

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1736

34552

Consejo Federal de Inversiones

. Secretario General: Ing. Juan José CIACERA

Servicios Públicos Sociedad del Estado

. Presidente: C.P.N. Mario ARAMBURU



H. 1112

Cítese: GONZALEZ ARZAC, Ricardo y OTERO, Melba.
Consejo Federal de Inversiones - Servi-
cios Públicos S.E. "Abastecimiento de -
agua potable a partir de fuentes subte-
rráneas. Diagnóstico y prioritación de
acciones futuras". Provincia de Santa -
Cruz. Zona Norte. Informe final. 1988.-

I N D I C E

1. Introducción
2. Aspectos Metodológicos
3. Relevamiento y Diagnóstico
 - . Puerto Deseado
 - . Tellier
 - . Jaramillo
 - . Fitz Roy
 - . Cañadón Seco
 - . Caleta Olivia
 - . Pico Truncado
 - . Koluel Kayke
 - . Las Heras
 - . Perito Moreno
 - . Los Antiguos
 - . Síntesis
4. Recomendaciones
5. Prioritación

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1. INTRODUCCION

El relevamiento y diagnóstico referido a la provisión de agua potable a partir de fuentes subterráneas en las localidades del norte de la provincia de Santa Cruz surgió dada la intención de identificar y prioritar posibles situaciones anómalas, tal que permitiera a Servicios Públicos S.E. como responsable del suministro la adopción a tiempo de medidas correctivas ordenadas.-

En función de esto el Area Recursos Hídricos de la Gerencia Estudios y Proyectos de S.P.S.E. y el Area Asesoramiento de la Dirección de Cooperación Técnica del C.F.I. encararon el estudio, afectando los equipos técnicos que realizaban evaluaciones hidrogeológicas específicas en las localidades de Caleta Olivia y Puerto Deseado.-

De esta forma la programación, conducción y supervisión del trabajo estuvo a cargo de los Lic. Ricardo González Arzac (C.F.I.) y José Luis Díaz (S.P.S.E.), encargando el relevamiento general a la Lic. Melba Otero (S.P.S.E.) quien contó con la colaboración del Señor Sergio Albornoz (S.P.S.E.). La obtención de datos para Cañadón Seco fue responsabilidad del Lic. Fernando Stockli (S.P.S.E.) y para Koluel Kayke del Téc. Mario Almagro (S.P.S.E.), quienes también aportaron numerosa información dado su conocimiento de la zona norte provincial.-

Se destaca la colaboración prestada por los Jefes de Distrito de S.P.S.E. de todas las localidades relevadas, como también la participación del Señor Ricardo Quinsburg (S.P.S.E.) en el apoyo operativo, de los Señores Alejandro Galimberti (C.F.I.) y Julio Infante (S.P.S.E.) en las tareas de dibujo, del Téc. Daniel Ramirez (C.F.I.) en armado y compaginación del informe final, y de Elena de Arce y Emma Pérez (ambas del C.F.I.) en los trabajos de dactilografía.-

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El enfoque inicial del estudio estuvo orientado a conocer la disponibilidad, localización, estado actual, condiciones, características y perspectivas de las fuentes de aguas subterráneas, tanto las utilizadas actualmente para abastecimiento a las distintas localidades provinciales, como asimismo el potencialmente disponible para futuras ampliaciones del servicio, o nuevos emprendimientos en las poblaciones que aún no cuentan con provisión pública de agua.

Según este esquema, los objetivos pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Contribuir al ordenamiento y planificación del uso del recurso hídrico subterráneo apuntando a su eficiente utilización compatible con su preservación;
- Generar pronósticos sobre las modificaciones que introduce la explotación de las fuentes disponibles;
- Establecer la necesidad, orden y secuencia de la ejecución de estudios geohidrológicos básicos;
- Proponer mecanismos de participación de la comunidad en el control y uso del suministro;
- Brindar pautas y elementos de juicio que permitan a S.P.S.E. formular sus planes de acción y orientar las inversiones;
- Calificar la utilización del recurso para consumo humano, industrial y riego; y
- Sistematizar la obtención y almacenamiento de información.

El tratamiento de los aspectos anteriores se cumple partiendo del concepto básico que resulta de considerar al abastecimiento de agua potable para uso humano (de calidad adecuada y en cantidad suficiente) como prioritario en el desarrollo social de la comunidad. Esta definición rige el trabajo, y en ella se encuadran todos los esfuerzos y la consecuente formulación de resultados.

De acuerdo a lo convenido con la contraparte provincial la primera unidad de relevamiento fue la zona norte, abarcando las siguientes localidades:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

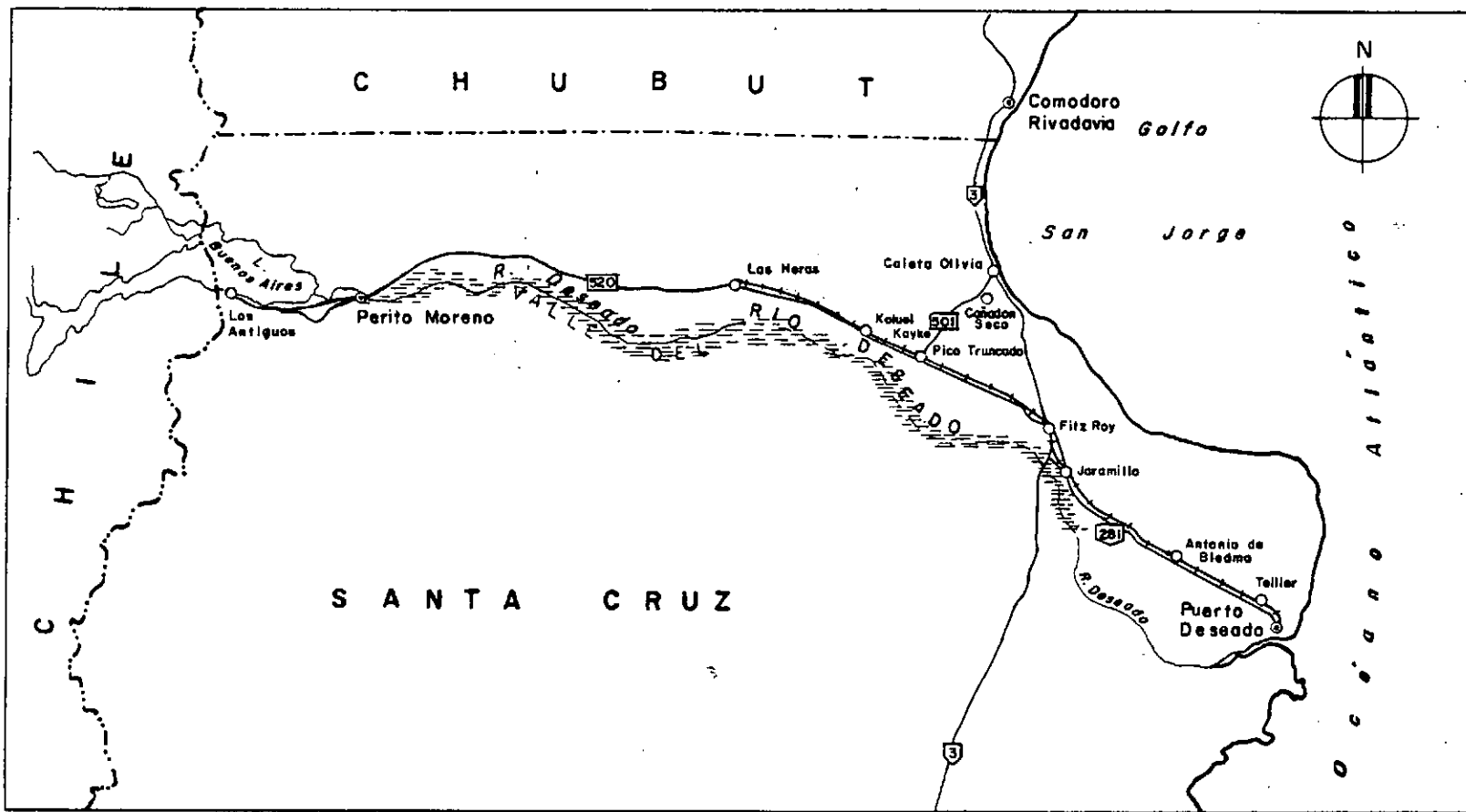
- Puerto Deseado
- Tellier
- Jaramillo
- Fitz Roy
- Cañadón Seco
- Caleta Olivia
- Pico Truncado
- Koluel Kayké
- Las Heras
- Perito Moreno
- Los Antiguos

El listado anterior muestra de alguna manera la aplicación del concepto social definido, en cuanto a la atención de todas las localidades a pesar de la disímil magnitud de los núcleos urbanos, que opone centros con más de 30.000 habitantes (como Caleta Olivia) y de apenas 200 (como Fitz Roy), otros de creciente actividad industrial (Puerto Deseado), también asentamientos petroleros administrativos (Cañadón Seco), poblaciones con crecimiento constante derivado de la extracción de hidrocarburos (Pico Truncado y Las Heras) y pequeñas aglomeraciones rurales (Tellier y Jaramillo).

Una coincidencia para todas las localidades de la zona norte provincial es que la provisión de agua se realiza a partir de fuentes subterráneas, aunque de distinto carácter, ya que la explotación se hace desde acuíferos profundos (Caleta Olivia), o freáticos en niveles terrazados (Fitz Roy - Jaramillo - Koluel Kayke), o freáticos en subálveos (Pico Truncado - Las Heras), o bien captando manantiales (Puerto Deseado - Perito Moreno).

Las únicas fuentes superficiales del área son el río Deseado y la cuenca del Lago Buenos Aires, siendo el primero de régimen disminuído y transitorio, con diseño anastomosado de bajo caudal, que en casos se infiltra hasta desaparecer en largos tramos, por lo cual no resulta aprovechable para la toma de agua. La cuenca del Lago Buenos Aires, de gran potencial, sería aprovechable para Los Antiguos, pero la adopción de un sistema de captación, conducción y distribución por gravedad como el existente, invalida para la actualidad su utilización.

En función de las condiciones y objetivos descriptos se efectuó un relevamiento de la zona de trabajo, con la visita a los lugares de captación, su observación, toma de muestras de agua para análisis químicos, registro de caudales y medición de niveles de agua. Con esta información más la surgida de las entrevistas mantenidas con los responsables locales del



Pcia. de Santa Cruz - Zona Norte
 LOCALIDADES RELEVADAS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

servicio se confeccionó la "Descripción general del sistema", que incluye una síntesis del mecanismo de captación, con el agregado de algunos aspectos de la concentración, impulsión, conducción y distribución.

Con los resultados de los análisis químicos realizados, en casos ampliados con datos existentes, se conformó el ítem "Aspectos Hidroquímicos. Aptitud para el consumo" donde se evalúan las condiciones de potabilidad del agua, su relación con los límites permitidos, y los riesgos potenciales de contaminación.

Por último se analiza la "Dotación", o sea la cantidad disponible de litros por día por habitantes según la producción definida inicialmente. En este caso se han descartado las pérdidas del sistema, y se generalizó el número de habitantes por localidad dadas las dificultades que se presentaron para su definición precisa.

En cuanto a las pérdidas, y debido a la imposibilidad de mensurarlas se estimaron entre 0 y 10%, aunque se suponen mayores en algunos casos, como en Pico Truncado dado el estado del acueducto principal o en Caleta Olivia por las condiciones de la red de distribución.

La estimación de la población ofreció también dificultades iniciales, dado que las proyecciones del censo 1980 no se corresponden con el número de habitantes estimado por las autoridades municipales de cada localidad. Como ejemplo se señalan:

Localidad	Censo 1980	Proyección 1988	Estimado
Caleta Olivia	20.141	24.531	30.000
Puerto Deseado	4.017	4.892	7.000
Jaramillo	250	303	180

Según esta condición se resolvió adoptar el dato estimado por las municipalidades y controlarlo con el número de conexiones de S.P.S.E.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Finalmente el número de habitantes adoptado por localidad es:

Puerto Deseado	7.000	Tellier	40
Jaramillo	180	Fitz Roy	200
Caleta Olivia	30.000	Pico Truncado	12.000
Koluel Kayke	300	Las Heras	8.000
Perito Moreno	2.500	Los Antiguos	950

Debe tenerse presente que Puerto Deseado, Caleta Olivia y Las Heras presentan un incremento sostenido de la población total dado por la industria pesquera en el primer caso, y por la actividad extractiva de petróleo en los dos restantes, de tal forma que la atención del servicio de agua demandará un permanente aumento de nuevas obras y esfuerzos operativos, quedando las recomendaciones formuladas en este informe rápidamente superadas.

Por último, y con los resultados del relevamiento y diagnóstico por localidad se realizó una síntesis de los problemas más destacados, con el agregado de las alternativas de solución, y un orden de prioridad discriminado según la naturaleza de las recomendaciones.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PUERTO DESEADO

PUERTO DESEADO

DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

La localidad de Puerto Deseado posee un sistema de captación múltiple, compuesto por los aportes de manantiales que afloran en los cañadones Onetto y Nuevo, a lo que se suma la producción de dos pozos de gran diámetro situados en Tellier y de algunos molinos contruidos en los cañadones.

Los manantiales afloran en el borde este de la terraza Pampa Alta, y a los fines de su captación se los divide en dos sistemas:

a - Sistema Cañadón Onetto: consta de 17 manantiales captados mediante cámaras filtrantes, con una producción conjunta aproximada a 800 m³/día.

b - Sistema Cañadón Nuevo: se divide en 2 subsistemas, uno denominado Glessner con dos manantiales que producen 450 m³/día, y el restante llamado Font con un único manantial en explotación que produce 680 m³/día.

En ambos casos el régimen de producción es variable según los excesos resultantes del balance hídrico, correspondiendo los datos anteriores a aforos realizados en marzo de 1984 por S.P.S.E.

En cuanto a las captaciones de gran diámetro situadas en Tellier, se trata de dos pozos excavados de 6 metros de diámetro y 12 metros de profundidad, con una producción conjunta de 220-240 m³/día (24 horas de bombeo), originalmente contruidos para abastecimiento de la línea del ferrocarril.

La conducción de los volúmenes producidos por los manantiales hacia Puerto Deseado se realiza por un acueducto múltiple, cuyo trazado puede simplificarse de la siguiente manera.

- el Sistema Cañadón Onetto con 17.000 metros de extensión, construido en asbesto cemento, de Ø 125 en los primeros 5.000 metros y de Ø 200 mm en el resto de su tendido; y

- el Sistema Cañadón Nuevo - Cañadón Blanco, con nacimiento en los manantiales Font, de 19.600 metros de extensión, en H° F° Ø 200, que incorpora en cabeceras los volúmenes producidos por los manantiales Glessner a través de un conducto de A° C° Ø 75 de 2000 metros de longitud.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los sistemas anteriores se unen en la confluencia de los cañadones, continuando con 18.000 metros de acueducto en asbesto cemento \varnothing 200, hasta la cisterna de almacenamiento situada en el predio de S.P.S.E. de Puerto Deseado.

El funcionamiento del acueducto es por gravedad desde sus nacientes hasta las proximidades de Puerto Deseado, donde a partir de 1987 se instaló una estación de bombeo, que cuenta con una cisterna de 150 m^3 de capacidad y dos bombas impulsoras de 75 HP. El régimen de bombeo actual es de 75 a $80 \text{ m}^3/\text{h}$, con una disponibilidad máxima de $110 \text{ m}^3/\text{h}$.

Encuanto al estado del sistema de conducción se informó que el tramo Onetto - Puerto Deseado (año 1943) presenta un estado de conservación en general bueno (con un 5% de pérdidas) siendo necesario sólo el reemplazo de algunas válvulas de aire obsoletas. El tramo Nuevo - Onetto (año 1978) presenta deficiencias en su construcción que afectan su capacidad de conducción.

Independientemente del anterior sistema, se extiende el acueducto Teller - Puerto Deseado, que recoge la producción de los dos pozos de gran diámetro, construido en P.V.C. \varnothing 90 mm por la empresa pesquera Pescasur S.A. cuya operación y mantenimiento fue cedido temporalmente a S.P.S.E. El tendido superficial y la falta de válvulas y cámaras de aire conspira contra la efectividad de este acueducto.

Esta línea alimenta en forma directa a Pescasur S.A. y al Batallón Tanques 9, mientras que los volúmenes del anterior sistema son almacenados en una cisterna de 1.000 m^3 , haciendo las veces de depósito de reserva y de distribución.

La distribución, con un total de casi 33.000 metros de red, está dividida en dos zonas que abarcan 335 hectáreas en total, estimándose en un 9% las pérdidas del conjunto. Las zonas son:

- Zona 1: comprende el 70% de la red con casi 23.000 metros de cañerías. Dada la topografía de la localidad y el emplazamiento de la cisterna de distribución la alimentación es por gravedad. Su construcción se efectuó en etapas sucesivas de acuerdo al crecimiento de la población, por lo

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

que el diámetro de algunas distribuidoras principales resulta insuficiente, con la consiguiente reducción de presiones disponibles en la red, lo cual sumado al déficit de agua obliga a sectorizar el suministro.

- Zona 2: comprende los sectores altos de la localidad por lo cual la distribución se realiza mediante bombeo desde la cisterna de almacenamiento.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DISPONIBILIDAD DE AGUA. USOS

La ponderación instantánea de la disponibilidad de agua a Puerto Deseado ofrece algunas dificultades derivadas de la variación natural en la producción de los manantiales, el aumento de población dado por la creciente actividad pesquera, y los consumos discontinuos de las plantas industriales.

En el caso de la población servida se generalizarán un total de 7.000 habitantes, y para la producción de agua un volumen diario de 2.150 m³.

Del total, la actividad pesquera consume entre 500 y 800 m³/día, según el siguiente detalle aproximado:

- Pespasa 70 m³/día
- Santa Cruz: 70 m³/día
- Santa Elena: 70 m³/día
- Empesur: 70 m³/día
- Pescasur: 100 m³/día (de los pozos Tellier)
- Carsa: 250 m³/día (durante faena aumenta a 450 m³/día)

También debe considerarse el consumo del Batallón Tanques 9 con 240 m³/día, compuestos por 100 m³ provistos desde la cisterna general y 140 m³ desde los pozos de gran diámetro (Tellier).

Por consiguiente el volumen total disponible para uso exclusivo de la población de Puerto Deseado es de aproximadamente 1.100 - 1.400 m³/día, lo que determina:

$$\text{Dotación} = \frac{1.100 - 1.400 \text{ m}^3/\text{d}}{7.000 \text{ hab.}} = 160 - 200 \text{ lts/día/hab}$$

Estos valores son deficitarios, pero de amortiguado efecto en la población debido a la sectorización y también a la intermitencia en el suministro a CARSA y, en casos, al Batallón Tanques 9.

Se entiende que si bien la provisión debiera acercarse a 300 lts/día/hab, la situación presente no es extremadamente crítica, aunque deben comenzar a

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

adoptarse medidas especiales y urgentes para atender el actual consumo industrial pesquero y su crecimiento proyectado.

ASPECTOS HIDROQUIMICOS. APTITUD PARA EL CONSUMO

De la observación y evaluación de los análisis químicos de rutina del Distrito Saneamiento de Puerto Deseado surgen las siguientes conclusiones generales:

- el agua captada de los manantiales es apta para consumo humano desde el punto de vista físico químico de la fuente;

- de acuerdo a las normas de aptitud para consumo humano todos los caracteres químicos se encuentran por debajo del límite máximo de aptitud denominado "valor tolerable";

- quedan comprendidos entre "valor aceptable" y "valor tolerable" los cloruros (470 - 390 ppm), y los fluoruros (1,45 ppm);

- supera levemente el "valor aceptable" los sólidos disueltos totales (1.000 - 1.150 ppm);

- son inferiores al "valor aceptable" los sulfatos (60 - 75 ppm), la alcalinidad (180 - 190 ppm), la dureza (80 - 140 ppm) y los nitratos (9 - 15 ppm).

A continuación se incluyen datos químicos parciales de algunas captaciones y de la Planta de Bombeo como ejemplo de la anterior:

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Fuente:	La Maruja (km 33)	Cdón. Onetto	1 y 2	Cdón. Blanco	Liverpool	Cist.Pta. Bombeo
Fecha	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85	18/12/85
Color	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25	- 1,25
Sedimento	abundante	no contiene	no contiene	no contiene	no contiene	escaso..
pH	8,20	7,87	8,01	7,89	7,89	8,02
Alcalinidad total (CO ₃ Ca) mg/l	179	191	183	182	183	180
Dureza total (CO ₃ Ca) mg/l	80	80	95	143	85	102
Residuo conduct.	1070	1038	1005	1146	1014	1032
Conduct.esp. (µs/cm)	1710	1650	1560	1740	1380	1650
Cloruros mg/l	403	400	390	470	390	402
Nitratos "	9	9	9	13,5	9	9
Nitritos "	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluor "	1,42	1,76	0,21	0,55	1,55	1,45
Sulfuros "	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Sulfatos "	75	68	58	70	68	65
Arsénico "	--	---	--	--	--	--
Calcio "	24	24	28	37	24	29
Hierro "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Magnesio "	5	5	6	12,2	6	7

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RECOMENDACIONES

Según una primera evaluación, de estricto carácter preliminar, se estima que la proyección futura del consumo de agua en la localidad de Puerto Deseado estaría seriamente comprometida, si se pretendiera asistir con agua "dulce" (apta para consumo humano) el creciente desarrollo de la industria pesquera. Tal vez pueda, en el presente, atenderse el consumo inicial de esta actividad, y al incorporar nuevas captaciones (manantiales y pozos) aumentar la disponibilidad, pero existen límites que están dados por la reducida magnitud de las fuentes naturales de agua en la zona aledaña a la localidad. Sólo el desarrollo tecnológico (en el caso del tratamiento de agua de mar) o bien obras de gran magnitud (casi inabordables para las actuales condiciones económicas de la provincia y el país) podrán asegurar un consumo industrial a largo plazo.

A pesar de ello, y al desconocer cual será la magnitud de los próximos asentamientos industriales, se formulan algunas recomendaciones particulares, estimando que la aplicación de ellas en forma conjunta debe adoptarse a la brevedad.

1. Obras:

- Captación manantiales: se estima necesario abordar en el corto plazo la construcción de las captaciones en los manantiales La Amonía y La Maruja (con un volumen conjunto diario de 700 m^3) y en los manantiales Liverpool ($250 \text{ m}^3/\text{día}$) con el fin de aumentar la oferta de agua a la localidad.

Obsérvese que una vez cumplidos los trabajos indicados (de real envergadura ya que además de las captaciones incluyen el tendido de un nuevo acueducto) se dispondrían de $3.100 \text{ m}^3/\text{día}$, con los cuales se atendería el consumo humano a razón de 300 litros por día por habitante ($2.100 \text{ m}^3/\text{día}$) con un excedente de $1.000 \text{ m}^3/\text{día}$ para uso industrial pesquero. Esta condición resolverá la situación presente con un volumen diario individual óptimo y un saldo aceptable para otros usos.

2. Estudios

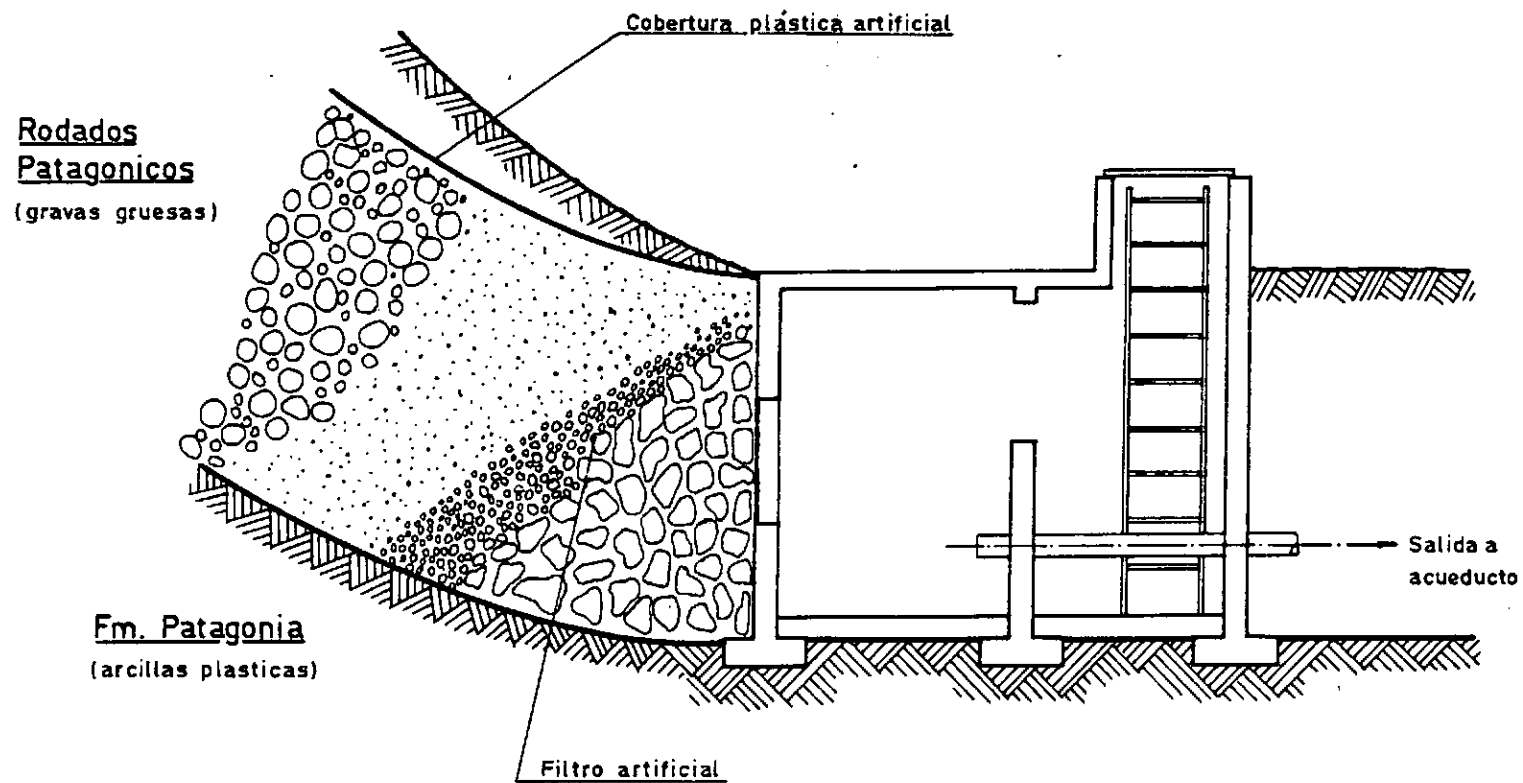
- Investigaciones geohidrológicas de detalle en el área Pampa Alta con el fin de determinar la disponibilidad adicional del agua subterránea,

su renovabilidad y sus condiciones hidroquímicas e hidráulicas. Estos trabajos deberán concluir en la factibilidad de explotación, los volúmenes de producción disponibles y los anteproyectos de captación.

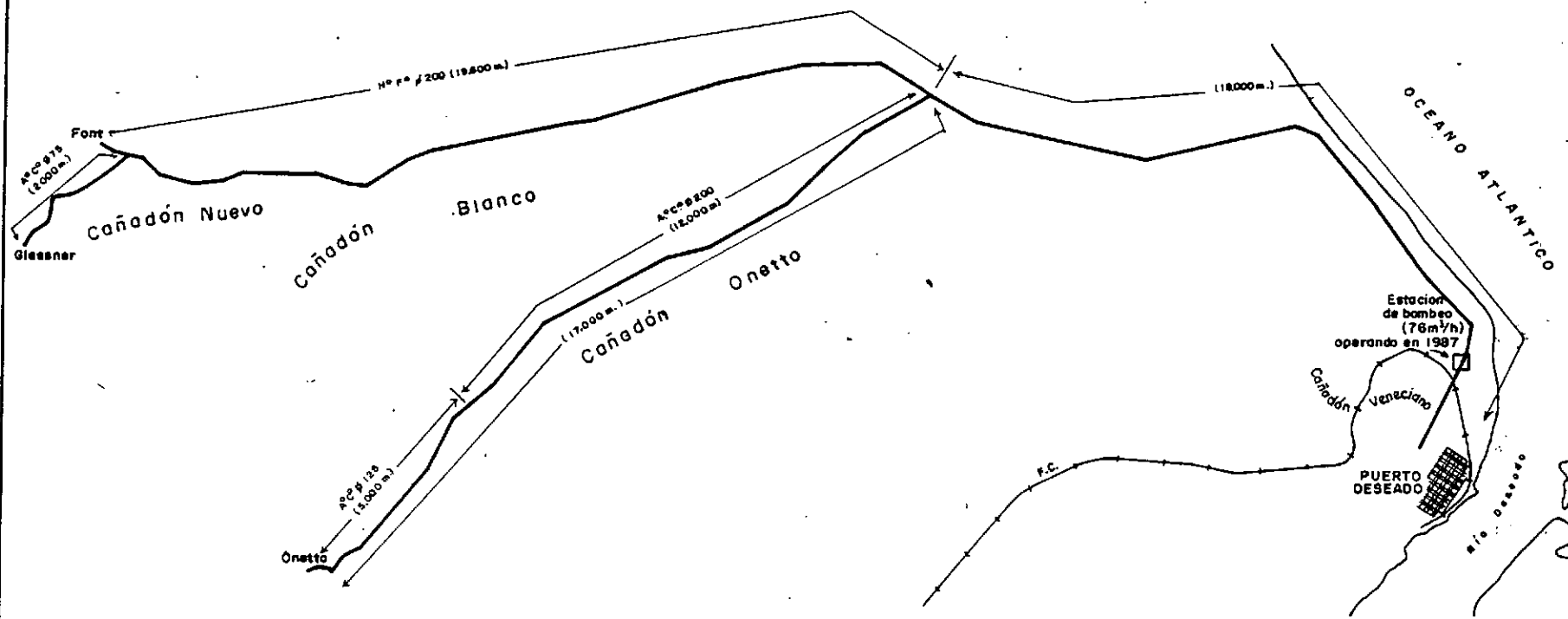
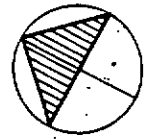
3. Manejo

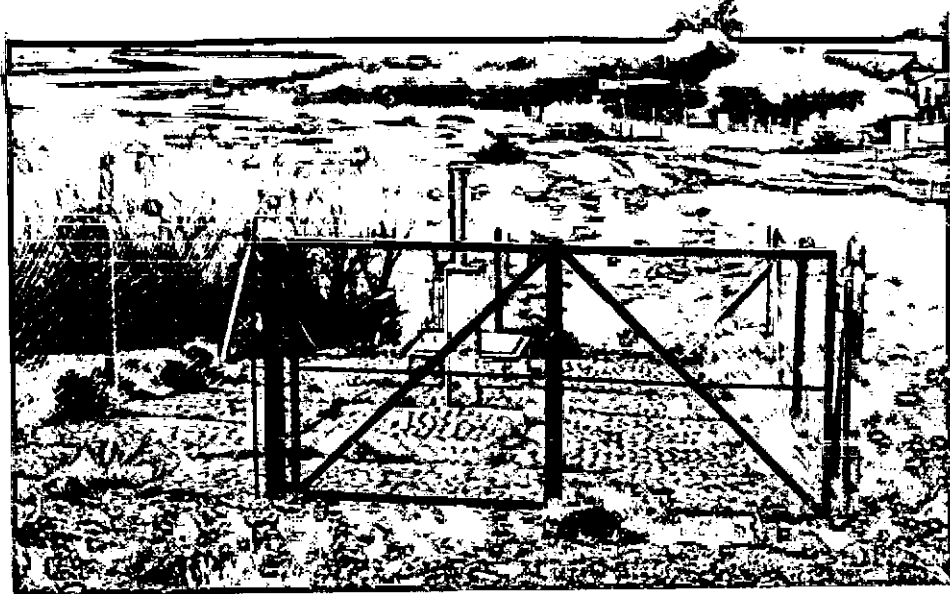
- Resulta ineludible la necesidad de adecuar el uso de agua destinada a la actividad pesquera, procurando que la utilización de agua "dulce" se restrinja al máximo posible, propiciando el consumo de agua de mar en aquellas actividades que lo permitan (fabricación de hielo, lavado inicial de instalaciones, primera etapa de fileteado, etc.) e incluso la mezcla entre ambos tipos. Sólo el absoluto control de este aspecto permitirá la consolidación de la actividad industrial en armonía con el consumo elemental de la población.

ESQUEMA MANANTIAL N° 11 - SUBSISTEMA GLESSNER
- PUERTO DESEADO -

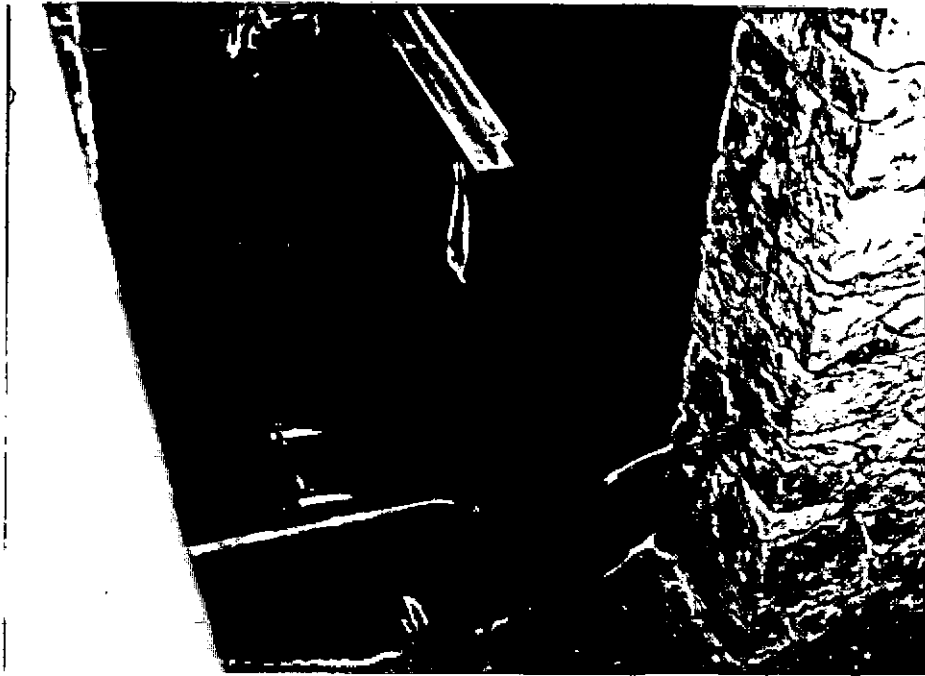


ESQUEMA CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA - PUERTO DESEADO





Puerto Descendot Obra de captación del manantial n° 11, en
latifundia Los Eucaliptus, Cañadón Nuevo. La
producción es de 10 m³/h, y el excedente
genera el curso que se observa sobre la de-
recha.



Puerto Descado: Vista interior parcial del pozo de gran diámetro ubicado en Tellier. El diámetro es de 6,00 metros, con una profundidad de 12,60 metros, y capta el espesor saturado comprendido por la base de los Rodados y el techo de la Formación Patagonia. El régimen de explotación de este pozo es continuado en la época estival, con una producción de 10 m³/h. En su origen se utilizaba para abastecimiento al ferrocarril Las Heras-Puerto Descado, y luego de abandonarse su explotación se incorporó para provisión a la localidad de Puerto Descado.

TELLIER

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TELLIER

GENERALIDADES

La localidad de Tellier no posee un sistema integrado de provisión de agua, estando el suministro librado a diversos factores. Las fuentes son en general individuales, compuestas por molinos o pozos a balde, agregándose la obtención de agua a través de un espiche del acueducto que vincula el pozo cavado del ferrocarril con Pescasur y el Batallón Tanques 9 (ver descripción de Puerto Deseado).

Indudablemente esta situación rudimentaria, de importante riesgo sanitario, debiera corregirse buscando consolidar un sistema general de abastecimiento, que dada la reducida población existente, no demandaría un gran esfuerzo técnico y económico.

Las posibles fuentes de provisión son los manantiales del Cañadón La Maruja o bien la construcción de perforaciones en los alrededores de la localidad.

El primer caso es más complejo que el segundo, ya que la captación de esos manantiales está prevista para servir a Puerto Deseado con una derivación a Tellier, por lo cual el costo y la oportunidad de la obra pueden retrasar la inmediata solución requerida por Tellier.

La construcción de perforaciones es al momento la alternativa más segura a corto plazo, y las variantes pasan tanto por pozos de gran diámetro como por una batería de pozos puntuales, operados con energía eléctrica de línea o bien generación eólica.

En cuanto a la calidad química de las fuentes muestreadas (molino Escuelá Rural y molino Destacamento Policial) no se detectan inconvenientes, siendo el agua apta para el consumo, con contenidos en cloruros y residuo seco algo elevados. Los altos tenores en nitritos alertan sobre la posibilidad de contaminación en el sistema de provisión a construir.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La profundidad de los nuevos pozos sería de aproximadamente 10-15 metros, esperándose una producción individual de 1 m³/día.

De alentarse desde las autoridades provinciales y municipales la intención de ordenar e intensificar el desarrollo de un área rural bajo riego, sería imprescindible efectuar una prospección hidrogeológica de detalle y un minucioso estudio de suelos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TELLIER

	Molino Escuela	Pozo N° 2 Escuela EMER	Molino Policía
pH	7,2	8,0	7,8
Conductividad μ /cm	1750	2217	2400
Residuo seco mg/l	1225	1320	1400
Dureza total mg/l	144	194	204
Alcalinidad total mg/l	136	192	192
Bicarbonatos mg/l	136	234	192
Cloruros mg/l	410	523	540
Sulfatos mg/l	100	119	120
Fluoruros mg/l	1,2	2,0	1,6
Nitratos mg/l	1,4	2,0	1
Nitritos mg/l	0,02	0,04	0,08
Arsénico mg/l	0,04	0,04	NSD
Calcio mg/l	38	101	45
Sodio mg/l	253	373	409
Potasio mg/l	4	6,6	5,5
Magnesio mg/l	11	33	22
Sílice mg/l	17	32	45
Vanadio mg/l	-	0,05	-
Fecha	8/87	2/88	8/87
Laboratorio	Argentaguas	Geoagro	Argentaguas

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

JARAMILLO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

JARAMILLO

DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

La localidad de Jaramillo cuenta con un sistema de captación compuesto por seis (6) perforaciones, (numeradas como 1, 2, 3, 5, 8 y 9) de aproximadamente 40 metros de profundidad, y un (1) pozo cavado (propiedad del FF.CC e identificado con el número 6) de 22 metros. En épocas de máxima demanda (verano) se agrega a la producción otra perforación construida en el vivero con fines de riego.

El caudal producido por los siete pozos es de aproximadamente $110 \text{ m}^3/\text{día}$ en bombeo continuado las 24 horas diarias, regulándose la explotación en invierno al disminuir el consumo.

El agua bombeada se conduce a una cisterna de almacenamiento de 500 m^3 , a través de un acueducto de $\emptyset 2''$ y $4''$ de A° C y P.V.C. Desde la cisterna se eleva a un tanque y desde allí por gravedad a la red de distribución.

Las instalaciones en general se encuentran en buen estado, con excepción de los pozos 8 y 9 que arrastran arena. Estos pozos tienen colocadas bombas sumergibles, mientras que el resto poseen bombeadores a cilindro con motor exterior de menor rendimiento, razón por la cual no puede asegurarse que el arrastre de arena sea una condición generalizada.

Las producciones individuales se estiman en $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$ en los pozos con bombeador (1,2,3,5 y 6) y en $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ para las perforaciones con electrobomba sumergida (8 y 9). El pozo n° 4 se encuentra fuera de servicio debido a su contenido químico, por lo cual no se contabiliza su producción.

DISPONIBILIDAD DE AGUA - USOS

La evaluación de la disponibilidad de agua, y en general la relación oferta-demanda, resulta atípica en el caso de esta localidad, ya que la dotación diaria por habitante puede considerarse adecuada a pesar que el uso en riego urbano produce un ligero déficit en el verano.

La dotación calculada es levemente superior a $600 \text{ lts}/\text{día}/\text{habitante}$, al considerar una producción máxima de $110 \text{ m}^3/\text{día}$ y una población de 180 habitantes

(según comunicación de la Comisión de Fomento - mayo 1987), pero como se señalara, durante el verano gran parte del volumen se destina al riego de las especies vegetales implantadas dentro del radio urbano afectando la dotación para uso humano.

En realidad no puede minimizarse la importancia de la forestación en la localidad, sobre todo teniendo en cuenta el ámbito fisiográfico de Jaramillo, instalado sobre el nivel local más alto de la "pampa" o "meseta" y sometido a muy bajas temperaturas en el invierno y a fuertes vientos en primavera-verano.

Por consiguiente se entiende que en este caso deben englobarse los consumos para riego y uso humano, lo que deriva en un ligero déficit de suministro en la época estival.

ASPECTOS HIDROQUÍMICOS - APTITUD PARA EL CONSUMO

Para la evaluación de los aspectos hidroquímicos se han utilizado análisis de los archivos de S.P.S.E. y resultados de un muestreo propio efectuado en septiembre de 1987, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- el sistema está afectado por un incremento progresivo de la salinización presumiblemente por efectos del bombeo;
- existe un riesgo extremo de contaminación bacteriológica, que ya se expresa en los contenidos en nitratos y nitritos;
- los pozos de explotación n° 1 y 7 ofrecen contenidos aptos para el consumo humano. Sólo el caso de la sílice es elevado, pero sin comprometer su aptitud;
- el agua bombeada por el pozo n° 2 es no potable por exceder los límites máximos permisibles los contenidos en residuo seco, cloruros, dureza total, y nitratos. Este pozo debe ser desafectado del servicio;
- en el caso del pozo n° 3 se detectó un importante grado de salinización, que si bien no sobrepasa el límite máximo tolerable, es probable que con

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

el bombeo continuado traspase dichos límites en residuo seco, cloruros y sulfatos;

- el pozo n° 5 ofrece tenores aceptables, con excepción de los nitratos que alcanzan a 102 ppm (ver recomendación general sobre este punto);

- también el pozo n° 6 presenta valorizaciones aceptables, pero en este caso los fluoruros superan el límite de potabilidad. Teniendo en cuenta que los volúmenes de agua bombeados por los pozos se mezclan en la cisterna de distribución, y que en el resto del sistema el contenido en fluor es bajo, se estima que dicha condición de mezcla relativiza el valor final suministrado;

- por último la condición del pozo n° 8 esno potable al exceder los límites tolerables los cloruros, los nitratos y los nitritos.

Finalmente se agregan cuadros con la evolución química del pozo n° 5 (que pretenden demostrar el incremento de la salinización por bombeo), los resultados químicos de las muestras extraídas durante este estudio, y un cuadro con los datos referidos a nitratos.

Con respecto a esto último, y dada las valorizaciones excesivas determinadas, debe comunicarse en forma fehaciente a la población que los lactantes y niños de corta edad no deben consumir el agua de suministro.

. EVOLUCION QUIMICA - POZO N° 5 - JARAMILLO

Fecha	7/85	7/86	5/87	7/87
pH	8,0	8,2	8,2	8,2
Conductividad	1.840	2.050	2.150	2.400
S.D.T. mg/l	1.225	1.334	1.344	1.490
Alcalinidad total mg/l	150	160	165	160
Dureza total mg/l	160	137	149	128
Cloruros mg/l	400	450	480	512
Sulfatos mg/l	120	105	185	132
Nitratos mg/l	71	72	-	102
Nitritos mg/l	0,01	-	-	0,03
Calcio mg/l	29	34	30	38
Magnesio mg/l	21	12	17	8
Sodio mg/l	-	-	-	430

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

LOCALIDAD: JARAMILLO

POZO DE EXPLOTACION

DETERMINACION	1	2	3	5	6	7	8	9
Residuo seco	1.270	2.920	2.150	1.490	1.260	1.516	2.240	1.290
pH	7,5	7,8	7,2	8,2	7,6	7,3	9,0	7,7
Conductiv.especí- fica	1.850	4.700	3.000	2.400	2.000	2.400	3.300	2.200
Dureza total	92	640	280	128	140	172	100	116
Alcalinidad total	176	250	240	160	192	176	150	160
Cloruros	390	1.390	620	512	460	536	860	492
Sulfatos	140	270	330	132	136	148	256	136
Fluoruros	1,4	0,8	1,4	0,6	2,4	1,6	0,8	1,6
Nitratos	1	132	1	102	20,4	21	96,2	6,5
Nitritos	NSD	0,06	0,005	0,03	NSD	NSD	2	0,1
Arsénico	0,04	0,04	0,04	0,08	0,10	0,06	NSD	0,04
Calcio	32	176	88	38	42	44	8,8	25
Magnesio	3	49	14	8	8,8	15	19	13
Sodio	322	876	483	430	379	402	717	395
Potasio	5,8	10	8,3	7	5,8	6,1	10,8	6,5
Sílice	33		40		40	43	4	25

. DETERMINACION DE NITRATOS - JARAMILLO

AÑO	1984	1985	1986	1987
Pozo 1				1
Pozo 2				132
Pozo 3	106			1
Pozo 4	708		71	
Pozo 5	53	71	72	102
Pozo 6	39			20,4
Pozo 7				1
Pozo 8	22			96,2
Pozo 9				6,5
Cisterna	88			
Pozo vivero	44			

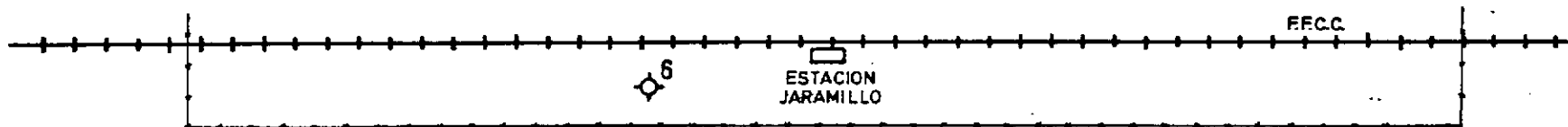
RECOMENDACIONES

Dados los resultados de la evaluación hidroquímica, para Jaramillo se plantea como única alternativa la construcción de un nuevo sistema de explotación en reemplazo del actual, con un leve aumento de la producción y una obligada disminución de los contenidos químicos.

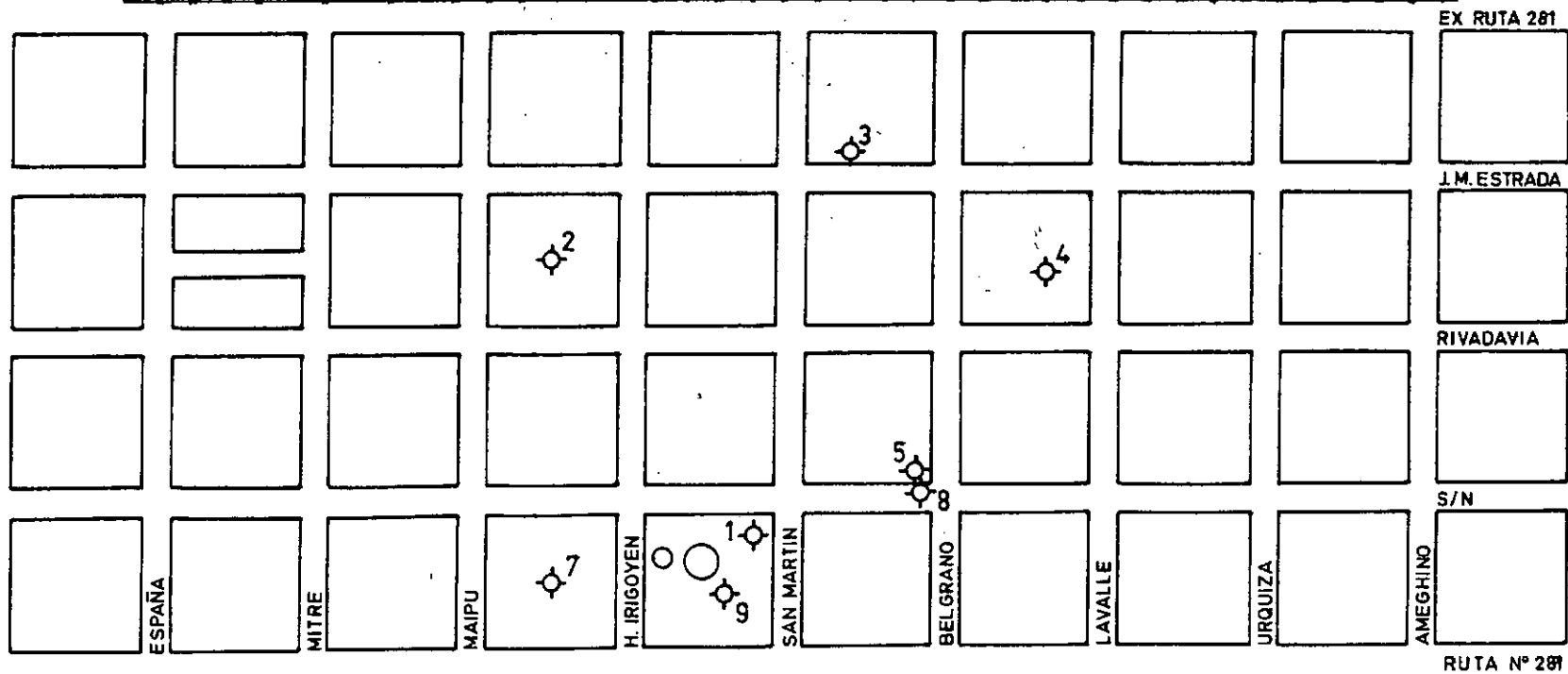
Este nuevo sistema debiera situarse inmediatamente al oeste del casco urbano con el fin de evitar el peligro de contaminación bacteriológica, esperándose una disminución en los contenidos de nitratos y nitritos. También una menor profundidad de los pozos seguramente redundará en un menor contenido salino, al sospecharse una importante estratificación química vertical.

Se impone la ejecución previa de un estudio hidrogeológico de detalle en los alrededores de la localidad.

ESQUEMA CAPTACION DE AGUA - JARAMILLO



NUEVA ZONA EXPLOTACION



Referencias

- Pozo de explotación
- Cisterna
- Tanque elevado



Jaramillo: Vista del predio de Servicios Públicos S.E. donde se observa el tanque elevado de distribución, debajo de él la sala de bombeo y cloración; a la derecha la cisterna de almacenamiento, y delante de ella el pozo de explotación n° 1.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FITZ ROY

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FITZ ROY

GENERALIDADES

La localidad de Fitz Roy, con una población total de 196 habitantes, cuenta con servicio de provisión de agua compuesto por un pozo excavado de 2,35 metros de profundidad (ubicado en el interior de una antigua cantera) y 1,0 metro de diámetro vinculado a un tanque elevado de 40 m³ de capacidad mediante cañería de H° G° Ø 50 mm.

La red de distribución tiene una longitud total de 1.250 metros, compuesta por cañería de A° C° Ø 60 y 75 mm con derivaciones en PVC Ø 13 y 25 mm y un total de 43 conexiones.

Tres viviendas situadas sobre la margen norte de la ruta nacional 3 no están provistas de servicio y se abastecen mediante pozos excavados de 15 metros de profundidad.

El régimen de explotación del pozo de bombas es regulado en invierno, extrayéndose 3,5 m³/h durante 4 - 5 horas diarias, mientras que en verano se opera a 2,5 m³/h (máximo caudal) durante las 24 horas del día. Esta diferencia se produce especialmente por el uso de agua para riego domiciliario, a tal punto que debe racionarse la provisión en la época estival a razón de 7 horas diarias (8 - 11 y 18 - 22 hs).

Según los datos de producción, la dotación sería:

$$\text{Invierno:} \quad \frac{16 \text{ m}^3/\text{día}}{200 \text{ hab.}} = 80 \text{ litros/día/hab.}$$

$$\text{Verano:} \quad \frac{60 \text{ m}^3/\text{día}}{200 \text{ hab.}} = 300 \text{ litros/día/hab.}$$

Seguramente no existirían mayores inconvenientes en aumentar la producción de agua (a pesar del elevado uso para riego) con la incorporación de más pozos de bombeo, como los construídos en las cercanías de la estación de ferrocarril durante los meses de enero y febrero de 1988 por la

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Gerencia de Estudios y Proyectos de S.P.S.E en convenio con el Consejo Agrario Provincial. Pero la principal condicionante del servicio es la aptitud química de la fuente subterránea, con tenores de fluoruros y vanadio que superan ampliamente los límites de potabilidad.

En el marco de este trabajo se han efectuado numerosos análisis químicos, que comprenden muestras del pozo de bombeo (PB1), las nuevas perforaciones recientemente construídas, (PB2 y PB3), un aljibe domiciliario y la red de distribución. En todos los casos se obtuvieron tenores similares con el siguiente detalle:

Fuente	PB1	PB2	PB3	Aljibe	RED
Fecha	13-7-87	27-1-88	7-2-88	19-8-87	19-8-87
Laboratorio	S.P.S.E.	Geoagro	Geoagro	Argentaguas	Argentaguas
pH	7,86	8,5	8,1	7,6	7,7
Conductividad (μ S)	2850	2566	2340	2600	2400
Residuo seco (mg/l)	1781	1510	1414	1845	1700
Alcalinidad (mg/l)	270	372	246	296	300
Dureza (mg/l)	132	158	119	160	132
Calcio (mg/l)	37	43	32	51	34
Magnesio (mg/l)	15	12	9	8	11
Sodio (mg/l)	-	455	468	414	390
Potasio (mg/l)	-	11	9	9	7
Carbonatos (mg/l)	-	23	-	-	-
Bicarbonatos (mg/l)	-	406	300	296	300
Cloruros (mg/l)	445	502	491	500	470
Sulfatos (mg/l)	95	138	183	160	150
Nitratos (mg/l)	-	56	26	1	1
Nitritos (mg/l)	0,002	0,004	2,0	0,02	0,01
Fluor (mg/l)	2,4	5,0	6,0	3,2	4,0
Arsénico (mg/l)	-	0,04	0,04	0,06	0,06
Vanadio (mg/l)	-	0,65	0,25	-	-
Sílice (mg/l)	-	42	30	50	57

Superan los límites de potabilidad los fluoruros (2,0 mg/l) y en casos el vanadio (0,4), los nitratos (45 mg/l) y los nitritos (0,01 mg/l), mientras que quedan comprendidos entre los límites tolerable y aceptable el residuo seco y los cloruros.

Se estima, con alto grado de certidumbre, que las condiciones hidroquímicas desfavorables son de carácter zonal, no existiendo fuentes de abastecimiento que presenten menores contenidos químicos, especialmente de fluoruros y vanadio.

Según este principio sólo la instalación de plantas de tratamiento correctivo o la ejecución de obras de provisión de gran magnitud serían las únicas alternativas posibles para solucionar los problemas planteados.

La ejecución de obras de infraestructura es desde el punto de vista técnico sumamente compleja, y de un costo por demás elevado, teniendo en cuenta que la fuente de abastecimiento más cercana se sitúa en el subálveo del valle del río Deseado a la altura de la localidad de Pico Truncado.

Por otra parte, la instalación de plantas de tratamiento implica asumir las limitaciones en cuanto al desarrollo tecnológico, especialmente en el método correctivo a adoptar, más los elevados costos de instalación y operación, tanto para la retención de fluoruros y especialmente en el caso del vanadio. También debe tenerse presente que en el caso de efectuar el tratamiento habrá que instalar una nueva red de distribución para la conducción del agua procesada en forma independiente (sólo destinada al uso como agua de bebida y cocina), y a la vez mantener en funcionamiento el sistema actual (para riego domiciliario y uso en limpieza).

Entonces, si existen importantes objeciones (técnicas y económicas) para resolver los problemas referentes a la calidad del agua, deben proponerse situaciones que atenuen los efectos perniciosos sobre la población de Fitz Roy.

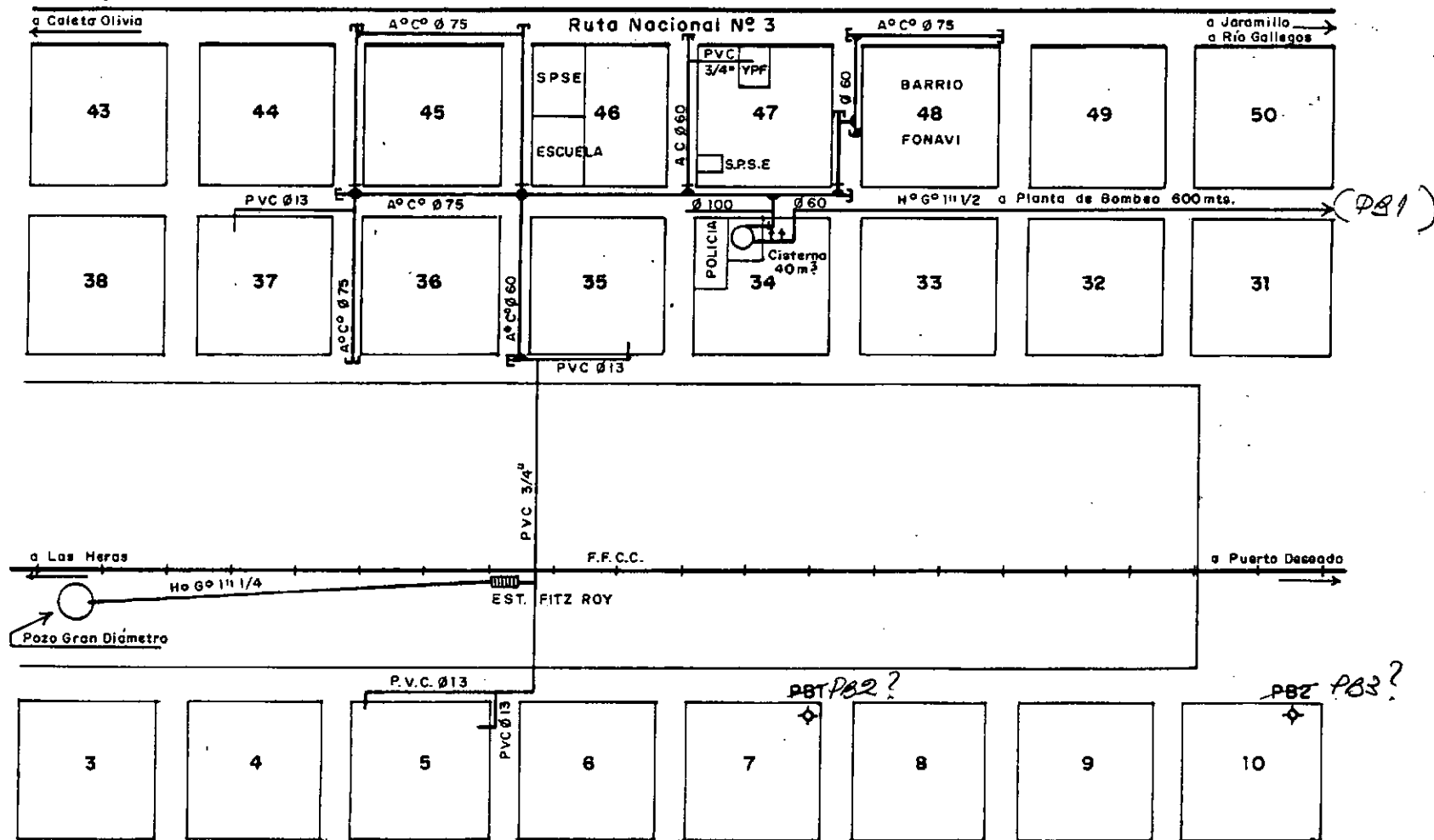
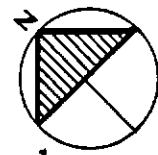
La alternativa que se propone en este informe es la provisión gratuita de agua envasada (sachets) para su distribución periódica entre los 50 núcleos familiares de la localidad, apoyada con una campaña de difusión y educación sanitaria que propicie el uso adecuado de agua.

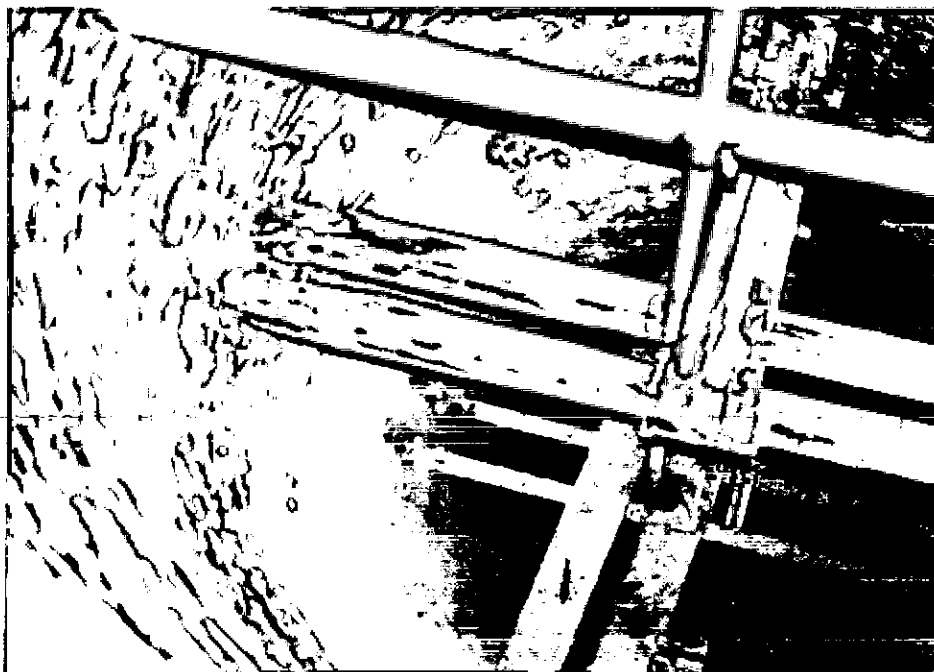
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El envasado debería realizarse en Caleta Olivia, dado que es el centro urbano más cercano a Fitz Roy, existe infraestructura adecuada y principalmente posee agua apta para el consumo, con bajos contenidos salinos, mínimos tenores de arsénico, ausencia de vanadio, y fluoruros rondando el límite de aptitud pero mucho menores que en Fitz Roy.

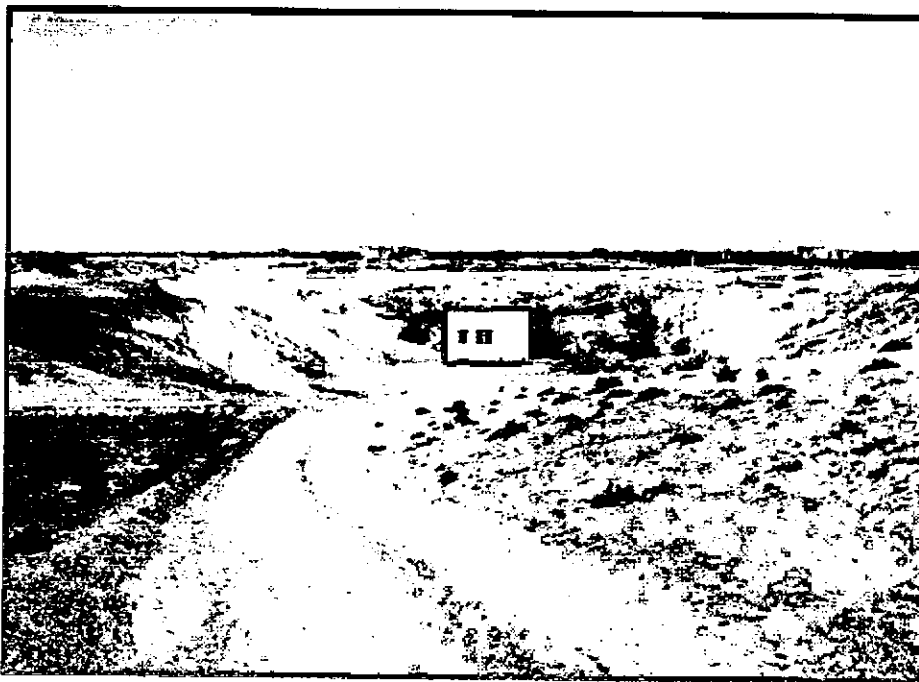
En principio pueden asignarse 2 litros por día y por persona, distribuidos semanalmente y en forma gratuita, estimándose un costo de producción por litro envasado levemente menor a 4 centavos de dólar, más el equivalente a 20 litros de gas oil semanales para transporte (150 km de Ford 350 con 3000/3500 kilos de carga).

ESQUEMA GENERAL PROVISION DE AGUA FITZ ROY





Fitz Roy: Vista interior parcial del pozo de gran diámetro ubicado en la antigua estación de ferrocarril. Actualmente fuera de -- uso, pero su incorporación al servicio no resolverá las deficiencias hidroquímicas presentes en toda la zona, con elevados contenidos de fluoruros, vanadio, y nitratos.-



Fitz Roy: Vista general de la antigua cantera sobre la cual se construyera el pozo de explotación n° 1, única fuente actual de provisión de agua.

La casilla ofrece protección al pozo, al equipo de bombeo, y a las instalaciones eléctricas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CAÑADON SECO

CANALON SECO

GENERALIDADES

Debido a su condición de establecimiento petrolero, la responsabilidad sobre la provisión de agua a Cañadón Seco está a cargo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, por lo cual la evaluación del sistema adquiere condiciones singulares, en especial por la magnitud excesiva de las obras consideradas y en particular por la falta de información disponible.

Igualmente se aborda su consideración por estar vinculado con el sistema de abastecimiento a Caleta Olivia, y por disponer de importantes volúmenes de agua subterránea a partir de un complejo sistema de captación.

Las fuentes de provisión pueden discriminarse por su situación en dos zonas, una localizada al oeste de Pico Truncado compuesta por pozos de bombeo y por un manantial, mientras que la segunda se ubica sobre el cañadón Seco donde se perforaron 22 pozos.

El manantial, denominado Aguada del Norte, está ubicado sobre la margen izquierda del valle moderno del Río Deseado, captándose el afloramiento de agua mediante una retención tipo azud construída sobre la ladera. Desde allí se eleva mediante una estación de bombeo situada en el centro del valle al sistema de conducción con una producción promedio de $80 \text{ m}^3/\text{h}$.

En las inmediaciones de la estación de bombeo existen 11 perforaciones, actualmente abandonadas, que captan parte del acuífero freático del subálveo del valle y algunos niveles productivos de la Formación Río Chico altamente salinizados. Debe destacarse que en oportunidad de formular las recomendaciones referidas al estudio hidrogeológico de la zona se sugirió cegar estas perforaciones dada la elevada salinidad del agua, que contamina seriamente al acuífero freático, situación no resuelta a la fecha.

Las perforaciones localizadas en el cañadón Seco captan los niveles productivos de la Formación Patagonia, operándose un total de 10 pozos con una producción individual de $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

La conducción de agua desde Aguada del Norte, se realiza mediante dos acueductos de aproximadamente 25 a 30 kilómetros de extensión cada uno, pre

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

sentando un importante grado de corrosión, lo que deriva en aproximadamente un 30% de pérdidas.

Igual condición se presenta en el acueducto de vinculación entre Cañadón Seco y el barrio YPF de Caleta Olivia, de 17 kilómetros de recorrido y muy mal estado de conservación.

El almacenamiento se realiza en Cañadón Seco mediante una cisterna de 6.000 m³ y tres cisternas auxiliares menores, mientras que en Caleta Olivia hay dos cisternas, una con capacidad para 6.000 m³ y otra de 1.000 m³ (esta última cedida a S.P.S.E.).

El consumo estimado alcanza para Cañadón Seco entre 1000 y 1300 m³/d y para Caleta Olivia entre 1200 y 1300 m³/d, destinándose el resto para la actividad petrolífera, en especial recuperación secundaria.

La aptitud del agua para consumo humano presenta algunas dificultades en cuanto a calidad química (se desconocen las condiciones bacteriológicas) cuya situación puede esquematizarse de la siguiente manera:

- Los pozos perforados en el valle del río Deseado presentan elevados contenidos salinos, alcanzando 10 gramos por litro. Se incluyen los resultados de dos pozos identificados como A y B.
- El manantial Aguada del Norte posee elevados tenores de fluoruros (4 mg/l) que superan ampliamente los límites tolerables establecidos para consumo humano.
- Para los pozos situados en el cañadón Seco se han determinado tenores salinos variables (algunos de alta salinidad y otros con valorizaciones moderadas) producto seguramente de la profundidad total de los pozos, que en casos captan niveles productivos profundos de mayor salinidad. Esta condición regula seguramente el régimen de producción, lo que llevó a YPF a explotar sólo los pozos con menores contenidos (en general 10 captaciones). Se incluyen los resultados del pozo 25 A.
- El análisis químico de la muestra obtenida de la cisterna de almacenamiento de Cañadón Seco evidenció tenores óptimos, con excepción de los fluoruros que superan el límite de potabilidad. Oponiendo el valor registrado con las fuentes de captación surge claramente la incidencia del manantial Aguada del Norte en el resultado final de fluoruros.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Fuente	Pozo 25 A C. Seco	Pozo A Valle R.D.	Pozo F Valle R.D.	Manantial A. Norte	Cisterna YPF C. Seco
Laboratorio	Geoagro	S.P.S.E.	S.P.S.E.	Geoagro	Geoagro
Fecha	10-85	5-83	5-83	6-83	6-83
Conduct. esp. μ S	1349	5900	16091	1159	1120
pH	7,6	8	7	8	7,5
Residuo seco mg/l	786	-	-	825	663
Residuo conduct.	-	3686	10054	-	-
Alcalinidad total mg/l	71	610	480	261	86
Dureza total mg/l	101	300	1250	50	70
Bicarbonatos mg/l	212	-	-	317	261
Cloruros mg/l	215	2260	8900	121	123
Sulfatos mg/l	157	32	3	168	151
Nitratos mg/l	2	9	9	50	2
Calcio mg/l	23	43	337	8	17
Magnesio mg/l	11	46	98	7	6
Sodio mg/l	226	-	-	236	204
Potasio mg/l	5	-	-	3	3
Fluor mg/l	1,5	1,5	0	4	2,5
Arsénico mg/l	-	-	-	0,04	-
Fosfatos mg/l	-	-	-	0,2	-
Nitritos mg/l	0,008	-	-	0,08	0,004
Carbonatos mg/l	-	-	-	0	-
Sílice mg/l	-	-	-	26	-

RECOMENDACIONES

En este caso corresponde discriminar las recomendaciones en cuanto al abastecimiento a Cañadón Seco por un lado, y a la derivación del sistema que provee agua a un barrio de Caleta Olivia por el otro, de acuerdo a las condiciones particulares observadas.

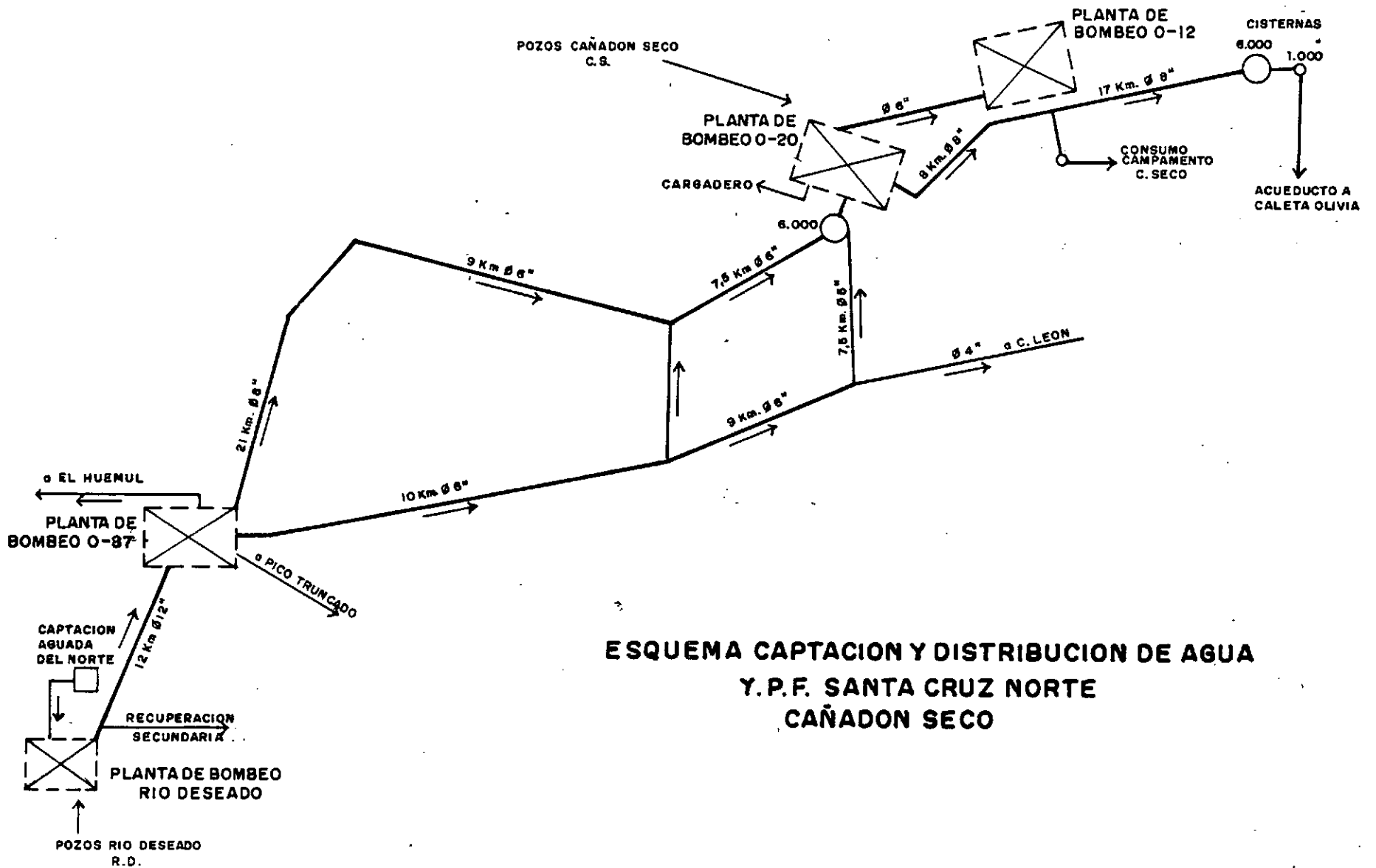
Para el primer caso se entiende prematuro suponer una transferencia de la provisión a Servicios Públicos S.E., dado el carácter de asentamiento administrativo de YPF que posee Cañadón Seco, con el agregado de instalaciones de empresas privadas de servicios petroleros que no llegan a configurar un núcleo poblacional estable. A pesar de ello se entiende que el

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

abastecimiento futuro a Cañadón Seco no ofrecería problemas por disponerse de fuentes de agua subterránea tanto en el mismo cañadón como también en la zona de Meseta Espinosa, lo cual limita cualquier acuerdo de traspaso YPF-Provincia a la magnitud y estado de conservación de los acueductos principales, cisternas de almacenamiento y red de distribución.

En cuanto a la provisión suplementaria de agua a Caleta Olivia, y si bien se ha señalado que el acueducto de vinculación se encuentra en muy mal estado, puede plantearse una alternativa de abastecimiento nada despreciable si se acordara con YPF la utilización de los saldos de producción.

De aceptarse este criterio S.P.S.E. puede aportar asesoramiento técnico para la construcción de nuevas perforaciones, o bien para la operación de pozos en Cañadón Seco, y hasta afectar materiales de pozos, acueductos o equipos de bombeo, todo a cambio de importantes volúmenes de agua que se agregarían a la dotación de Caleta Olivia.



**ESQUEMA CAPTACION Y DISTRIBUCION DE AGUA
Y.P.F. SANTA CRUZ NORTE
CAÑADON SECO**

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CALETA OLIVIA

CALETA OLIVIA

DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

El abastecimiento de agua a la ciudad de Caleta Olivia comprende un sistema integrado por la captación a partir de perforaciones, la conducción mediante dos acueductos principales, el almacenamiento en cisternas situadas en la ciudad y una compleja red de distribución domiciliaria.

La extracción de agua se realiza en el área denominada Meseta Espinosa y en Cañadón Quintar ambas zonas ubicadas a aproximadamente 30-35 kilómetros de la ciudad. Este sistema comprende 56 perforaciones profundas, situándose 32 en el Cañadón Quintar, y el resto repartidas en dos baterías en Meseta Espinosa.

El sistema denominado Meseta Espinosa se construyó durante los años 1986 y 1987 como producto de las investigaciones hidrogeológicas realizadas por el C.F.I. y la Gerencia de Estudios y Proyectos de Servicios Públicos S.E., resultando la Batería n° 1 con 12 perforaciones y la Batería n° 2 con 11 pozos (debe agregarse un nuevo pozo construido en fecha reciente por convenio entre la compañía Astra y el Distrito Saneamiento de S.P.S.E., que aún no fue evaluado).

En Cañadón Quintar se situa la batería más antigua, con 32 pozos estando en servicio 29 perforaciones, algunas de las cuales presentan inconvenientes para su operación derivados de problemas constructivos, de diseño de calidad química o bien de su estado de conservación (ver informe "Evaluación del Sistema Cañadón Quintar").

Los pozos de ambas baterías de Meseta Espinosa poseen profundidades variables entre 120 y 130 metros, con excepción de uno de ellos (MESO) que al captar sólo el acuífero semiconfinado alcanza sólo 65 metros. Estas perforaciones son de reciente construcción por lo cual no presentan inconvenientes, e incluso si se respetaran las condiciones de explotación recomendadas estaría asegurada su producción a largo plazo.

Distinta es la situación de las captaciones de Cañadón Quintar que ofrecen innumerables inconvenientes casi generalizados, entre los cuales pueden mencionarse:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- diseño de entubamiento inadecuado;
- avanzado estado de corrosión;
- baja producción;
- ingreso de material de formación al pozo y arrastre por bombeo;
- moderada salinización;
- efectos de contrapresión por posición topográfica;
- elevados costos de operación y mantenimiento.

La recomendación formulada para este sistema, que se incluyera en el informe específico, señala la necesidad de proceder al abandono paulatino del sistema, con lo cual queda expresada la opinión técnica al respecto.

Como ejemplo se incluyen los gráficos de entubamiento de pozos de ambos sistemas.

Los caudales captados por los sistemas descritos son interconectados y conducidos a 5 cisternas ubicadas en el Cañadón Quintar.

La cisterna I con una capacidad de 500 m^3 recibe el aporte de los pozos de la Batería 1 Meseta Espinosa (previamente colectados por una cámara de carga) a través de un acueducto de PVC $\emptyset 200 \text{ mm}$, como también el caudal de los pozos de Cañadón Quintar 23 - 24 - 25 mediante acueducto de A° C° $\emptyset 75 \text{ mm}$ y 31-32 por acueducto de PVC $\emptyset 75 \text{ mm}$ entre ambos pozos ensanchado a $\emptyset 100 \text{ mm}$ en el último tramo. Esta cisterna descarga al acueducto $\emptyset 300 \text{ mm}$.

El agua captada por los pozos de Cañadón Quintar 3-4-5-6 y 7 es conducida a través de cañería de A° C° $\emptyset 75 \text{ mm}$ hasta la cisterna II, la cual consta de las mismas características que la cisterna I y se encuentra interconectada también al acueducto $\emptyset 300 \text{ mm}$.

La cisterna III (500 m^3 de capacidad) recibe el caudal de los pozos 1-2-14-15-16 y 20 a través de cañería de H° N° de diferentes diámetros (50, 60, 75 y 100 mm) en grado creciente a medida que se suman los aportes al colector. También a esta cisterna descargan los pozos 8 y 9 mediante cañería A° C° $\emptyset 75 \text{ mm}$ y pozo 10 por H° G° $\emptyset 75 \text{ mm}$. El conjunto descarga en los dos acueductos mayores ($\emptyset 200$ y 300 mm).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la cisterna IV descargan los caudales captados por los pozos 22 y 30, conducidos por un acueducto de H° G° de Ø 60 mm, sumándose la producción del pozo 17, teniendo una ampliación del colector en H° G° de Ø 100 mm. Se agrega a esta cisterna el caudal producido por el pozo 13, conducido por un acueducto individual de H° G° de Ø 60 mm.

A la cisterna V es conducida el agua captada por los pozos 11 y 12 los cuales se interconectan con cañería de H° G° Ø 75 mm y H° N° Ø 100 mm respectivamente.

Ambas cisternas descargan al acueducto Ø 200 mm, que también reciben directamente los volúmenes producidos por los pozos 18-19-20 y 21 mediante cañería de H° N° Ø 60, 75 y 100 mm.

Los pozos de Cañadón Quintar n° 27, 28 y 29 están fuera de servicio en forma definitiva, ya sea por defectos constructivos (27) como por bajo rendimiento (28 y 29).

También se señala que a la fecha no se realizó la incorporación al servicio de la Batería Meseta Espinosa 2, estando prevista su interconexión a la Cisterna I, luego de un tendido de aproximadamente 5 km de acueducto. A los fines de la evaluación de la producción se incluirán los volúmenes que aportará esta Batería, ya que seguramente no demorará la culminación de los citados trabajos.

En cuanto a la conducción desde la zona de producción hacia la ciudad de Caleta Olivia se señaló que el sistema consta de dos acueductos de A° C° de Ø 200 y 300 mm respectivamente.

El acueducto de Ø 300 mm tiene una extensión de 17 kilómetros, con 2 cámaras de equilibrio, ampliándose a partir de la segunda a Ø 350 mm, para descargar finalmente en una cisterna de hierro, con capacidad de 1000 m³, ubicada en la zona norte de la ciudad. Este acueducto fue construido en el año 1982 y su estado de conservación es bueno.