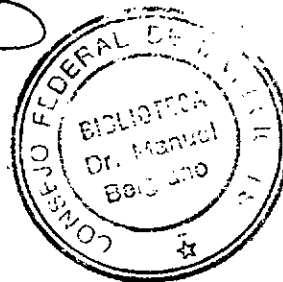


35 182

1853



ANALISIS PRELIMINAR DEL ACUEDUCTO

PARA SIERRA GRANDE

PROVINCIA RIO NEGRO

H 1112
I 2111
F 3120
D 3120

AUTORES : Lic EDUARDO JORGE CALVO -
ING. NICOLAS RATTO -
Aeq ALICIA URBIETA -

1982

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende analizar la idea de realizar el proyecto de un acueducto hasta la localidad de Sierra Grande desde el Canal Pomona-San Antonio.

Para ello se desarrollaron hipótesis de demanda futura de agua para consumo humano e industrial y se fijaron precios por m³. para los dos usos, logrando de esa manera cuantificar los ingresos que generaría este proyecto.

Una vez definida la demanda de agua futura se plantearon dos hipótesis de conducción, obteniendo una estimación de sus costos, suponiendo una utilización industrial constante (24 horas) y otra con utilización de un turno de trabajo de 8 horas. Se estimaron también para estas probables hipótesis los costos anuales de conservación y mantenimiento y de su funcionamiento.

Con los resultados obtenidos se realizó una evaluación con la finalidad de determinar su rentabilidad, y la probable recuperación de la inversión a lo largo de su vida útil, en concepto de ingresos por pagos de servicios exclusivamente.

PRESTACION ACTUAL DEL SERVICIO

La Provincia de Río Negro ha cedido la concesión del servicio a la Empresa Hipasam, quien capta el agua de los arroyos Los Berros y La Ventana.

Los acueductos tienen una capacidad de conducción de 65 litros por segundo desde el arroyo Los Berros y 70 litros por segundo desde el arroyo La Ventana. Esta provisión de agua alcanza para cubrir la demanda de agua de la Empresa Hipasam funcionando a pleno y únicamente para cubrir las necesidades de la población actual, en la misma situación. Dado que la empresa está trabajando al presente a 1/3 de su capacidad (700.000 Tn/año), no existe en la actualidad problemas de provisión de agua para consumo humano:

/2.

Asimismo entre ambos acueductos se están transportando 20 litros por segundo menos del máximo posible. De acuerdo a las características técnicas de construcción de ambos acueductos, se estimó que a los pocos años de uso su capacidad de conducción se incrementaría en un 10%, con lo cual de no surgir demandas adicionales, se cubrirían las necesidades actuales aunque la empresa funcione a pleno.

De acuerdo al contrato de concesión la empresa debe cubrir las demandas de agua potable que se discriminan a continuación:

- 2 litros/seg. a la población de Los Berros
- 1 litro /seg. a la población de La Ventana
- 15 litros/seg. a la población de Sierra Grande
- 0,24 litros/seg. a particulares del caudal del arroyo Los Berros
- 0,49 litros/seg. a particulares del caudal del arroyo La Ventana

Por lo cual de los 135 litros/seg. de capacidad de conducción total, el 13,9% se utiliza para consumo humano y el resto es para consumo industrial.

PROYECCIONES DE LA POBLACION.

La información de base disponible en la Provincia se encuentra procesada de dos maneras diferentes tal como se puede apreciar en los Cuadros Nos. 1 y 2. Por tal motivo se intentó establecer la población del área a ser provista de agua potable, atendiendo a las dos fuentes. Del Cuadro N° 1 se tomaron las poblaciones de la localidad de Sierra Grande, el Pueblo Viejo de Sierra Grande y el Campamento de Hipasam (SG + SG (PV) + CAMP. HIP.). Del Cuadro N° 2 se tomaron las fracciones 4 y 5 y se le restó al total la población de Mina Gonzalito (FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA GONZ.). Los resultados obtenidos son, para el año 1980, de 9.778 habitantes para el primer caso y de 10.012 habitantes para el segundo.

Se calcularon los índices de masculinidad con los datos que se encuentran en el Cuadro N° 1, con el propósito de verificar si no presenta ninguna distorsión, notándose que ésta solo se produce muy marcada en el Campamento de Hipasam pero su incidencia en el total es muy pequeña. De un índice de masculinidad de 1,009 para la localidad de Sierra



CUADRO N° 1

República de Chile
Secretaría de Planeamiento
Dirección de Estadística y Censos

DEPARTAMENTOS POR LOCALIDADES Y PARAJES O AREAS RURALES	VIVIENDAS			POBLACION		
	HABITADAS	DES-HABITADAS	TOTAL	VARONES	MUJERES	TOTAL
<u>SAN ANTONIO</u>	<u>4.927</u>	<u>2.018</u>	<u>6.945</u>	<u>10.117</u>	<u>9.548</u>	<u>19.665</u>
San Antonio C. te	2.207	468	2.672	4.334	4.308	8.650
Las Grutas	183	569	651	745	125	271
Sierra Grande	2.332	605	3.127	4.815	4.770	9.585
<u>Zona Rural</u>						
Sierra Grande (Pueblo Viejo)	18	19	37	33	31	64
Mancha Blanca	5	10	15	10	5	16
Puerto San Antonio	3	4	7	60	1	61
Los Alamos	6	5	11	16	6	16
Empalme Cortizo	-	9	9	-	-	-
Mina Gonzalita	55	48	114	72	71	143
Mina La Leonosa	9	3	12	14	17	31
Campamento Hípocam	16	18	34	119	10	129
Resto Rural	192	54	246	454	205	659

CUADRO N° 2

CENSO NACIONAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1980
DEPARTAMENTO SAN ANTONIO
CIFRAS PROVISORIAS

<u>FRACCION 1</u>	<u>HABITANTES</u>
RADIO 1	161
<u>FRACCION 2</u>	
RADIO 1	388
RADIO 2	271
<u>FRACCION 3</u>	
RADIO 1	1.078
RADIO 2	950
RADIO 3	850
RADIO 4	992
RADIO 5	962
RADIO 6	528
RADIO 7	417
RADIO 8	747
RADIO 9	954
RADIO 10	211
RADIO 11	1.001
<u>FRACCION 4</u>	
RADIO 1	298
RADIO 2	143
RADIO 3	129
<u>FRACCION 5</u>	
RADIO 1	1.528
RADIO 2	784
RADIO 3	875
RADIO 4	569
RADIO 5	1.116
RADIO 6	744
RADIO 7	1.310
RADIO 8	1.018
RADIO 9	745
RADIO 10	896
TOTAL FRACCION 1:161; TOTAL FRACCION 2:659; TOTAL FRACCION 3:8.690; TOTAL FRACCION 4:570; TOTAL FRACCION 5:9.585; TOTAL DEPARTAMENTAL:19.665	

/3.

Grande (9.585 habitantes), pasa a ser de 1,032 para SG + SG (PV) + CAMP. HIP. Por no disponer de una pirámide de población para estas localidades, no se pudo verificar si existen distorsiones con respecto a la fertilidad por edad, pero de acuerdo a lo manifestado por informantes calificados, el grueso de la población está comprendida entre los 25 y 45 años.

Para realizar las proyecciones se decidió tomar las tasas brutas medias anuales correspondientes a toda la Provincia para el crecimiento vegetativo, ya que las tasas históricas del Departamento San Antonio, presentan tasas realmente explosivas en la última década, que nos llevarían a una sobrevaloración de la población futura.

Asimismo se verificó la inexistencia de probables proyectos de mano de obra intensiva, en la etapa de identificación de la idea, que puedan provocar saltos considerables de población hasta 1995 (Ver Cuadro N° 8).

En cuanto al otro componente de la proyección, la tasa de migración se la utilizó metodológicamente igual a como figura en el trabajo realizado por la Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Río Negro: "Proyección de la población a 1990".

Es decir, se tomaron las tasas promedio de migración para los primeros 5 años (1980-85) y se mantuvo constante el valor resultante de la aplicación de esas tasas para los otros dos quinquenios, tanto para la hipótesis de mínima como la de máxima.

Las tasas brutas medias anuales de los componentes de las proyecciones figuran en el Cuadro N° 3.

Las proyecciones por año para las dos poblaciones estimadas como área a ser servida, con las correspondientes hipótesis de mínima y de máxima, se pueden observar en los Cuadros Nos. 4, 5, 6 y 7.

DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Para la determinación de la demanda de agua para consumo humano, se estableció un consumo individual de 0,4 metros cúbicos por día

CUADRO N° 3

TASAS BRUTAS MEDIAS ANUALES DE LOS
COMPONENTES DE LAS PROYECCIONES

HIPOTESIS	PERIODOS	NATALIDAD	MORTALJ AD	CRECIMIENTO VEGETATIVO	MIGRACION	TOTAL
MINIMA	1980-85	31,4	11,4	20,0	3,9	23,9
	1985-90	31,0	10,7	20,3	3,5	23,8
	1990-95	31,0	10,7	20,3	3,1	23,4
MAXIMA	1980-85	31,7	11,3	20,4	11,4	31,8
	1985-90	31,7	10,5	21,2	9,8	31,0
	1990-95	31,7	10,5	21,2	8,4	29,6

INDICES DE MASCULINIDAD:

SIERRA GRANDE: 1,009

SIERRA GRANDE + SIERRA GRANDE (PUEBLO VIEJO) + CAMP. HIPASAM: 1,032

CUADRO N° 4

PROYECCION DE LA POBLACION

HIPOTESIS DE MINIMA

[SG + SG (PV) + CAMP. HIP.]

ANOS	POBLAC. INICIAL	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO VEGETATIVO	MIGRANTES	TOTAL
1980-81	9.768	307	112	195	38	10.001
1981-82	10.001	314	114	200	39	10.240
1982-83	10.240	322	117	205	40	10.485
1983-84	10.485	330	120	210	41	10.736
1984-85	10.736	337	122	215	42	10.993
1985-86	10.993	341	118	223	38	11.254
1986-87	11.254	349	120	229	39	11.522
1987-88	11.522	357	123	234	40	11.796
1988-89	11.796	366	126	240	41	12.077
1989-90	12.077	374	129	245	42	12.364
1990-91	12.364	383	132	251	38	12.653
1991-92	12.653	392	135	257	39	12.949
1992-93	12.949	401	138	263	40	13.252
1993-94	13.252	411	142	269	41	13.562
1994-95	13.562	420	145	275	42	13.879



CUADRO N° 5

PROYECCION DE LA POBLACION

HIPOTESIS DE MAXIMA

[SG + SG (PV) + CAMP. HIP.]

ANOS	POBLAC. INICIAL	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO VEGETATIVO	MIGRANTES	TOTAL
1980-81	9.768	309	110	199	111	10.078
1981-82	10.078	319	114	205	115	10.298
1982-83	10.398	330	118	212	119	10.729
1983-84	10.729	340	121	219	122	11.070
1984-85	11.070	351	125	226	126	11.422
1985-86	11.422	362	120	242	112	11.776
1986-87	11.776	373	123	250	115	12.141
1987-88	12.141	384	127	257	119	12.517
1988-89	12.517	397	132	265	123	12.905
1989-90	12.905	409	135	274	126	13.305
1990-91	13.305	422	140	282	112	13.699
1991-92	13.699	434	144	290	115	14.104
1992-93	14.104	447	148	299	118	14.521
1993-94	14.521	460	152	308	122	14.951
1994-95	14.951	474	157	317	126	15.394

CUADRO N° 6

PROYECCION DE LA POBLACIONHIPOTESIS DE MINIMA

(FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA GONZ.)

AÑOS	POBLAC. INICIAL	NACIMIE- N- TOS	DEFUNCIO- NES	CRECIMIENTO VEGETATIVO	MIGRANTES	TOTAL
1980-81	10.012	314	114	200	39	10.251
1981-82	10.251	322	117	205	40	10.496
1982-83	10.496	330	120	210	41	10.747
1983-84	10.747	338	123	215	42	11.004
1984-85	11.004	346	126	220	43	11.267
1985-86	11.267	349	120	229	39	11.535
1986-87	11.535	357	123	234	40	11.809
1987-88	11.809	366	126	240	41	12.090
1988-89	12.090	375	129	246	42	12.378
1989-90	12.378	384	133	251	43	12.672
1990-91	12.672	393	136	257	39	12.968
1991-92	12.968	402	139	263	40	13.271
1992-93	13.271	411	142	269	41	13.581
1993-94	13.581	421	145	276	42	13.899
1994-95	13.899	431	149	282	43	14.224

CUADRO N° 7PROYECCION DE LA POBLACIONHIPOTESIS DE MAXIMA

(FRAC. 4 + FRAC. 5 - MIRA GONZ.)

ANOS	POBLAC. INICIAL	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO VEGETATIVO	MIGRANTES	TOTAL
1980-81	10.012	317	113	204	114	10.330
1981-82	10.330	327	117	210	118	10.658
1982-83	10.658	337	120	217	122	10.997
1983-84	10.997	349	124	224	125	11.346
1984-85	11.346	360	128	232	129	11.707
1985-86	11.707	371	123	248	115	12.070
1986-87	12.070	383	127	256	118	12.444
1987-88	12.444	395	131	264	122	12.830
1988-89	12.830	407	135	272	126	13.228
1989-90	13.228	419	139	280	130	13.638
1990-91	13.638	432	143	289	115	14.042
1991-92	14.042	445	147	298	118	14.458
1992-93	14.458	458	152	306	122	14.886
1993-94	14.886	472	156	316	125	15.327
1994-95	15.327	486	161	325	129	15.781

/4.

similar al de una gran ciudad.

Con este valor y los datos de proyección de la población se puede establecer que para el año 1995 se debería derivar en la hipótesis de máxima para SG + SG (PV) + CAMP. HIP. en un total de 71,3 litros por segundo, y en la hipótesis de máxima para (FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA GONZ.) un total de 73,1 litros por segundo.

DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL.

No existe a nivel nacional ni a nivel provincial un plan de desarrollo que contemple el área a ser servida por el acueducto, por lo cual queda directamente ligado a las posibles nuevas inversiones o ampliaciones que realice la Empresa Hipasam y a alguna explotación de los recursos mineros cercanos a Sierra Grande por otras empresas.

Consultada la Empresa Hipasam nos suministró un cronograma de posibles inversiones, con una primera estimación de la demanda de agua de cada planta y la cantidad de mano de obra necesaria para su funcionamiento (Cuadro N° 8).

Con respecto al estado de avance de los proyectos, se nos informó que aún no existen los estudios de prefactibilidad de ninguno de ellos y que se iniciarán en 1983 los estudios de factibilidad técnico-económica de dos plantas (de Concentrado de Fósforo y de Fertilizantes) por un convenio hecho con una empresa de nacionalidad japonesa.

Asimismo del cuadro N° 8 solo los que se encuentran marcados con un asterisco deben ser necesariamente localizados en Sierra Grande pues son procesos que se realizan paralelamente al actual que desarrolla la empresa.

En el Cuadro N° 9 se puede observar el listado de proyectos presentados al Comité de Promoción Minero y un proyecto presentado en la Secretaría de Industria de la Provincia de Río Negro (Aferón S.A.).

/5.

Ninguno de ellos tienen evaluada la demanda de agua ni fecha de puesta en marcha. Con respecto al estado de avance de estos proyectos podemos decir que el de Aferón S.A. se encuentra identificada la idea hasta el momento y el resto se encuentran en la etapa de exploración de los yacimientos.

Dado el precario estado de avance de todos estos proyectos, es necesario hacer notar un factor que puede incidir fuertemente en la localización de los mismos al momento de encarar los estudios de factibilidad técnico-económica, que es la puesta en funcionamiento del Complejo San Antonio Este (puerto y Parque Industrial).

Estas circunstancias hacen muy errática la proyección de la demanda de agua para consumo industrial, por lo cual se resolvió plantear dos hipótesis para el horizonte del proyecto: 1) consumo de 535 litros por segundo durante 8 horas diarias; 2) consumo de 535 litros por segundo durante las 24 horas. Estos valores corresponden al total del Cuadro N° 8, adoptándolo como posible valor representativo de las radicaciones industriales futuras, correspondan o no a la Empresa Hipasari.

DEMANDA TOTAL DE AGUA.

Teniendo en cuenta la intención ya enunciada, de brindar un servicio de muy buen nivel para el consumo humano, y el establecido como consumo industrial, se determinó una demanda hipotética total, para el año 1995 de 600 litros por segundo, compuestos de la siguiente manera:

- a) 535 litros/seg. para consumo industrial;
- b) 60 litros/seg. para consumo humano; y
- c) 5 litros/seg. de excedente.

Es necesario aclarar que para el consumo industrial se utilizan las dos hipótesis mencionadas (8 hs. o 24 hs.) ya que ello modifica los costos de inversión y mantenimiento del acueducto.

CUADRO N° 8

PROBABLES PROYECTOS A RADICARSE EN
SIERRA GRANDE DE HIPASAM
(GERENCIA TECNICA)

PROYECTOS	AÑO PROBABLE DE PUESTA EN MARCHA	DEMANDA DE AGUA LITROS/SEG.	PERSONAL
* CONCENTRADO DE FOSFORO	1985	15	0
* RECUPERACION FE COLAS	1987	10	20
* REMOCION FOSFORO DE LOS PELLETS	1987	15	20
PLANTA DE FERTILIZANTES	1987	45	30
* EXPLOTACION DEL YACIMIEN- TO NORTE	1988	20	300
PLANTA DE ACIDO FOSFORICO	1993	35	10
PLANTA DE ACIDO SULFURICO	1993	50	10
PLANTA DE REDUCCION DIREC TA	1993	25	60
DUPLICACION DE LA PRODUC- CION, CONCENTRACION Y PE- LLETIZACION	1995	120	800
ACERIA Y LAMINACION	1998	200	600

CUADRO N° 9

OTROS PROYECTOS QUE NO TIENEN EVALUADA
LA DEMANDA DE AGUA NI FECHA DE
PUESTA EN MARCHA

AFERON: FLUIDO PARA ACUOSO DE CONSISTENCIA, VISCOSIDAD Y DENSIDAD APROPIADAS PARA INYECTAR EN LAS OPERACIONES DE ENTUBAMIENTO DE LOS POZOS DE PETROLEO.

1. MINA DELTA - Se propone la explotación, concentración y briqueteado de fluorita.
2. C.E. Y P.S.A. - Tiene un proyecto de exploración en marcha en las minas: de fluorita FACUNDO y MARIA ISABEL ESTE, y un proyecto de explotación para una segunda etapa.
3. GEOTECNICA S.A. - Proyecto de exploración de los yacimientos Minas Gonzalito, Vicentito, La Querencia, en marcha.

Los yacimientos son de Plomo, Plata, Zinc y Fluorita.
4. SIERRA GRANDE S.A. - Tiene un proyecto de exploración en las minas: Anastasio - Argentina II - La Paz, y un proyecto de "explotación y desarrollo" del mineral obtenido.
5. MINERA PATAGONICA S.A. - Tiene un proyecto de explotación de Fluorita y un proyecto de planta de concentración y briqueteado que, ante la falta de agua, instalarían en Puerto Ma dryn.

Todos estos proyectos han sido presentados al Comité de Promoción Minero y están en marcha (etapa de exploración).

Estos proyectos no tienen evaluada la demanda de agua futura.

HIPOTESIS PARA EL CALCULO ESTIMATIVO
GLOBAL DEL COSTO DEL ACUEDUCTO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Al sólo efecto de permitir la estimación aproximada de los costos de implantación y operación de un acueducto, se han planteado las siguientes hipótesis de trabajo:

HIPOTESIS I:

Demanda de 600 l/seg de agua para el final del período de diseño, en un período de 8 horas correspondientes a un turno de trabajo.

HIPOTESIS II:

Demanda de 600 l/seg de agua para el final del período de diseño, durante las 24 horas del día.

Ambas hipótesis consideran que el agua destinada a consumo humano, provenirá de los arroyos Los Berros y La Ventana.

También en ambas es común la elección "a priori" del material, tubería de acero de 6,35 mm de espesor de chapa, y una traza de la conducción paralela a la Ruta 3, con un desarrollo de 130 Km.

La estación elevadora de cabecera, tomará agua del Canal Pomona y la impulsará hasta una estación intermedia situada en la progresiva Km 61. Desde ahí se conducirá hasta una planta de tratamiento y cisterna situadas en la progresiva Km 130 y a una cota de terreno de 259.50 m.

HIPOTESIS I

CAUDAL: FIN PERIODO DE DISEÑO = $600 \text{ l/seg} \times 8 \text{ h} \times 3.600 \text{ s/h} = 17.280 \text{ m}^3/\text{día}$
1 TURNO DIARIO DE TRABAJO.

h elevación = 150 m

TUBERIA DE ACERO ϕ 0.600

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

a) COTA DE TERRENO EN ESTACION INTERMEDIA	166,90 m
COTA DE TERRENO EN CABECERA	<u>62,90 m</u>
DESNIVEL GEOGRAFICO	104 m
ALTURA DE ELEVACION	150 m
	- <u>104 m</u>
	46 m

46 m PÉRDIDA DE CARGA EN RUTA = 0,75 m/Km
61 Km de LONG

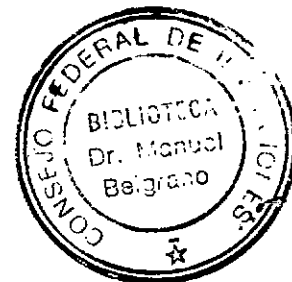
b) COTA DE TERRENO EN CISTERNA	262.50 m
COTA DE TERRENO EN ESTACION INTERMEDIA	<u>166.90 m</u>
DESNIVEL GEOGRAFICO	95.60
ALTURA DE ELEVACION	150 m
	- <u>95.60 m</u>
	54.40 m

54,40 m Pérdida de carga en ruta = 0.78 m/Km
69 Km

Considerando una pérdida de carga promedio en los dos tramos

$$J = 0.7 \frac{m}{Km}$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



y una tubería de 0.600 m de diámetro

$$V = 0,75 \text{ m/seg}$$

$$Q = 210 \text{ l/seg}$$

en 24 horas de bombeo

$$q \times 86.400 \text{ seg/día} = 0,210 \text{ m}^3/\text{s} \times 86.400 \text{ seg/día} = 18.144 \text{ m}^3/\text{día}$$

El volumen de agua necesario para un turno de 8 horas

$$0,600 \text{ m}^3/\text{seg} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 3.600 \frac{\text{seg}}{\text{hora}} = 17.280 \text{ m}^3/\text{día}$$

Por lo tanto se deberá construir su sistema de 18.000

HIPOTESIS II

$$\text{CAUDAL.FIN PERIODO DE DISEÑO} = 600 \text{ l/seg} \times 24 \text{ h} \times 3.600 \text{ s/h} = 51.840 \text{ m}^3/\text{día}$$

3 TURNOS DE TRABAJO

h elevación = 200 m

TUBERIA DE ACERO 800

a) COTA DE TERRENO EN ESTACION INTERMEDIA	166.90 m
COTA DE TERRENO EN CABECERA	<u>62.90</u>
DESNIVEL GEOGRAFICO	104 m
ALTURA DE ELEVACION	200 m
DESNIVEL GEOGRAFICO	<u>104 m</u>
	96 m

96 m PERDIDA DE CARGA EN RUTA = 1,57 m/Km
61 Km DE LONG.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

b) COTA DE TERRENO	
EN CISTERNA	262.50 m
COTA DE TERRENO EN	
ESTACION INTERMEDIA	<u>166.90</u> m
DESNIVEL GEOGRAFICO	95.60 m
ALTURA DE ELEVACION	200 m
DESNIVEL GEOGRAFICO	<u>95.60</u> m
	104.40 m

$$\frac{104.40 \text{ m PERDIDA DE CARGA EN RUTA}}{69 \text{ Km}} \doteq 1,51 \text{ m/Km}$$

Considerando en ambos tramos una perdida de carga

$$J = 1.5 \text{ m/Km}$$

y una tubería de acero de chapa de 6,35 mm de espesor de \emptyset 800

$$V = 1,25 \text{ m/seg}$$

$$Q = 625 \text{ l/seg}$$

$$Q = 0,625 \text{ m}^3/\text{seg} \times 86.400 \frac{\text{seg}}{\text{día}} = 54.000 \text{ m}^3/\text{día}$$

Volumen necesario en 24 horas de acuerdo a hipótesis

$$0.600 \text{ m}^3/\text{seg} \times 24 \text{ h} = 51.840 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Reserva para 8 horas} = 17.280 \text{ m}^3$$

$$\text{EXCEDENTE DE BOMBEO} = \frac{2160}{15.120} \text{ m}^3$$

$$15.120 \text{ m}^3$$

$$\text{RESERVA A CONSTRUIR} = 16.000 \text{ m}^3$$

HIPOTESIS I

Diciembre 1982

1) PRESUPUESTO DE OBRA:

CAÑERIA DE ACERO DE 0.600 m DE DIAMETRO Q = 210 l/seg

ALTURA DE ELEVACION: 150 m

2 ESTACIONES ELEVADORAS.

PLANTA DE TRATAMIENTO

CISTERNA CAP. 18.000 m³

LONG.: 130 Km

EN MILLONES DE PESOS

a) PROVISION CAÑERIA DE ACERO	600	
COSTO \$/M	2.984.500	\$ 387.985.-
b) TRANSPORTE, COLOCACION Y PROTECCIONES		\$ 426.689.-
c) OBRAS CIVILES		\$ 23.600.-
d) INSTALACIONES ELECTROMECAICAS, ACCESORIOS Y COMUNICACIONES		\$ 81.184.-
e) PLANTA DE TRATAMIENTO		\$ 3.776.-
f) VARIOS		\$ 20.768.-
	TOTAL	944.002

2) GASTO DE ENERGIA

$$\text{Potencia} = \frac{Q \text{ m}^3/\text{h} \times \text{h elevación}}{366 \times 0.8} = \frac{756 \text{ m}^3/\text{h} \times 150 \text{ m}}{365 \times 0.8} = 388,4 \text{ Kw}$$

≈ 400 Kw

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Considerando 24 h de bombeo continuo en 365 días del año

$$400 \text{ Kw} \times 24 \text{ h/días} \times 365 \text{ días/año} = 3.504.000 \text{ Kwh/año}$$

Tomando un costo de \$/Kwh 1.300

Gasto de energía anual $3.504.000 \text{ Kwh} \times \$/\text{Kwh} 1.300 =$

$$= \$ 3.970.200.000.-$$

3) GASTO EN PERSONAL

a) 1 ENCARGADO FULL-TIME EN CADA

ESTACION ELEVADORA SUELDO BRUTO $\$25.000.000 \times 2 = \$ 50.000.000.-$

b) 1 ENCARGADO FULL-TIME EN PLANTA DE TRATAMIENTO

SUELDO BRUTO $\$25.000.000.- = \$ 25.000.000.-$

c) 1 PEON EN PLANTA DE TRATAMIENTO

SUELDO BRUTO $\$16.000.000.- = \$ 16.000.000.-$

GASTOS EN PERSONAL MENSUALES $\$ 91.000.000.-$

GASTOS EN PERSONAL ANUALES $\$1.092.000.000.-$

RESUMEN HIPOTESIS I

EN MILLONES DE PESOS

* PRESUPUESTO DE OBRA

\$ 944.002.-

* GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
(ANUALES)

GASTOS ENERGIA + GASTOS PERSONAL +
GASTOS GENERALES

\$ 3.970,2 + \$ 1.092 + 5% G.GEN. = \$ 5.315,31

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

HIPOTESIS II

Diciembre 1982.

1) PRESUPUESTO DE OBRA

CAÑERIA DE ACERO DE 0.800 m DE DIAMETRO Q = 625 l/seg

ALTURA DE ELEVACION : 200 m

2 ESTACIONES ELEVADORAS

PLANTA DE TRATAMIENTO

CISTERNA CAP. 16.000 m³

LONG. 130 Km

TOTAL EN MILLO-
NES DE PESOS

a) PROVISION DE CAÑERIA DE ACERO ϕ 800		
COSTO \$/M 4.797.880.-	\$	623.724.-
b) TRANSPORTE, COLOCACION Y PROTECCIONES	\$	685.945.-
c) OBRAS CIVILES	\$	30.352.-
d) INSTALACIONES ELECTROMECANICAS, ACCESORIOS Y COMUNI- CACIONES	\$	138.099.-
e) PLANTA DE TRATAMIENTO	\$	6.070.-
f) VARIOS	\$	33.387.-
		<hr/>
	TOTAL	1.517.577.-

2) GASTO DE ENERGIA

$$\text{Potencia: } \frac{Q \text{ m}^3/\text{h} \times h \text{ elevación}}{365 \times 0.8} = 1.541 \text{ Kw}$$

$$\approx 1.600 \text{ Kw}$$

Considerando 24 h de bombeo continuo en 365 días del año

$$1.600 \text{ Kw} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{día}} \times \frac{365 \text{ días}}{\text{año}} = 14.016.000 \frac{\text{Kw}}{\text{año}}$$

Kwh/año

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tomando un costo de \$/Kwh 1.300 =

Gasto de energía anual 14.016.000 Kwh x 1.300\$/Kwh = \$18.220.800.000.-\$/año

3) GASTOS EN PERSONAL

Se consideran que los gastos de personal en ambas hipótesis son similares.

RESUMEN HIPOTESIS II

EN MILLONES DE PESOS

* PRESUPUESTO DE OBRA \$ 1.517.577.-

* GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
(ANUALES)

GASTO DE ENERGIA + GASTO EN PERSONAL +
GASTO GENERALES

\$ 18.220,8.- + 1.092 + 5% G.GEN. = \$ 20.278,44.-

/6.

ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO.

Para la estimación de los beneficios del proyecto se establecieron valores de \$ 10.000 y \$ 6.000, para el metro cúbico de agua para consumo humano y para el consumo industrial, respectivamente.

Los cálculos se efectuaron para las dos hipótesis de máxima de la población y a su vez para las dos hipótesis de conducción: 1) para 8 hs. diarias, y 2) para las 24 hs. Los resultados obtenidos pueden observarse en los Cuadros Nos. 10, 11, 12 y 13.

Es necesario aclarar a su vez que el valor por metro cúbico adoptado para consumo humano tiene un costo de \$ 1.460.000 por año por habitante. Asimismo el costo para el consumo industrial sería: Hipótesis 1) de \$ 63.072.000 por cada litro/seg. por año; e Hipótesis 2) de \$ 189.216.000 por cada litro/seg. por año. Es probable que estos valores puedan tener una incidencia importante en los costos de producción de algunas de las empresas que deseen radicarse en la zona.

EVALUACION ECONOMICA.

Se procedió a hallar el valor presente neto del proyecto al final de su vida útil (30 años). Se utilizó una tasa del 3%, la cual en la presente coyuntura es muy baja, favoreciendo de esa manera al proyecto. Los resultados pueden observarse en los Cuadros Nos. 14, 15, 16 y 17.

En los mismos cuadros se pueden observar los porcentajes de recuperación de la inversión, solo por el concepto de tarifa por prestación del servicio.

De todas maneras, el monto de recuperación de la inversión por incremento de recaudación impositiva, se estima que son de escasa magnitud, y no modifican cualitativamente los resultados que se pueden apreciar con el análisis realizado.

CUADRO N° 10

INGRESOS POR CONSUMOSHIPOTESIS 1HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: SG + SG (PV) + CAMP. HIP. —

EN MILLONES DE \$

AÑOS	INGRESOS POR CONSUMO DE AGUA POTABLE	INGRESOS POR CONSUMO INDUSTRIAL	INGRESOS TOTALES
1	15.664,3	-	15.664,3
2	16.162,2	-	16.162,2
3	16.676,1	946,1	17.622,2
4	17.193,0	946,1	18.139,1
5	17.725,9	5.361,1	23.087
6	18.274,8	6.622,6	24.897,4
7	18.841,3	6.622,6	25.463,9
8	19.425,3	6.622,6	26.047,9
9	20.000,5	6.622,6	26.623,1
10	20.591,8	6.622,6	27.214,4
11	21.200,6	13.560,5	34.761,1
12	21.828,5	13.560,5	35.389
13	22.475,2	21.129,1	43.604,3
14	22.475,2	21.129,1	43.604,3
15	22.475,2	21.129,1	43.604,3
16	22.475,2	33.743,5	56.218,7
17	22.475,2	33.743,5	56.218,7
30	22.475,2	33.743,5	56.218,7

CUADRO N° 11

INGRESOS POR CONSUMOS

HIPOTESIS 1

HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA CONZ.

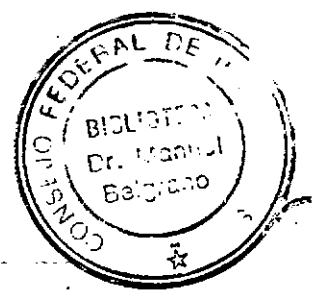
EN MILLONES DE \$

AÑOS	INGRESOS POR CONSUMO DE AGUA POTABLE	INGRESOS POR CONSUMO INDUSTRIAL	INGRESOS TOTALES
1	16.055,6	-	16.055,6
2	16.565,2	-	16.565,2
3	17.092,2	946,1	18.038,3
4	17.622,2	946,1	18.568,3
5	18.168,2	5.361,1	23.529,3
6	18.731,8	6.622,6	25.354,4
7	19.312,9	6.622,6	25.935,5
8	19.911,5	6.622,6	26.534,1
9	20.501,3	6.622,6	27.123,9
10	21.108,7	6.622,6	27.731,3
11	21.733,6	13.560,5	35.294,1
12	22.377,4	13.560,5	35.937,9
13	23.040,3	21.129,1	44.169,4
14	23.040,3	21.129,1	44.169,4
15	23.040,3	21.129,1	44.169,4
16	23.040,3	33.743,5	56.783,8
17	23.040,3	33.743,5	56.783,8
30	23.040,3	33.743,5	56.783,8

CUADRO N° 12

INGRESOS POR CONSUMO

HIPOTESIS 2



HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: SG + SG (PV) + CAMP. HIP.

EN MILLONES DE \$

ANOS	INGRESOS POR CONSUMO DE AGUA POTABLE	INGRESOS POR CONSUMO INDUSTRIAL	INGRESOS TOTALES
1	15.664,3	-	15.664,3
2	16.162,2	-	16.162,2
3	16.676,1	2.838,2	19.514,4
4	17.193,0	2.838,2	20.031,2
5	17.725,9	16.083,4	33.809,3
6	18.274,8	19.867,7	38.142,5
7	18.841,3	19.867,7	38.709,0
8	19.425,3	19.867,7	39.293,0
9	20.000,5	19.867,7	39.868,2
10	20.591,8	19.867,7	40.459,5
11	21.200,6	40.681,4	61.882,0
12	21.828,5	40.681,4	62.509,9
13	22.475,2	63.387,4	85.862,6
14	22.475,2	63.387,4	85.862,6
15	22.475,2	63.387,4	85.862,6
16	22.475,2	101.230,6	123.705,8
17	22.475,2	101.230,6	123.705,8
30	22.475,2	101.230,6	123.705,8

20

CUADRO N° 13

INGRESOS POR CONSUMO

HIPOTESIS 2

HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA GONZ.

EN MILLONES DE \$

AÑOS	INGRESOS POR CONSUMO DE AGUA POTABLE	INGRESOS POR CONSUMO INDUSTRIAL	INGRESOS TOTALES
1	16.055,6		16.055,6
2	16.565,2	-	16.565,2
3	17.092,2	2.838,2	19.930,4
4	17.622,2	2.838,2	20.460,4
5	18.168,2	16.083,4	34.251,6
6	18.731,8	19.867,7	38.599,5
7	19.312,9	19.867,7	39.180,6
8	19.911,5	19.867,7	39.779,2
9	20.501,3	19.867,7	40.369
10	21.108,7	19.867,7	40.976,4
11	21.733,6	40.681,4	62.415
12	22.377,4	40.681,4	63.058,8
13	23.040,3	63.387,4	86.427,7
14	23.040,3	63.387,4	86.427,7
15	23.040,3	63.387,4	86.427,7
16	23.040,3	101.230,6	124.270,9
17	23.040,3	101.230,6	124.270,9
30			

CUADRO N° 14

HIPOTESIS DE PROYECTO 1

HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: SG + SG (PV) + CAMP. HIP.

EN MILLONES DE \$

ANOS	COSTO DE INVERSION	COSTOS DE MANTENIMIENTO	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA
0	944.002	-	-	- 944.002
1	-	5.315,3	15.664,3	10.349
2	-	5.315,3	16.162,2	10.846,9
3	-	5.315,3	17.622,2	12.306,9
4	-	5.315,3	18.139,1	12.823,8
5	-	5.315,3	23.087,0	17.771,7
6	-	5.315,3	24.897,4	19.582,1
7	-	5.315,3	25.463,9	20.148,6
8	-	5.315,3	26.047,9	20.732,6
9	-	5.315,3	26.623,1	21.307,8
10	-	5.315,3	27.214,4	21.899,1
11	-	5.315,3	34.761,1	29.445,8
12	-	5.315,3	35.389,0	30.073,7
13	-	5.315,3	43.604,3	38.289,0
14	-	5.315,3	43.604,3	38.289,0
15	-	5.315,3	43.604,3	38.289,0
16	-	5.315,3	56.218,7	50.903,4
17	-	5.315,3	56.218,7	50.903,4
30	-	5.315,3	56.218,7	50.903,4

V.P.N._(8%) = - 621.721

RECUPERACION DE LA INVERSION: 34,1%

CUADRO N° 15

HIPOTESIS DE PROYECTO 1HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: FRAC. 4 + FRAC. 5 + MINA GONZ.

EN MILLONES DE \$

ANOS	COSTO DE INVERSION	COSTOS DE MANTENIMIENTO	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA
0	944.002	-	-	- 944.002
1	-	5.315,3	16.055,6	10.740,3
2	-	5.315,3	16.565,2	11.249,9
3	-	5.315,3	18.038,3	12.723,0
4	-	5.315,3	18.568,3	13.253,0
5	-	5.315,3	23.529,3	18.214,0
6	-	5.315,3	25.334,4	20.039,1
7	-	5.315,3	25.935,5	20.602,2
8	-	5.315,3	26.534,1	21.218,8
9	-	5.315,3	27.123,9	21.808,6
10	-	5.315,3	27.731,3	22.416,0
11	-	5.315,3	35.294,1	29.978,8
12	-	5.315,3	35.937,9	30.622,6
13	-	5.315,3	44.169,4	38.854,1
14	-	5.315,3	44.169,4	38.854,1
15	-	5.315,3	44.169,4	38.854,1
16	-	5.315,3	56.783,8	51.468,5
17	-	5.315,3	56.783,8	51.468,5
30	-	5.315,3	56.783,8	51.468,5

V.P.N. (3%) = - 616.045

RECUPERACION DE LA INVERSION: 34,7%

HIPOTESIS DE PROYECTO 2HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: SG + SG (PV) + CAMP. HIP.

EN MILLONES DE \$

AÑOS	COSTO DE INVERSION	COSTOS DE MANTENIMIENTO	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA
0	1.517.577	-	-	- 1.517.577
1	-	20.278,4	15.664,3	- 4.614,1
2	-	20.278,4	16.162,2	- 4.116,2
3	-	20.278,4	19.514,4	- 764,0
4	-	20.278,4	20.031,2	- 247,0
5	-	20.278,4	33.809,3	13.530,0
6	-	20.278,4	38.142,5	17.864,1
7	-	20.278,4	38.709,0	18.430,6
8	-	20.278,4	39.293,0	19.014,6
9	-	20.278,4	39.868,2	19.589,8
10	-	20.278,4	40.459,5	20.181,1
11	-	20.278,4	61.982,0	41.603,6
12	-	20.278,4	62.509,9	42.231,5
13	-	20.278,4	85.862,6	65.584,2
14	-	20.278,4	85.862,6	65.584,2
15	-	20.278,4	85.862,6	65.584,2
16	-	20.278,4	123.705,8	103.427,4
17	-	20.278,4	123.705,8	103.427,4
30	-	20.278,4	123.705,8	103.427,4

V.P.N. (8%) = - 1.054.448,1

RECUPERACION DE LA INVERSION: 30,5%

HIPOTESIS DE PROYECTO 2

HIPOTESIS DE MAXIMA PARA POBLACION: FRAC. 4 + FRAC. 5 - MINA GONZ.

EN MILLONES DE \$

AFOS	COSTO DE INVERSION	COSTOS DE MANTENIMIENTO	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA
0	1.517.577	-	-	- 1.517.577
1	-	20.278,4	16.055,6	- 4.222,8
2	-	20.278,4	16.565,2	- 3.713,2
3	-	20.278,4	19.930,4	- 348,0
4	-	20.278,4	20.460,4	181,6
5	-	20.278,4	34.251,6	13.973,2
6	-	20.278,4	38.599,5	18.321,1
7	-	20.278,4	39.180,6	18.902,2
8	-	20.278,4	39.779,2	19.500,8
9	-	20.278,4	40.369,0	20.090,6
10	-	20.278,4	40.976,4	20.698,0
11	-	20.278,4	62.415,0	42.136,6
12	-	20.278,4	63.058,8	42.780,4
13	-	20.278,4	86.427,7	66.149,3
14	-	20.278,4	86.427,7	66.149,3
15	-	20.278,4	86.427,7	66.149,3
16	-	20.278,4	124.270,9	103.992,5
17	-	20.278,4	124.270,9	103.992,5
30				

V.P.N. (8%) = - 1.048.762,9

RECUPERACION DE LA INVERSION: 30,9%

Conclusiones

Para el presente análisis se ha partido de hipótesis apriorísticas en base a supuestas radicaciones de industrias complementarias de la firma instalada en la actualidad y de la instalación de otras, que tiene relativa posibilidad de concreción.

Tanto la proyección de población y la demanda, los costos de implantación, explotación y mantenimiento son estimativos, formulados al sólo efecto de permitir una aproximación global del problema.

Por lo tanto, considerando estos puntos de partida el análisis se llegan a las siguientes conclusiones:

En la primera hipótesis, considerando la implantación de todas las industrias, con la proyección de población máxima, al cabo de 30 años la recuperación de los costos de inversión, explotación y mantenimiento alcanzaría a sólo el 35%. Para la Hipótesis II esta recuperación sería del 30,5%.

Dada la magnitud de la inversión a realizar para transportar agua hasta Sierra Grande, es necesario analizar en profundidad la conveniencia técnica-económica-social y política de radicar las industrias indicadas en los cuadros 8 y 9 en la zona o localizarlas en otro polo de desarrollo de la provincia que ya cuenta con energía, agua y vías de comunicación, tal como San Antonio Oeste relativamente cercano.

Analizando el cronograma tentativo de implantación de industrias y considerando las proyecciones de demanda y dotación surge que en el próximo lustro el abastecimiento de agua potable desde Los Berros y La Ventana alcanzaría para el consumo industrial y humano, si se aprovecha la totalidad de las fuentes y la posibilidad de conducción de los acueductos existentes, acompañado por un racional uso del agua utilizada en los procesos indus-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

triales. Incluso se podría pensar en la utilización de agua con contenido de sales en aquellos usos que lo permitan.

Estas posibilidades deberán ser analizadas. En el momento en que las autoridades provinciales decidan el lugar de la radicación industrial, deberá realizarse el estudio del acueducto, ya que este análisis tiene un carácter global y estimativo.

Este estudio deberá desarrollar alternativas de fuentes, trazas, conducciones, materiales de tuberías, etc. que permitirán la selección técnico-económica más conveniente para el interés provincial.