada una a una carga media de 77 metros, y que funcionarían con una variación de carga desde 62,5 metros hasta 86,9 metros. Las turbinas se conectarían por medio de ejes verticales a tres generadores de 12.000 kilovatios (50 ciclos, 3 fases, 13.200 voltios) funcionando a 273 revoluciones por minuto. Las turbinas serían alimentadas por tuberías a presión de 2,70 metros de diámetro, entrando a la usina por la parte posterior del edificio, desde la boca de salida del túnel de toma. Las tuberías a presión se controlarían por medio de válvulas mariposa ubicadas en una cámara de válvulas en el túnel de toma.

La turbina y el generador restante, que permanecerían como reserva, tendrían iguales características.

Todo el equipo de generación estaría dentro de la usina, que consistiría en una estructura de hormigón armado, de 43,25 metros de largo por 18,50 metros de ancho y de una altura aproximada de 22 metros sobre la roca de fundación.

5 - EL SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA.

Los resultados de los estudios de las cargas de energía eléctrica actuales y probables futuras de la zona próxima al aprovechamiento propuesto indican que toda la energía producida podría aprovecharse si se construyeran líneas de transmisión que conectaran la usina con los centros de carga.

Se previeron dos líneas principales de transmisión: una que condujera

desde la usina de Cabra Corral hacia el norte a Jujuy, pasando por Salta, y otra que condujera hacia el sur a Tucumán, pasando por Metán. Las distancias de transmisión son las siguientes:

Cabra Corral a Salta	75 kms.
a Jujuy	180 "
a Metán	75 "
a Tucumán	245 "
Longitud de ambas líneas	425 kms.

Las cantidades de energía y las distancias sobre las cuales se la debe transmitir justifican un voltaje de transmisión relativamente alto. Se consideraron distintas variantes, optándose por la alternativa de 132 kv. para ambas líneas. Para los conductores se han previsto estos tamaños: 450.000 milipulgadas circulares a Salta, 250 mil de Salta a Jujuy y 450 mil de Cabra Corral a Tucumán. La estructura propuesta consiste en dos postes premoldeados de hormigón armado de 15 metros de largo cada uno y penetrando en el suelo hasta 2 metros. La distancia entre postes será de 4 metros.

Las estructuras de soporte consistirán en armazones en H de hormigón armado, pero se usarán torres de acero donde el terreno sea especialmente quebrado o los tramos largos o en los anclajes y los ángulos agudos.

Los generadores de la usina se conectarían a las dos líneas de transmisión en una playa de distribución, que transformaría la energía eléctrica de la tensión de generación de 13.200 voltios a la tensión de transmisión de 132.000 voltios. Habría un equipo de transformadores de 13,2/132 kilo-voltios para cada generador principal. Toda la conmutación se realizaría del lado de alta tensión a 132 kilovoltios con dos barras colectoras de alta tensión.

Además se requerirán estaciones de transformadores para reducir el voltaje de 132 kv. de las líneas de transmisión al voltaje de distribución de la localidad. Las subestaciones principales previstas en 1949 se ubicarían en Salta, Jujuy, Metán, Tucumán, en la fábrica de cemento de Campo Santo, en la mina de hierro de Zapla y en los talleres del ferrocarril de Tafi Viejo.

6 - PROYECTO DE IRRIGACION EN EL GALPON

La expresión zona de El Galpón se aplica aquí para designar unas 30 mil hectáreas de tierra cultivable sobre la margen derecha del Juramento, al sudeste de la estación de aforos de Miraflores y al oeste de la localidad de El Galpón. El río Juramento limita la zona al norte. Hacia el oeste y el sud el límite, en lo que se refiere a riego por gravedad desde el Juramento, es la cota desde la cual un canal de irrigación a media ladera podría servir la zo-

na. El límite físico para la ubicación del canal sería el borde oeste de las llanuras cerca del ferrocarril y camino de Metán a Río Piedras. Económicamente, debería usarse una ubicación mucho más hacia el este.

Las estructuras de derivación estarían ubicadas en un angosto canal de roca a unos 350 metros aguas arriba de la estación de afloros de Miraflores. El río está confinado entre riberas altas separadas por 75 metros. La roca se encuentra a la vista en el lecho del río, tratándose de una arenisca estructuralmente sana y de dureza moderada, que serviría como una excelente fundación para una estructura de derivación baja.

El problema del proyecto consiste en proveer una estructura para elevar el nivel normal del agua en el río hasta por lo menos la cota 614; para que el canal a bajo nivel propuesto, desde su arranque, pueda servir todas las tierras actualmente regadas por el canal de Las Piedras. Las obras de toma de Las Piedras serían abandonadas al completarse el proyecto de El Galpón.

Las obras de derivación consistirían en un dique de hormigón armado del tipo a vertedero, un canal de descarga y una toma sencilla.

El dique tendría alrededor de 5 metros de alto y 45 metros de largo, con coronamiento a cota 614. El proyecto requiere que el vertedero sea capaz de descargar 2 mil m³. por segundo con un aumento de 6 metros en el nivel del lago.

El canal de descarga, por el cual pasa río abajo el caudal regulado, serviría también para mantener limpio el acceso a las obras de toma.

La regulación de los caudales para riego se hace por medio de una batería de seis compuertas para descargas en conducto doble que pasa a través del terraplén y desemboca en el canal. Tanto las compuertas de toma del canal como las de limpia serían de funcionamiento manual. La capacidad normal (100 %) del canal principal que sale de la obra de toma es de 6,5 metros cúbicos por segundo; el canal y todas sus estructuras están proyectadas para soportar una sobrecarga del 25 %, con tolerancias prudentes para el resguardo y las pérdidas de carga.

El canal principal debería recorrer 18 kms. para circundar el extremo oriental de las colinas de San Vicente y pasar a la planicie. En esa distancia se requerirían unos 20 saltos. Desde el km. 18 el canal continuaría según las curvas de nivel. Cruzaría el río Medina en un sifón invertido para regar 2.600 has. sobre la margen izquierda de éste.

Además, se necesita un canal lateral largo para servir la zona de riego existente de unas 800 has. situada al este de El Galpón. Se recomienda que no se rieguen nuevas tierras al este del límite oriental de El Galpón debido a la elevada alcalinidad de los suelos en la zona de La Población.

Este proyecto serviría un total de 11.400 hectáreas, de las cuales 3.100 se encuentran actualmente bajo riego. El sistema de canales, constituido por los laterales y los de distribución, termina en las estructuras que suministran agua a una unidad de tierra de aproximadamente 60 hectáreas regadas netas.

El agua descargada del embalse de Cabra Corral para servir las necesidades de riego totales de la zona entraría en el embalse detrás de la presa de derivación de El Galpón. El agua se suministraría al canal principal de acuerdo con las necesidades de riego desde el embalse a cota 614 y el resto del caudal pasaría al río inferior por el vertedero o a través de las compuertas de limpia. Durante los meses de máxima demanda para riego el canal tomaría 6,5 de un caudal total de 50 metros cúbicos por segundo.

7 - PROYECTO DE RIEGO DE OLLEROS-GONZALEZ-RENACIMIENTO.

La ubicación recomendada para la presa de derivación y las obras de toma para servir la tierra del triángulo Olleros-González-Renacimiento está a tres kms. al sudoeste de la estación Coronel Olleros del ferrocarril Belgrano. En este lugar el río Juramento tiene riberas bajas y un ancho aproximado de 250 metros. El lecho del río es de arena y grava con una capa cementada subyacente a profundidades de 4 a 12 metros, que proveería una base muy buena para un tablestacado metálico que evitaría el escurrimiento del agua.

Las obras de derivación consistirían en un dique bajo de tipo vertedero flanqueado por un terraplén hasta la margen derecha, un canal de desagüe, una toma de canal y otro terraplén que uniría la boca de toma a los terrenos altos sobre la margen izquierda.

El dique de derivación sería de hormigón macizo y tendría una sección en forma de gola, un zampeado de hormigón y coronamiento a cota 395 y de 305 metros de longitud entre los muros de encauzamiento. El dique formaría una laguna de 3 metros de profundidad en la toma del canal. El vertedero está proyectado para dejar pasar una creciente de 2.000 metros cúbicos por segundo con una cota de embalse de 397.

El canal de desagüe tendría tres compuertas radiales de 7,6 por 3,75 metros una de 2,5 por 3,75 metros para descargar la arena acumulada en la platea de toma y para la regulación del caudal que pasa aguas abajo.

El agua que pasaría el canal sería controlada por 7 compuertas vertedero de 6,0 por 0,9 metros. El agua pasaría sobre la parte superior de las compuertas y reduciría la entrada de arena al mínimo.

La capacidad normal (100 %) del canal principal que parte de las obras de toma sería de 23 m³. por segundo. El canal y todas las demás estructuras están proyectadas para soportar una sobrecarga del 25 %.

El canal principal estaría ubicado al pie del terreno duro que forma la margen izquierda en una longitud de unos cinco kilómetros. En el km.3 se haría una derivación lateral para servir unas 1.500 has. adyacentes al río y actualmente regadas.

En la zona Olleros-González-Renacimiento hay muchas tierras que podrían regarse con un canal en Coronel Olleros. El problema es elegir 32 mil has. de tierra fértil que puedan desarrollarse al menor costo total para el sistema de canales y la preparación de la tierra. Otro requisito muy importante es que la tierra debe ser lo suficientemente compacta para que el agua pueda usarse sin pérdidas excesivas causadas por filtraciones en los canales o por infiltración profunda en las chacras.

El sistema de canales laterales y de distribución termina en las estructuras que suministran agua a las unidades de unas 60 has regadas netas.

El agua que pase por el dique derivador para el canal de El Galpón, más cualquier caudal tributario, menos las derivaciones para las tomas de los canales independientes en el tramo El Tunal-Olleros, entraría al embalse detrás del dique derivador de Coronel Olleros. Desde la cota 395 del embalse el agua alimentaría el canal según fuera necesario y el resto del caudal pasaría por el vertedero o el canal de desagüe hacia el curso inferior del río. En meses de demanda máxima el canal Olleros tomaría unos 25 m³. por segundo y un caudal similar sería derivado para unas 5.500 hectáreas de terreno en Salta y 20.000 has. en Santiago del Estero.

La red de irrigación, como la de El Galpón, funcionaría en base al principio de rotación.

El funcionamiento de las obras de toma no depende del volumen almacenado en el embalse, que en pocos años se llenaría con los sedimentos arrastrados por el río.

Después de algunos años el agua pasaría a ellas desde un canal profundo formado en el lecho elevado del río. Las compuertas de limpia se usarían para mantener libre el canal en la toma.

A N E X O N º 3

Actualización de los Costos del
Proyecto.

La antigüedad del estudio en que se basa este Informe hace necesaria la actualización de los costos del proyecto recomendado en el año 1949.

Para esta tarea existen dos posibilidades que se exponen a continuación:

1º) - Indices de precios implícitos de las construcciones públicas.

Consiste en utilizar los índices de precios implícitos dados por el Banco Central de la República Argentina, en base a la serie correspondiente a la inversión bruta interna en construcciones públicas. Esos índices se obtienen relacionando los valores a los precios corrientes con los valores a los precios constantes del Producto Bruto Interno y representan las variaciones del precio medio del total de materiales y servicios que comprende el concepto "construcciones públicas".

El error que el empleo de la serie de precios implícitos lleva involucrado es que en ella los precios individuales son ponderados por cantidades variables año a año y por lo tanto pueden corresponder a agregados de estructuras distintas.

La aplicación de tales índices al proyecto de Cabra Corral da los siguientes resultados (al 1º de julio de 1962):

a. Embalse, dique y usina de Cabra Corral.	2.077.487.050 m\$n.
b. Línea de transmisión y subestaciones - Salta - Jujuy.	279.819.800 "
c. Sistema de riego El Galpón.	339.257.900 "
d. Sistema de riego Coronel Ollereros.	1.263.783.700 "
TOTAL:	<u>3.960.348.450 m\$n.</u>

2º) - Valorización de los distintos items.

Este criterio fue utilizado para Cabra Corral en el trabajo del Grupo Con

junto CEPAL - Consejo Federal de Inversiones "Principios básicos y líneas -
mientos generales de un programa de desarrollo de los recursos hidráulicos
de la Argentina".

Los costos del proyecto fueron actualizados valorizándose los distintos
ítems con los precios unitarios del informe sobre las obras de Salto Grande.
Estos últimos se calcularon en base a las condiciones económicas vigentes en
la Argentina en julio de 1962. Los valores obtenidos con ese criterio se incre-
mentaron en un 15 % correspondiente a imprevistos cuando se trata de obras
civiles y en un 10 % por el mismo concepto cuando se trata de equipos.

Los gastos de administración, estudios y supervisión se han estimado en
un 7 % del costo de las obras, incluido imprevistos. Ese porcentaje se consi-
deró de 5 % para los rubros correspondientes a preparación de terrenos para
cultivos.

Para determinar los costos actuales de los ítems que no tenían equivalen-
tes en proyectos recientes, se siguió el criterio de multiplicar los valores del
proyecto original de Cabra Corral (año 1949) por el factor 22. Este factor es
el que resulta de efectuar el cociente de los índices de "Costo de vida urbana
de una familia obrera en la Capital Federal" dados por la Dirección Nacional
de Estadísticas y Censos para los años 1962 y 1949.

Para la actualización de los costos directos del material de importación
se estimó un aumento del 30 %, que correspondería a un incremento anual del
2 % durante un período de 13 años (1949 a 1962). En la parte correspondien-
te a costos de equipos de la central hidroeléctrica se consideraron los valores
unitarios por KW., en base a un análisis efectuado sobre distintos proyectos.

Para actualizar los costos de adquisición de terrenos se empleó la serie
de índices de precios implícitos correspondientes a la inversión bruta interna
en construcciones públicas.

En consecuencia, el presupuesto de inversiones de Cabra Corral actua-
lizado al 1º de julio de 1962 sería el siguiente:

a. Embalse, dique y usina de Cabra Corral.	3.132.036.000 m\$N.
b. Línea de transmisión y subestación Salta - Jujuy.	327.384.000 "
c. Sistema de riego El Galpón.	463.080.000 "
d. Sistema de riego Coronel Ollerós.	<u>1.801.200.000</u> "
TOTAL:	<u>5.723.700.000</u> m\$N.

3º) - Criterio utilizado.

Dado que el segundo de los métodos vistos tiene en cuenta las cantidades particulares del proyecto resulta conveniente su utilización, máxime si se tiene en cuenta el largo tiempo transcurrido desde que fuera confeccionado el proyecto original. (1)

Como para este informe se requería actualizar los costos al 1º de julio de 1963, se ha estimado que las cifras del Grupo CEPAL-CFI, deben multiplicarse por el factor 1,125. Este factor resulta de las variaciones en la cotización del dólar entre julio de 1962 y julio de 1963.

(1) - En el presupuesto del Informe General se incluyen rubros distintos en cada uno de los cuatro ítems vistos en ambos métodos.

A N E X O N º 4

Prorrateso de las Inversiones
para cada propósito.

1 - NATURALEZA DEL PROBLEMA

La obra de Cabra Corral es un proyecto de propósito múltiple: regadío y generación de energía eléctrica. Ello plantea el problema de establecer que parte de la inversión común se debe considerar necesaria para cada propósito.

La importancia de este problema -destacada en el Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de las Naciones Unidas- está relacionada con las decisiones políticas sobre la asignación de los fondos destinados a obras públicas. Si una obra financiada con fondos públicos cumple simultáneamente propósitos de regadío y de producción de energía eléctrica, la manera de prorratear la inversión entre ambos objetivos afectará a la cuantía de los costos fijos de obtención de uno y otro propósito, lo que a su vez puede afectar a los precios que se cobrarían por la energía eléctrica y en concepto de cánón de riego.

El problema de las tarifas adquiere importancia en relación con las repercusiones que tendría la aplicación de las tarifas para tal o cual bien o servicio. Así habrá casos en que cobrar precios altos por el agua redunde en un mayor cuidado en el uso de este factor por parte de los agricultores, lo que a su vez puede conducir a un mejor aprovechamiento de toda la obra de regadío. De un modo similar, cobrar barata la energía eléctrica puede hacer posible la instalación de una serie de industrias cuya producción contribuiría a compensar con exceso la menor tarifa.

2 - METODO UTILIZADO: Los costos alternativos justificables.

Si bien existen varios métodos para prorratear las inversiones, el problema no ha encontrado solución definitiva aún. Cualquiera que sea el método de prorrateo, sólo se aplica a aquellos rubros de la inversión que sirven para más de un propósito. Los rubros que por su naturaleza ya tienen en el proyecto una asignación específica, relacionada con uno solo de los propósitos, no se someten al cálculo de prorrateo.

Para este proyecto se han prorrateado las inversiones de acuerdo con el método del costo alternativo justificable. Este procedimiento consiste en prorratear la inversión común en función de las inversiones requeridas para obtener separadamente los beneficios de cada uno de los propósitos de la obra múltiple, mediante proyectos destinados a ese único fin. Esto exige determinar cuál es el costo alternativo más económico para cada uno de los propósitos, debiendo tener éste, en todo caso, un límite justificable. Se entiende por límite justificable de la inversión alternativa aquel que no exceda el valor capitalizado de los beneficios que han de obtenerse.

A los efectos del prorrateo se toma como inversión alternativa para riego el valor capitalizado de los posibles beneficios estimados (ver Anexo N^o 9, primera variante) y para energía la estimada conforme a otro proyecto (en este caso a una central térmica, ver Anexo N^o 10). Tales valores son:

a - Riego (R-2)	=	116.214.800 dólares
b - Energía (E-2)	=	29.625.500 dólares (1)

Las porciones del presupuesto de inversiones totales en obras básicas directamente atribuibles a ambos propósitos incluyen en el caso de riego las obras de los sistemas El Galpón y Coronel Olleros y las válvulas y tuberías para la descarga en la presa (2). En energía se incluyen la central hidroeléctrica -obras civiles y equipos-, y las líneas de transmisión. Los valores correspondientes son:

a - Riego (R-1)	=	5.569.000 dólares
b - Energía (E-1)	=	9.701.000 dólares

El saldo común a prorratear entre ambos propósitos es de 19.127.500 dólares. Las diferencias justificables parciales y la suma de las mismas son las siguientes:

a - (R-2) menos (R-1)	=	110.645.800 dólares
b - (E-2) menos (E-1)	=	19.924.500 dólares
<hr/>		
D	=	130.570.300 dólares

(1) - Este valor incluye tanto las inversiones como los costos de funcionamiento y mantenimiento actualizados a un mismo año.

(2) - En los sistemas de El Galpón y Coronel Olleros no se incluyó la inversión correspondiente a la preparación de las tierras que equivale a 13.300.000 dólares.

Los porcentajes correspondientes para cada una de las diferencias justificables representadas en la diferencia total, son las siguientes:

$$a - r = R / D = 84,7 \%$$

$$b - e = E / D = 15,3 \%$$

Multiplicando el saldo a prorratear por r y e, se obtiene finalmente la distribución de la porción de la inversión total que no tenía asignación específica. La inversión total del proyecto se compondría entonces de la siguiente manera (en dólares):

$$a - \text{Para riego: } 5.569.000 + 0,847 \times 19.127.500 = 21.769.969$$

$$b - \text{Para energía: } 9.701.000 + 0,153 \times 19.127.500 = 12.627.531$$

3 - COMPARACION CON OTRO SISTEMA DE PRORRATEO

En el siguiente cuadro se detalla el prorrateo de las inversiones en obras básicas por el método del costo alternativo justificable y su comparación con el método empleado por la firma consultora en el Estudio de 1949. Este último criterio consiste en cargar a energía eléctrica el 100 % del costo de los items correspondientes a energía y dividir el costo restante aproximadamente en partes iguales para cada función, pero con una corrección para tener en cuenta el hecho de que la producción de energía está algo limitada por la irrigación. Esta limitación se estima en un 80 % y en consecuencia, la parte del costo que se podría cargar equitativamente a energía es el 40 % de los items comunes a ambas finalidades.

(En miles de dólares)

RUBROS	Regadío		Energía		Total
	A	B	A	B	
1 - Presa principal					
- Específica	488	488	-	-	0,488
- Común	16.200	11.476	2.926	7.650	19.127
2 - Central hidroeléctrica			6.973	6.973	6.973
3 - Líneas de transmisión			2.728	2.728	2.728
4 - Sistema El Galpón	1.209	1.209			1.209
5 - Sistema Olleros	3.872	3.872			3.872
6 - Preparación de la tierra	13.300	13.300			13.300
TOTALES	35.069	30.345	12.627	17.354	47.697

A: Método del costo alternativo justificable.

B: Método de la firma consultora.

A N E X O N º 5

Estructura Agraria Prevista.

El objeto de este Anexo es dar un marco de referencia partiendo de las decisiones adoptadas en el Estudio realizado en 1949.

1. La superficie a habilitar.

Las tierras a las que puede suministrarse agua del embalse proyectado de Cabra Corral están en una zona semi-árida del valle del Juramento aguas abajo de Miraflores.

Es criterio de los autores del Estudio que la zona de riego no puede de terminarse dentro de límites muy estrechos antes del funcionamiento del proyecto. La superficie que pueda finalmente ser servida dependerá de los siguientes factores que no pueden ser determinados exactamente:

- (a) pérdidas reales en el río y en los canales durante el funcionamiento.
- (b) caudal de la corriente subterránea de retorno de las zonas de riego aguas arriba.
- (c) aprovechamiento de las lluvias en lugar del empleo del agua embalsada.
- (d) distribución de cultivos.
- (e) necesidades mensuales reales de agua para los cultivos individuales y para las chacras.

Una variación en los factores precedentes que produjera una diferencia del 5 % en la provisión de agua disponible, variaría la nueva zona de riego en Salta en unas 4 mil hectáreas, si las otras zonas permanecieran iguales. Se considera posible una variación en la superficie total definitiva del 5 % o menos o del 10 % en más.

En principio se recomienda la habilitación de dos nuevas zonas de riego. La primera ubicada al oeste de la localidad de El Galpón, abarca una superficie de 11.400 hectáreas, de las cuales 3.100 se encontraban regadas al año 1949. La segunda zona estaría ubicada al noreste de J.V. González y comprendería una superficie de 33.500 hectáreas, de las cuales 1.500 estaban

irrigadas a aquella fecha.

2. Tamaño de la explotación.

Sobre este punto no hay una definición expresa en aquel Estudio, pues se mencionan distintas unidades con diversos fines (40, 60 y 100 hectáreas). Sin embargo, podría afirmarse que el tamaño recomendado es de 60 hectáreas por cuanto esa es la unidad con que se proyectaron los sistemas de canales de riego en las zonas de El Galpón y Coronel Ollereros.

De cualquier manera, en estudios posteriores debería procurarse un análisis con más detalle de este aspecto considerando:

- (a) Las posibilidades futuras de capitalización del agricultor;
- (b) Su ingreso medio;
- (c) La demanda de tierra en la provincia;
- (d) La oferta de tierra por la habilitación de otras áreas;
- (e) El régimen legal de herencia de la tierra.

3. Régimen de tenencia de la tierra.

En principio, las tierras han de ser entregadas en propiedad privada a los agricultores por el Gobierno de la Provincia. Dado que los actuales propietarios poseen extensas superficies sin explotar las autoridades provinciales han previsto la posibilidad de realizar un trueque, entregándoles a cambio de esas tierras derecho de riego para una parte de las mismas que continuarán bajo su propiedad.

La extensión y uso de ese derecho han de quedar sujetos a las leyes comunes del país y a las normas que se establezcan en la ley de Colonización que se dicte al respecto.

4. Tipo de explotación.

Para el logro del objetivo perseguido por el proyecto, a juicio de los consultores, no es suficiente la construcción de las obras básicas. El aumento de la producción agrícola en la cuenca del Juramento requiere que la tierra sea cultivada intensivamente. Inclusive ante la alternativa intensidad -trabajo o intensidad- capital se optó por esta última, pues el alto costo del aprovechamiento probablemente convierta en una necesidad económica a la mecanización de la producción.

La rotación anual de los cultivos también habrá de significar una mayor intensidad en la explotación, que se traducirá en un beneficio económico más elevado.

5. Asistencia técnica

La mejor realización del proyecto requiere planear, estudiar y supervisar los métodos de rotación y desarrollo de cultivos y adoptar provisiones para el uso extensivo de maquinaria agrícola adecuada.

Debe, además, preverse la instrucción en práctica de riego para todos los agricultores.

Posiblemente esta asistencia técnica deberá extenderse a los aspectos económicos de la producción.

A N E X O N º 6

Posibilidades de Producción
Agrícola.

1. POSIBILIDADES AGRONOMICAS.

1.1. La necesidad de riego.

El embalse proyectado debe suministrar agua para riego con las siguientes finalidades agronómicas:

- (a) iniciar los cultivos en la primavera, antes del comienzo de las lluvias;
- (b) hacer madurar estos cultivos independientemente de la cantidad de lluvia que caiga en el verano; y
- (c) hacer crecer la segunda cosecha en el invierno cuando las lluvias son prácticamente nulas.

1.2. Cultivos.

Si bien en el Estudio de 1949 se afirma haber confeccionado un plan de producción teniendo en cuenta factores tales como suelo, clima, suministro de agua y posibilidades de rotación, una reciente encuesta realizada entre los agricultores y técnicos de la provincia revela que no se han tenido presentes cultivos para los cuales la zona presenta buena aptitud agronómica. Tal es el caso del trigo, que desde hace unos años está en continua expansión en las actuales zonas de riego, y las oleaginosas (maní, girasol).

Según los consultores los cultivos por ellos recomendados para la nueva zona tendrían los siguientes rendimientos:

C u l t i v o	Rendimiento, toneladas por ha.	
	Actual (1)	Futuro (2)
Alfalfa	12,5	16,0
Algodón (en bruto)	1-1,5	1,5-1,8
Arroz	2,0	2,5-3,0
Tabaco	1,0	1,2-1,5
Papas y batatas	10-14	10-14
Arvejas y garbanzos	1,5	1,5
Porotos	0,8-1,0	0,8-1,0
Maíz	2,5	3,5
Naranjas	80.000	96.000 (unid.)
Mandarinas	160.000	190.000 "
Melones	25.000	30.000 "
Zapallos	6.000	6.000 "

(1) Es el rendimiento que se obtiene por los métodos de riego, prácticas culturales y sistemas de explotación que actualmente se practican.

(2) Es el rendimiento estimado para los métodos de riego, prácticas culturales y sistemas de explotación previstos en el proyecto.

1.3. Rotación de cultivos.

La necesidad de rotaciones convenientes de cultivos es aconsejada no sólo por motivos agronómicos sino también económicos, puesto que es un requisito imprescindible al éxito del proyecto.

Desde el punto de vista técnico las rotaciones anuales de cultivos se requieren para mantener la fertilidad de los suelos.

1.4. Métodos de riego.

La mayor parte de las tierras actualmente regadas a lo largo del Juramento en Salta se sirven por medio de tomas independientes sobre el río. En épocas de crecientes son arrastradas o el río puede cambiar de curso y dejar el agua fuera del alcance de las tomas. Además, una parte de la tierra no está bien preparada por nivelación, debiendo usarse cantidades excesivas de agua para alcanzar las partes altas por inundación sin control. En consecuencia, los rendimientos de los cultivos por hectárea media son menores a los que podrían obtenerse si se mejorase la administración del agua.

El embalse habrá de permitir una provisión de agua segura y regular, que hará posible el cultivo de la tierra durante todo el año. El sistema de canales de riego que se ha previsto podría ser administrado en forma tal que la dotación suministrada a cada chacra sería limitada, considerando debidamente los cultivos y la estación.

Por otra parte, la pendiente de las tierras en Salta es en general bastante pronunciada, desde 0,3 hasta más del uno por ciento. Esta es una ventaja para recuperar el agua de derrame superficial en la parte baja de una superficie regada. Sería posible recuperar la mitad del derrame superficial y usarlo en las acequias de las chacras situadas más abajo.

Los métodos de riego recomendados por los consultores son el de las curvas de nivel y el de riego por surcos, que reemplazarían la actual práctica por inundación que derrocha mucha agua. El primero se adapta especialmente al cultivo del arroz, forrajes y cereales y el segundo a todos los cultivos en hilera (algodón, maíz, hortalizas).

1.5. Preparación de las tierras.

Resulta imprescindible al éxito del proyecto la conveniente preparación de las tierras a regar. El alto costo de esa tarea sería una carga del proyecto que influiría en el costo de la tierra en la misma forma que el costo del sistema de riego. Para su realización sería necesario el empleo de maquinaria pesada.

La mayor parte de la tierra está cubierta por monte virgen de especies aptas para ser utilizadas como combustible. Sería conveniente extender el desmonte durante un período de varios años para permitir que los mercados absorban la madera gradualmente.

Las variaciones naturales del suelo no son muy grandes; pero éstas conjuntamente con los desniveles resultantes del desmonte, deberán ser nivelados para preparar la tierra para el riego.

La mayor parte de las tierras áridas tienen deficiencias en humus; El contenido de éste en el suelo aumentará gradualmente si se cultivan abonos verdes por un largo período de años. En el proyecto se ha propuesto el cultivo de abonos verdes en las estaciones lluviosas de los años necesarios para la terminación de las obras hidráulicas y en el invierno de los primeros años de agricultura de riego. Tales cultivos serían enteramente practicables sin un aumento apreciable del costo del proyecto y asegurarían en cambio rendimientos más elevados por hectárea en los primeros años de agricultura de riego.

Debe señalarse que ambas zonas de riego tienen la ventaja de un nivel de agua permanente bajo en lo que concierne a la inundación o salinización de los suelos.

2. Mercado de la producción.

La información de que se dispone respecto a mercados sólo permite conclusiones preliminares no cuantificables, máxime que se requieren proyecciones a largo plazo. (1)

Tales conclusiones, basadas en estudios en ejecución, serían las siguientes:

- (a) La producción de cereales estaría orientada al propio mercado regional (Salta, Jujuy y Tucumán). Se trata de productos que hoy son importados de otras zonas del país, debiendo absorber importantes gastos de fletes. Un cotejo de los precios adoptados en el anexo 6, señalan la posibilidad de una fácil sustitución de importaciones;
- (b) El mercado regional deberá expandirse rápidamente como consecuencia del aumento de la población. Así lo indican las tasas históricas de crecimiento de la misma; (2)
- (c) El alto costo unitario de las legumbres le permiten competir en los principales centros consumidores del país e incluso en el mercado internacional;
- (d) La provincia de Salta dispone de buenos medios de comunicación (rutas y ferrocarriles) que le permiten un fácil acceso a todas las provincias del país. Además, el ferrocarril trasandino la comunica con el puerto chileno de Antofagasta.
- (e) La transformación industrial de la producción agropecuaria (arroz, algodón, trigo) supone actividades para las que, en su mayoría, existe alguna experiencia local con tamaños adecuados a la inversión interna de la provincia; y
- (f) Por lo general en las provincias del noroeste la demanda de forraje supera en mucho a la oferta, obstaculizando un mayor desarrollo de la ganadería aún dentro de sus limitadas posibilidades.

(1) - En las condiciones más favorables, la producción comenzaría en 1971.

(2) - La tasa de crecimiento anual medio por cada mil habitantes en el período 1947-1960 fue de aproximadamente 25, es decir, superior en 8 puntos a la de la totalidad del país. La población total de las tres provincias (Salta, Jujuy y Tucumán) era en 1960 de 1.432.000 habitantes.

A N E X O N º 7

Análisis de un Predio Tipo.

En este Anexo se realiza una estimación de las inversiones por predio, de los beneficios del agricultor y de la evolución de su capacidad financiera. Para ello partiendo de las consideraciones generales enunciadas en los dos anexos anteriores (Nos. 4 y 5) se adoptan una serie de decisiones representativas de las mismas respecto al tamaño de la explotación, al plan de producción y al capital de explotación.

1 - UNIDAD DE EXPLOTACION

A los efectos de este Informe se ha considerado adecuado adoptar para ambas zonas de riego predios de una superficie total de 62 hectáreas, de las cuales 2 habrán de destinarse a la construcción de inmuebles y caminos.

2 - PLAN DE PRODUCCION TIPO

De acuerdo a las posibilidades agronómicas de la zona, a las actuales condiciones del mercado y a la experiencia regional se considera factible la producción de cereales de verano e invierno, algodón, legumbres y forrajeras.

Un factor de singular importancia que habrá de tenerse presente en cualquier plan de producción que se adopte es la rotación anual de cultivos.

De los posibles planes de producción representativos de tales condiciones se ha escogido el siguiente:

CULTIVO	Nº de has.	Rendimiento (anual x ha.)	Producción (tons. x año)
a) De verano			
- Algodón	10	1.500 kgs.	15
- Arroz	10	2.800 kgs.	28
- Maíz	10	3.500 kgs.	35
b) De invierno			
- Trigo	30	3.000 kgs.	90
- Garbanzo	5	1.500 kgs.	7,5
c) Permanente			
- Alfalfa	20	16 tns.	320

3 - CUENTAS ECONOMICO-FINANCIERAS

3.1. Cuenta de capital agrario. (Inversiones)

Corrientemente esta cuenta comprende las inversiones adicionales a la infraestructura de riego requeridas en el predio para el desenvolvimiento normal de la producción.

Las características de las tierras que habrá de incorporar el proyecto de Cabra Corral ha llevado a los autores del Estudio de 1949 a incluir las tareas de preparación de aquéllas (desmonte, nivelación y construcción de acequias) entre las obras de infraestructura.

Sin embargo a los efectos de este informe se las ha incluido en la cuenta de capital agrario, facilitando así la comparación con otros proyectos.

Los rubros comprendidos en esta cuenta son los siguientes:

a) Capital fundiario:

Engloba los gastos realizados en la tierra y la construcción de inmuebles. Respecto del servicio de agua potable, si bien en principio se ha decidido su prestación por medio de un aljibe, sería conveniente el análisis de otras alternativas técnicas. El servicio de energía eléctrica no ha sido considerado por cuanto se desconoce la capacidad instalada en localidades próximas y su grado de aprovechamiento, aunque posiblemente también deberán analizarse otras alternativas técnicas.

b) Capital de explotación:

Los distintos criterios utilizados para el cómputo del interés y de la amortización ha llevado a diferencia entre el equipo mecánico -tractor y otros implementos- y las herramientas menores que se utilizan comunmente en la producción.

(En m\$ n.)

RUBRO	Monto	Intereses	Vida útil	Amortización	Conservación
<u>1 - Capital fundiario</u>	<u>3.416.000</u>	<u>204.960</u>		<u>67.700</u>	<u>13.100</u>
1.1.- Tierra	31.000	1.860			
1.2.- Preparación de la tierra	2.730.000	163.800	50	54.600	
1.3.- Vivienda	350.000	21.000	50	7.000	7.000
1.4.- Galpón de chapas	100.000	6.000	50	2.000	2.000
1.5.- Aljibe	25.000	1.500	50	500	500
1.6.- Alambradas	180.000	10.800	50	3.600	3.600
<u>2 - Capital de explotación</u>	<u>168.000</u>	<u>10.080</u>		<u>30.566</u>	<u>4.770</u>
2.1.- Herramientas varias	50.000	3.000	3	16.666	1.500
2.2.- Animales (dos)	9.000	540	10	900	
2.3.- Arneses	9.000	540	3	3.000	270
2.4.- Chata	50.000	3.000	10	5.000	1.500
2.5.- Muebles y útiles	50.000	3.000	10	5.000	1.500
<u>3 - Equipo mecánico</u>	<u>950.000</u>				
3.1.- Tractor	500.000				
3.2.- Arado	45.000				
3.3.- Rastra de dientes	15.000				
3.4.- Sembradoras (dos)	270.000				
3.5.- Guadañadora	60.000				
3.6.- Rastrillo	60.000				
CAPITAL AGRARIO					
TOTAL	4.534.000				

Notas aclaratorias:

Tierra: El valor considerado -\$ 500.- la ha.- no incluye derecho a riego.

Preparación de la tierra: Incluye el valor de las tareas de desmonte, nivelación y sistematización y la construcción de acequias para 60 has. (\$ 45.500.-. por ha.)

Equipo mecánico: El criterio empleado para el cálculo de los intereses y amortización, basado en la utilización real del equipo, puede verse en el apéndice sobre costos de producción.

Intereses: Se ha considerado una tasa del 6 %. anual.

Conservación: Se han tomado los siguientes porcentajes sobre el monto invertido: capital fundiario 2%; y capital de explotación 3%.

3.2. Cuenta de ingresos y gastos.

La determinación del "valor agregado bruto" del predio requiere un cálculo de sus ingresos y gastos, o sea la confección de su cuenta de producción.

Los precios utilizados corresponden en el caso de los cultivos de verano al año agrícola 1962-63 y de los cultivos de invierno y de la alfalfa a 1963.

La cuenta siguiente, ha sido confeccionada partiendo de las cuentas de costos contenidas en el apéndice 1º de este Anexo.

Puesto que durante el primer año de producción únicamente se realizarán los cultivos de verano se han confeccionado dos cuentas: la primera corresponde a ese único año y la segunda a los restantes años.

a) Primer año de producción 10 has. de algodón, 10 has. de arroz y 10 has. de maíz.

(E n m \$ n.)

GASTOS		INGRESOS	
1 - <u>Insumos</u>	<u>106.770</u>	1 - <u>Utilización inter-</u>	
		<u>media</u>	<u>805.000</u>
1.1. Agrícolas	22.700	1.1. Industria	805.000
1.2. Industriales	41.770		
1.3. Transporte	7.800		
1.4. Otros servicios	34.500		
2 - <u>Valor agregado</u>			
<u>bruto</u>	<u>698.230</u>		
2.1. Renta fundiaria	1.860		
2.2. Intereses	226.000		
2.3. Salarios	102.250		
2.4. Beneficios	244.194		
2.5. Impuestos indirectos	4.250		
2.6. Amortizaciones	119.676		
VALOR DE LA PRODUCCION	805.000	VALOR DE LA PRODUCCION	805.000

b) A partir del segundo año de producción: se cumple en forma íntegra el plan previsto.

(En m\$ n.)

GASTOS		INGRESOS	
1 - <u>Insumos</u>	<u>411.675</u>	1 - <u>Utilización intermedia</u>	<u>2.235.000</u>
1.1.- Agrícolas	79.850	1.1.- Ganadería	800.000
1.2.- Industriales	125.275	1.2.- Industria	1.435.000
1.3.- Transporte	49.550		
1.4.- Otros servicios	157.000	2 - <u>Demanda final</u>	<u>187.500</u>
2 - <u>Valor agregado bruto</u>	<u>2.010.825</u>		
2.1.- Renta fundiaria	1.860		
2.2.- Intereses	254.635		
2.3.- Salarios	199.910		
2.4.- Beneficios	1.370.054		
2.5.- Impuestos indirectos.	4.250		
2.6.- Amortizaciones	180.116		
VALOR DE LA PRODUCCION	2.422.500	VALOR DE LA PRODUCCION	2.422.500

3.3. - Beneficios atribuibles al proyecto (1)

De acuerdo a la metodología adoptada están constituidos por el valor de la producción menos los costos asociados, que en las cuentas de ingresos y gastos utilizadas resultan igual a beneficios más impuestos indirectos.

En consecuencia los beneficios atribuibles al proyecto en los dos períodos para un predio serían:

Primer año $244.194 + 4.250 = \text{m\$n. } 248.444.-$

A partir del 2º año $1.370.054 + 4.250 = \text{m\$n. } 1.374.304.-$ por año.

(1) - Ver el desarrollo de este concepto en el Anexo N° 9.

3.4. - Cuenta financiera

La presente cuenta proyecta la evolución de la capacidad financiera del agricultor. Ello permite coordinar:

- (a) La política fiscal y crediticia;
- (b) El financiamiento de los gastos efectivos;
- (c) Las posibilidades de capitalización por parte del agricultor.

En su confección se han tenido presente las siguientes consideraciones:

Ingresos: Se ha considerado como ingreso al valor de la producción por no tenerse información sobre la magnitud del autoconsumo. Además el ingreso indicado para el año (t) corresponde a la venta de la producción del año (t - 1).

Gastos efectivos: Su cálculo está detallado en las cuentas de costos que figuran en el apéndice 1º de este Anexo. Si bien los gastos de mantenimiento de los animales son imputados, en correspondencia con lo dicho anteriormente sobre el autoconsumo, se los ha incluido entre los gastos efectivos. Los gastos efectivos correspondientes al 7º año, que es cuando comienza la producción, están incluidos en el capital de trabajo, como así también los incrementos posteriores de estos gastos.

Costo de vida: Se ha supuesto un monto de \$ 10.000.- mensuales para compra de bienes de consumo en el exterior, incluyendo el valor de los bienes de autoconsumo. El monto correspondiente al 7º año está incluido en el capital de trabajo.

Fondos disponibles: Este excedente se transfiere a la cuenta financiera del proyecto como una de las fuentes de que se dispone para el financiamiento de las inversiones totales.

Inversiones: Puesto que la preparación de las tierras, se supone, estará a cargo del órgano de explotación del proyecto y se realizará en forma gradual, cuando el agricultor se instale dicho órgano transferirá a éste las tierras. Para el financiamiento de esta transferencia se supone que el agricultor dispondrá de un crédito del mismo órgano. Se ha supuesto que durante el año 7º se realizarán la mayor parte de las inversiones del predio, a excepción del capital de trabajo y de explotación, necesarios para la producción de los cultivos de invierno, y de las forrajeras, que se invertirán al año siguiente.

Capital de trabajo: Se ha considerado como tal los gastos efectivos y los gastos en bienes de consumo que deben realizarse al comenzar la producción y que resultan imprescindibles a la misma. Este capital se incrementa cuando deben afectarse nuevos recursos con tales fines.

(en m\$n.)

RUBRO	El Galpón			8			9			10			11		
	7	8	10	9	10	11	10	11	12	11	11	12	13	14	
1 - Fuentes				805.000	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	
1.1 - Venta de la producción															
1.2 - Crédito de la Comisión Ejecutiva del Proyecto (1)	(2.761.000)			805.000	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	2.422.500	
2 - Usos				319.960	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	657.315	
2.1 - Gastos efectivos				199.960	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	537.215	
2.2 - Costo de vida				120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	
3 - Fondos disponibles	(2.761.000)			485.040	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	
4 - Inversiones	4.733.960			457.355											
4.1 - Tierra y preparación (1)	(2.761.000)														
4.2 - Mejoras fundiarias	655.000														
4.3 - Capital de explotación	168.000														
4.4 - Equipo mecánico	830.000			120.000											
4.5 - Capital de trabajo	319.960			337.355											
5 - Saldo financiero neto de inversiones	- 1.972.960			27.685	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	1.765.185	
5.1 - Canon de riego e impuestos															
5.2 - Amortización de créditos															
5.3 - Pago de tierra															
5.4 - Aumento de consumo															
5.5 - Reserva, renovación de equipos y capitalización.															

(1) - El valor indicado entre paréntesis corresponde al costo y no comprende derecho de riego. En consecuencia variará en función de la política que se adopte.

APENDICE 1º - COSTOS DE PRODUCCION

1 - METODOLOGIA UTILIZADA

El empleo de equipo mecánico ha dado lugar a la elaboración de distintos métodos para el cálculo de los costos operativos.

Por ser la más difundida en el país se ha utilizado aquí la aconsejada por el INTA en "La mecanización agrícola y los costos de producción". Consiste la misma en determinar los costos operativos horarios (Cuadro Nº 2) y los tiempos insumidos por cada operación (Cuadro Nº 3) partiendo del ancho efectivo de trabajo, de la velocidad del tractor y de las pérdidas de tiempo en la operación.

La estructura de insumos para cada cultivo ha sido adoptada del Estudio realizado en 1949, o en su defecto del trabajo "Regadíos de la provincia de Santiago del Estero". En la confección de las respectivas cuentas se ha distinguido entre insumos -por sector de procedencia-, valor agregado por cada factor de producción y amortizaciones. El valor correspondiente al beneficio de la producción no es el beneficio económico, por cuanto del mismo debe -ría deducirse el monto correspondiente a interés y amortización del capital invertido en obras básicas de riego (diques, canales, etc.). Tampoco se ha incluido el costo de mantenimiento de estas obras, que corrientemente figuran en las cuentas de costos, bajo el rubro canón de riego, por no haberse fijado aún la política crediticia a seguir y por así requerirlo los criterios empleados en la evaluación del proyecto.

Con esta última finalidad se ha distinguido, también, entre costos asociados y beneficios atribuibles al proyecto. El concepto de costos asociados abarca insumos, renta fundiaria, intereses y amortización de la totalidad del capital agrario y salarios. Por beneficios atribuibles al proyecto se entiende el valor de la producción menos los costos asociados (gastos del productor para lograr tal producción) (1).

2 - RESULTADOS OBTENIDOS

En los siguientes cuadros se detallan los resultados obtenidos por la aplicación de tal metodología.

(1) - Ver Anexo Nº 9.

CUADRO N° 1

DETALLE DEL EQUIPO MECANICO

IMPLEMENTO	CARACTERISTICA	PRECIO
Tractor	40 CV	\$ 500.000.--
Arado	3 x 14 "	\$ 45.000.--
Rastra de dientes	4 cuerpos	\$ 15.000.--
Sembradora - combinada (maíz, algodón y garbanzos)	5 surcos	\$ 120.000.--
Sembradora (trigo, arroz y alfalfa)	28 discos	\$ 150.000.--
Guadañadora (alfalfa y garbanzos)	7'	\$ 60.000.--
Rastrillo (alfalfa y garbanzos)	9'	\$ 60.000.--

Nota: Los precios corresponden al mes de julio de 1963.-

OPERACIONES POR HECTÁREA Y TIEMPOS OPERATIVOS

OPERACIONES	Trigo	Garbanzos	Algodón	Arroz	Maíz	Alfalfa	Tiempo de cada labor
Arada	1	2	2	2	2	2	1 h. 57'
Rastreada	1	2	2	2	2	2	31'
Siembra	1			1		1	30'
Siembra		1	1		1		36'
Cultivo (sembradora - combinada)		2	2	2	2	2	36'
Guadañadora		1				7	59'
Rastrillo		1				7	45'

CUADRO N° 3

COSTOS OPERATIVOS POR HORA

(En m\$sn.)

RUBRO	Tractor	Arado	Rastra	Sembradora combinada	Sembradora	Cuadradadora	Rastro
1 - <u>Gastos corrientes</u>	<u>93,70</u>	<u>22,00</u>	<u>2,70</u>	<u>29,80</u>	<u>112,20</u>	<u>14,90</u>	<u>19,30</u>
1.1 - Mantenimiento	25,00	22,00	2,70	29,80	112,20	14,90	19,30
1.2 - Combustible y lubricantes	46,90						
1.3 - Mano de obra	16,75						
1.4 - Cargas sociales	5,05						
2 - <u>Gastos de capital</u>	<u>86,70</u>	<u>21,40</u>	<u>19,70</u>	<u>131,10</u>	<u>419,50</u>	<u>55,50</u>	<u>71,80</u>
2.1 - Amortización	66,70	16,50	13,70	90,40	317,50	42,70	55,20
2.2 - Interés capital fijo	20,00	4,90	6,20	40,70	102,00	12,80	16,60
GASTOS TOTALES	180,40	43,40	22,40	160,90	531,70	70,40	91,10

CUADRO N° 4

CUENTA DE COSTOS DEL ARROZ POR HECTAREA

(En m\$n.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
1 - <u>Insumos</u>	<u>5.868</u>	<u>150</u>	<u>6.018</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (120 kgs.)	1.440		
- Manutención de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Combustibles y lubricantes	310		
- Mantenimiento del capital	388		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.-x ton.-km.)	280		
- Cosecha mecánica (\$75.- x bolsa)	3.450		
2 - <u>Valor agregado neto</u>	<u>1.161</u>	<u>18.883</u>	<u>20.044</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo mecánico		256	
- Capital circulante		211	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales	1.111		
- Tractorista		145	
- Mantenimiento del capital		166	
2.4 - Beneficio de la producción		15.574	
2.5 - Impuestos indirectos	50		
3 - <u>Amortizaciones</u>		<u>1.938</u>	<u>1.938</u>
3.1 - Capital fundiario		796	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		782	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$ 10.-el kgr.)			28.000
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			12.376
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			15.624

CUADRO N° 5CUENTA DE COSTOS DEL MAIZ POR HECTAREA

(En m\$n.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
<u>1 - Insumos</u>	<u>2.418</u>	<u>150</u>	<u>2.568</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (20 kgrs.)	140		
- Manutención de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Envases (50 bolsas)	1.250		
- Combustibles y lubricantes	315		
- Mantenimiento del capital	363		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.- ton.-km.)	350		
<u>2 - Valor agregado neto</u>	<u>844</u>	<u>14.246</u>	<u>15.090</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses:			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo mecánico		232	
- Capital circulante		98	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales		956	
- Tractorista		146	
- Cosecha (a destajo)	794		
- Manutención del trabajo		156	
2.4 - Beneficio de la producción		10.127	
2.5 - Impuestos indirectos	50		
<u>3 - Amortizaciones</u>		<u>1.842</u>	<u>1.842</u>
3.1 - Capital fundiario		796	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		686	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$6.-el kgr.) 19.500			
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			9.323
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			10.177

CUENTA DE COSTOS DEL ALGODON POR HECTAREA

(En m\$u.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
1 - <u>Insumos</u>	<u>1.941</u>	<u>150</u>	<u>2.091</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (30 kgrs.)	240		
- Manutención de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Envases (50 bolsas; duran 4 años)	375		
- Productos sanitarios	500		
- Combustibles y lubricantes	220		
- Mantenimiento del capital	456		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.- x ton-km.)	150		
2 - <u>Valor agregado neto</u>	<u>6.497</u>	<u>22.583</u>	<u>29.080</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo mecánico		232	
- Capital circulante		253	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales	1.587		
- Tractorista		146	
- Cosecha (a destajo)	4.860		
- Mantenimiento del capital		158	
2.4 - Beneficio de la producción		19.263	
2.5.- Impuestos indirectos	50		
3 - <u>Amortizaciones</u>		<u>1.829</u>	<u>1.829</u>
3.1 - Capital fundiario		769	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		673	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$ 22.-el kgr.) 33.000			
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			13.687
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			19.313

CUADRO N^o 7CUENTA DE COSTOS DEL TRIGO POR HECTAREA

(En m\$u.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
1 - <u>Insumos</u>	<u>5.432</u>	<u>150</u>	<u>5.582</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (75 kgrs.)	975		
- Manutención de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Combustibles y lubricantes	139		
- Mantenimiento del capital	268		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.-ton.-km.)	300		
- Cosecha mecánica (\$ 75.-x bolsa).	3.750		
2 - <u>Valor agregado neto</u>	<u>844</u>	<u>12.994</u>	<u>13.838</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses:			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo mecánico		122	
- Capital circulante		188	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales	794	317	
- Tractorista		65	
- Mantenimiento del capital		115	
2.4 - Beneficio de la producción		9.656	
2.5 - Impuestos indirectos	50		
3 - <u>Amortizaciones</u>		<u>1.580</u>	<u>1.580</u>
3.1 - Capital fundiario		796	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		424	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$7.-el kg.)			21.000
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			11.294
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			9.706

CUADRO N° 8

CUENTA DE COSTOS DEL GARBANZO POR HECTAREA

(En m\$sn.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
<u>1 - Insumos</u>	<u>5.835</u>	<u>150</u>	<u>5.985</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (45 kgs.)	2.250		
- Mantenición de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Envases (25 bolsas)	625		
- Combustibles y lubricantes	395		
- Mantenimiento del capital	415		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.-x ton-km.)	150		
- Trilla mecánica (estimado)	2.000		
<u>2 - Valor agregado neto</u>	<u>320</u>	<u>29.155</u>	<u>29.475</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses:			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo Mecánico		290	
- Capital circulante		185	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales		1.905	
- Tractorista		183	
- Embolsada en trilladora	270		
- Mantenimiento del capital		176	
2.4 - Beneficio de la producción		23.885	
2.5 - Impuestos indirectos	50		
<u>3 - Amortizaciones</u>		<u>2.040</u>	<u>2.040</u>
3.1 - Capital fundiario		796	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		884	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$ 25.-el kg.) 37.500			
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			13.565
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			23.935



CUADRO N° 9

CUENTA DE COSTOS DE LA ALFALFA POR HECTAREA
(duración 4 años)

(En m\$u.)

R U B R O	G A S T O S		
	Efectivos	Imputados	Totales
<u>1 - Insumos</u>	<u>5.226</u>	<u>150</u>	<u>5.376</u>
1.1 - Agrícolas:			
- Semilla (7 kgs. anuales)	420		
- Manutención de los animales		150	
1.2 - Industriales:			
- Alambre para enfardar (53 kgs.)	1.590		
- Combustibles y lubricantes	875		
- Mantenimiento del capital	741		
1.3 - Servicios:			
- Transporte (\$ 10.- x ton-km)	1.600		
<u>2 - Valor agregado neto</u>	<u>684</u>	<u>30.619</u>	<u>31.303</u>
2.1 - Renta fundiaria		22	
2.2 - Intereses:			
- Capital fundiario		2.390	
- Capital de explotación		119	
- Equipo mecánico		671	
- Capital circulante		177	
2.3 - Salarios:			
- Labores manuales		956	
- Tractorista		406	
- Enfardado	634		
- Mantenimiento del capital		317	
2.4 - Beneficio de la producción		25.561	
2.5 - Impuestos indirectos	50		
<u>3 - Amortizaciones</u>		<u>3.321</u>	<u>3.321</u>
3.1 - Capital fundiario		796	
3.2 - Capital de explotación		360	
3.3 - Equipo mecánico		2.165	
VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA (\$ 2,5 el kgr.)			40.000
1 - Costos asociados (1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 3)			14.389
2 - Beneficio atribuible al proyecto (2.4 + 2.5)			25.611

A N E X O N º 8

Análisis de las Fuentes
Financieras.-

1 - PROGRAMA DE INVERSIONES Y SU FINANCIAMIENTO

En el Informe General se detalla en primer lugar el programa de inversiones correspondiente al plan previsto para la ejecución de las obras y luego se describe el plan propuesto para financiar dicho programa, con la cuenta de Fuentes y Usos de Fondos.

En este Anexo se explican los supuestos utilizados al considerar las distintas fuentes de financiamiento, es decir: (a) aportes de la provincia de Salta; (b) créditos a corto y mediano plazo; (c) aportes de los colonos; y (d) créditos externos a largo plazo.

2 - APORTES DE LA PROVINCIA DE SALTA

La magnitud de las inversiones requeridas por el proyecto de Cabra Corral hace necesario un análisis del conjunto de la capacidad financiera de la provincia, pues escapa a las posibilidades de los organismos provinciales directamente relacionados con la obra (Administración General de Aguas y Dirección de Vialidad). Los fondos de estos organismos se usan tradicionalmente para financiar obras que constituyen la estructura básica, tales como caminos, canales, desagües y centrales térmicas.

Sobre la actual capacidad financiera de la provincia no se dispone información, pero en base a una encuesta realizada por el Equipo de Obras Públicas del CFI y de las cuentas de inversión correspondientes al período 1957-1961 se ha estimado dicha capacidad en no menos de 700 millones de pesos argentinos para el año fiscal 1962-1963. Debe hacerse notar que a comienzos de 1963 se estimaba que para los dos años fiscales siguientes estaban afectados recursos por 600 y 250 millones de pesos respectivamente.

Lógicamente, tampoco se conoce la tasa de crecimiento de la capacidad financiera, la cual por otra parte se encuentra afectada por factores extra-económicos que escapan a este análisis.

Un punto que habrá de requerir ulterior decisión es la recuperación de la inversión pública. Por lo general el Estado se limita a recuperar el monto de lo invertido en forma indirecta al aumentar la capacidad contributiva de los beneficiarios. Una alternativa sería otorgar a los colonos un crédito a lar-

go plazo para financiar la adquisición de la tierra, considerando el valor de ésta incrementado por el derecho a riego, y/o adicionar al canon de explotación un canon de construcción.

3 - CREDITOS A CORTO Y A MEDIANO PLAZO

Las inversiones en capital agrario deberán ser financiadas en parte con el aporte de capital propio del colono y en parte con créditos a mediano y a corto plazo.

La forma en que participarán cada una de las partes deberá adecuarse a las normas del Banco de la Nación Argentina y del Banco de la Provincia de Salta, que en este caso son los organismos apropiados para la obtención de dichos créditos. El Banco de la Nación otorga actualmente créditos a mediano plazo a los productores agropecuarios para construcciones y adquisición de maquinaria. El plazo varía entre 5 y 10 años, cubriendo hasta un 80 por ciento -como máximo- de la inversión y a un interés del 10 % anual. Los créditos a corto plazo de esa entidad podrían financiar el capital de trabajo, pero posiblemente esta función sería mejor cumplida por el Banco de la Provincia o alguna otra institución crediticia que utilice el llamado "crédito supervisado". Quizás sea este último instrumento el que mejor se adapte a las condiciones del proyecto.

No resulta de interés una consideración detallada de cada uno de los créditos que actualmente otorgan aquellas instituciones financieras, puesto que recién se requerirían a partir del 7º año del proyecto y de hecho su tratamiento corresponde a estudios posteriores de carácter definitivo.

4 - APORTE DE LOS COLONOS

Debe distinguirse entre los aportes iniciales de los colonos y los que posteriormente puedan realizar por disponibilidad de fondos provenientes de la explotación agrícola.

La determinación de los aportes que inicialmente pudieran hacer los colonos al instalarse en las nuevas zonas requiere decisiones previas sobre las condiciones generales que deberán reunir los aspirantes. En las últimas colonizaciones de zonas de riego en provincias próximas a Salta se ha dado prioridad a los agricultores que reunían mejores aptitudes técnicas.

Precisamente, esas mismas experiencias indican que los aportes iniciales podrían cubrir parte de la inversión en capital de trabajo y de explotaciones y en construcciones. Estos aportes comprenderían no sólo capital líquido sino también la prestación de servicios y bienes duraderos.

Respecto a incrementos posteriores de esos aportes por la disponibilidad de fondos provenientes de la producción, dependerá de la posibilidad de que estos fondos puedan ser transferidos, de acuerdo con la política crediticia y fis

cal que se adopte, al órgano encargado de la ejecución del proyecto para el financiamiento de las obras básicas. Estas consideraciones son también válidas para los fondos disponibles de la explotación energética.

5 - CREDITO EXTERNO A LARGO PLAZO

Las inversiones requeridas por el proyecto de Cabra Corral escapan por su magnitud a las posibilidades financieras de la provincia según se puede apreciar por el cotejo de las cifras indicadas en el apartado 2º de este Anexo con los montos previstos a absorber por aquélla.

Si bien no ha sido considerada la alternativa de obtener financiamiento de organismos y empresas pertenecientes al Estado nacional, las actuales condiciones en que se desenvuelven los mismos permiten suponer que en el caso más favorable tales fuentes cubrirían sólo parte de la inversión. De obtenerse tal financiamiento, en forma complementaria al crédito externo, quizás sea conveniente cubrir con el mismo la porción asignada a la provincia, máxime que aquellos montos previstos podrían crear un cierto desequilibrio en su programa de inversiones.

El crédito exterior que se requiere debe necesariamente ser a largo plazo. En una primera estimación, la capacidad financiera del proyecto indicaría su amortización en 20 anualidades a partir del 10º-12º año del proyecto. Con el mismo se cubriría parte de la inversión en obras básicas y se financiaría la adquisición del equipo importado.

A N E X O N º 9

Evaluación del Proyecto
de Riego.

Para evaluar las inversiones en riego se han seguido dos variantes distintas de la relación beneficios-costos.

Únicamente se han cuantificado los beneficios provenientes de la explotación agrícola de las 40.300 hectáreas nuevas que incorpora el proyecto. Puesto que el tamaño de los predios que se ha adoptado en el Anexo N^o 7 es de 62 hectáreas, ello significa un total de 650 predios. Los correspondientes a la zona de El Galpón es decir, 134 predios, se habilitan en el 7^o año y los correspondientes a la zona de Coronel Olleros, 516 predios, mitad en el 8^o año y mitad en el 10 año. El cálculo de los beneficios atribuibles al proyecto y del valor agregado bruto está detallado para un predio en aquel Anexo.

Todos los cálculos siguientes están referidos al 11^o año que es cuando el proyecto comienza a funcionar plenamente.

1 - Primera variante: En términos de beneficios atribuibles al proyecto y de inversiones en obras básicas.

Este criterio es recomendado por el Federal Inter-Agency River Basin Committee de Washington, U.S.A., en "Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects". El detalle del mismo también se encuentra en el "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico" de las Naciones Unidas.

De acuerdo a tal criterio los beneficios atribuibles al proyecto estarían dados por el valor de la producción menos los costos asociados, esto es los que debería realizar el productor para obtenerla deducidos el valor del canon de riego (beneficio primario del proyecto) e impuestos (beneficios transferidos).

(En millones de pesos argentinos)

Año	Beneficio anual	Factor de actualización	Beneficio actualizado
7 ^o	38,1	1,262	48,1
8 ^o	257,5	1,191	306,7
9 ^o	538,7	1,124	605,5
10 ^o	612,2	1,060	649,0
11 ^o al 60 ^o	893,3	15,76	14.079,8
T O T A L			15.689,2

Como costos del proyecto, es decir el denominador de la relación, se incluyen las inversiones en obras básicas y su costo de operación y conservación. Puesto que es corriente no incluir entre tales inversiones la preparación de la tierra, no obstante que se supone que tal inversión será realizada en forma centralizada por el organismo ejecutivo del proyecto y a efectos de facilitar la comparación con proyectos similares, se ha excluido dicho rubro en el cálculo siguiente. El valor actualizado al año 11^o de esas inversiones resulta del próximo cuadro.

(En millones de pesos argentinos)

Año	Inversión	Factor de actualización	Inversión actualizada
2 ^o	567,0	1,689	957,7
3 ^o	418,5	1,594	667,1
4 ^o	567,0	1,504	852,8
5 ^o	405,0	1,419	574,7
6 ^o	567,0	1,338	758,6
7 ^o	270,0	1,262	340,7
8 ^o	121,5	1,191	144,7
T O T A L			4.296,3

Respecto a los costos de funcionamiento y conservación del sistema, han sido estimados en 1.000 pesos argentinos por hectárea (1). De ello resulta un gasto anual por tales conceptos del orden de los 40.300.000 pesos, los que actualizados al año 11^º significan 635.128.000 pesos.

En consecuencia, la relación beneficios-costos según esta primera variante sería igual a:

a) Beneficios atribuibles al proyecto actualizados al año 11 ^º (en millones de pesos argentinos)	15.689,2
b) Costos del proyecto (inversiones más gastos de funcionamiento y conservación) actualizados al año 11 ^º (en millones de pesos argentinos)	4.931,1
c) Relación beneficios-costos	3,18

2 - Segunda variante: En términos de valor agregado bruto y de inversiones totales en riego.

Esta variante de la relación beneficios-costos ha sido utilizada por el Banco Interamericano de Desarrollo para la evaluación del proyecto de El Limón (México) y por el C.F.I. en los proyectos de Colonización de la Zona Este de Catamarca. Se ha considerado útil su cálculo a efectos de comparación. En este caso se considera como beneficio al valor agregado bruto por el proyecto (renta, intereses, salarios, beneficio, impuestos indirectos, y amortizaciones).

(En millones de pesos argentinos)

Año	Valor agregado	Factor de actualización	Valor agregado actualizado
7 ^º	93,5	1,262	118,0
8 ^º	449,5	1,191	535,4
9 ^º	1.064,0	1,124	1.196,0
10 ^º	1.241,1	1,060	1.318,8
11 ^º al 60 ^º	1.306,9	15,76	20.957,2
TOTAL			23.765,5
MENOS: Costo de funcionamiento y conservación			635,1
TOTAL			23.130,4

(1) - De acuerdo con proyectos similares en ejecución.

Como costos del proyecto se consideran todas las inversiones en riego (obras básicas, habilitación agrícola y desarrollo agrícola). Su actualización al año 11^º es la siguiente:

(En millones de pesos argentinos)

Año	Inversión	Factor de actualización	Inversión actualizada
2 ^º	567,0	1,689	957,7
3 ^º	688,5	1,594	1.097,5
4 ^º	837,0	1,504	1.258,8
5 ^º	648,0	1,419	919,5
6 ^º	864,0	1,338	1.156,0
7 ^º	864,0	1,262	1.090,4
8 ^º	958,5	1,191	1.141,6
9 ^º	351,0	1,124	394,6
10 ^º	513,0	1,060	543,8
11 ^º	121,5	1,000	121,5
T O T A L			8.681,4

La relación beneficios-costos de acuerdo a esta segunda variante sería igual a:

- a) Valor agregado bruto actualizado al año 11^º
(en millones de pesos argentinos) 23.130,4
- b) Costos del proyecto -inversión total- actualizados al año 11^º (en millones de pesos argentinos). 8.681,4
- c) Relación beneficios-costos 2,66

A N E X O N º 10

Evaluación del Proyecto de
Energía Eléctrica.

1 - Método empleado

Para la evaluación del proyecto de energía eléctrica se ha optado por la relación beneficios-costos, considerando como beneficio el costo alternativo de generar la misma cantidad de energía en una central térmica.

Dada la escasez de información sobre este punto, se ha partido de la estimación de la demanda efectuada originariamente en 1949 y aceptada por el Grupo Conjunto CEPAL - CFI para el "Desarrollo de los Recursos Hidráulicos de la Argentina". También se ha adoptado de este grupo la capacidad de la central térmica equivalente.

El detalle de los cálculos y demás decisiones requeridas están contenidos en cada uno de los apartados siguientes.

2 - Costo del kw.h. para la central hidroeléctrica

2.1 Costo anual de las inversiones

Las inversiones a efectuar en el rubro energía de acuerdo al prorrateo realizado en el Anexo nº 4 y al presupuesto del Informe General son las siguientes, con sus correspondientes intereses (en millones de pesos argentinos):

Rubro	Inversión	Intereses			Monto total
		Período	% de I	Monto	
Presas principales	395,1	6 años	15	59,3	454,4
Central (obra)	432,7	6 años	15	64,9	497,6
Central (equipos)	352,5	3 años	7,5	20,1	372,6
Líneas	524,5	2 años	5	26,3	550,8
Inversión total a amortizar					1.875,4

Para el cálculo de los intereses intercalares se ha utilizado esta fórmula:
 $(i-1) = \frac{2,9 \times i \times n}{0,07}$. Se ha considerado un interés del 6 % anual.

El cálculo de los costos anuales de cada uno de los rubros se detallan en el siguiente cuadro (en millones de pesos argentinos).

Rubro	Inversión	Vida útil	Factor	Costo anual
Presa principal	454,4	50 años	0,0634	28,808
Central (obra)	497,6	50 años	0,0634	31,547
Central (equipos)	372,6	50 años	0,0634	23,622
Líneas	550,8	50 años	0,0634	34,920
Costo anual de las inversiones				118,897

2.2 Costo anual de explotación y mantenimiento

Estos costos han sido calculados como porcentajes de los diversos rubros de la inversión (en millones de pesos argentinos):

Rubro	Inversión	Porcentaje	Costo anual
Presa principal	395,1	2 %	7,902
Central (obra)	432,7	2 %	8,654
Central (equipos)	352,5	2 %	7,050
Líneas	524,5	3 %	15,735
Costo total por año			39,341

2.3 Costo total por kw.h.

El costo total resulta de la suma de los dos rubros anteriores (en millones de pesos argentinos):

R u b r o	M o n t o
De las inversiones	118,897
De la explotación y mantenimiento.	39,341
Costo anual total	158,238

Teniendo en cuenta que se ha prevista que la producción anual a colocarse es del orden de los 131 millones de kw.h. el costo por kw.h. resulta igual a 1,2079 pesos argentinos.

3 - Costo del kw.h. para la central térmica

3.1. Alternativa considerada

La central térmica equivalente que se ha considerado es única y se ubicaría en la ciudad de Salta, por lo cual la inversión en líneas de transmisión es similar a la correspondiente a la central hidroeléctrica. La potencia a instalar de acuerdo con el grupo CEPAL - CFI, sería del orden de los 40.000 KW., equivalentes a los 34.000 KW. firmes de la central de Cabra Corral. El combustible a utilizarse sería el gas.

El costo total de la central térmica se ha calculado considerando un costo unitario de 270 dólares por KW. de potencia (1). El monto total sería en consecuencia:

$$I = 40.000 \text{ KW.} \times 270 \frac{\text{U\$S}}{\text{KW.}} \times 135 \frac{\text{M\$N}}{\text{U\$S}} = 1.458 \text{ millones de pesos argentinos.}$$

3.2. Costo anual de las inversiones

Utilizando el mismo procedimiento que para la central hidroeléctrica el monto de las inversiones a amortizar es el siguiente (en millones de pesos):

Rubro	Inversión	Intereses			Monto Total
		Período	% de I	Monto	
Central térmica	1.458	3 años	7,5	109,4	1.567,4
Líneas	524,5	2 años	5	26,3	550,8
					2.118,2

(1) Fuente: Agua y Energía Eléctrica: "Sistema del Río Dulce".

El correspondiente costo anual de las inversiones a amortizar es (en millones de pesos argentinos):

R u b r o	Inversión	Vida útil	Factor	Costo anual
Central térmica	1.567,4	30 años	0,0726	113,793
Líneas	550,8	50 años	0,0634	34,920
Costo total por año				148,713

3.3. Costo anual de explotación y mantenimiento

Este tipo de costos puede dividirse en fijos y variables. Los primeros corresponden a los gastos en personal y se los estima en 5,70 dólares por KW. instalado. El costo anual para este rubro alcanzaría a 30.780.000 pesos argentinos.

Los costos variables comprenden los gastos de combustibles y de mantenimiento. Se ha considerado un rendimiento calórico de 3.100 calorías por kw.h. y un precio para el gas (dato de Gas del Estado) de 2,11 pesos la unidad de 9.300 calorías. Resumiendo, el costo anual sería:

$$3.100 \frac{\text{calorías}}{\text{kw.h.}} \times 2,11 \frac{\text{M\$N}}{9.300 \text{ cal.}} \times 1,15 \times 131 \text{ GW.h.} =$$

$$= 105.952.800 \text{ pesos.}$$

El coeficiente 1,15 tiene en cuenta los gastos de lubricantes, marcha en vacío, consumo propio, etc.

Los costos anuales de explotación y mantenimiento alcanzarían a 136,732 millones de pesos argentinos.

3.4. Costo por kw.h.

El costo total por año resultante de los dos apartados anteriores sería (en millones de pesos argentinos):

R u b r o	M o n t o
De las inversiones	148,713
De explotación y mantenimiento	136,732
Costo total	285,445

Siendo la producción anual a colocarse de 131 millones de kw.h. el costo por kw.h. sería de 2,1789 pesos argentinos.

4 - Relación Beneficios - Costos

El costo del kw.h. térmico es considerado como beneficio del proyecto y el del kw.h. hidráulico como costo del mismo.

Por consiguiente, resulta la siguiente relación:

$$\text{Relación Beneficios-Costos} = \frac{\text{Costo kw.h. térmico}}{\text{Costo kw.h. hidráulico}} = \frac{2,1789}{1,2079} = 1,80$$



Esta obra se terminó de imprimir
en los Talleres Gráficos del C. F.
I., Alsina 1407, Capital Federal,
el día 6 de noviembre de 1964. -