

COMISION NACIONAL DE RIEGO

SECRETARIA EJECUTIVA

PROYECTO MAIPO

CANAL MAIPO - PEÑUELAS

**CENTRO DE DOCUMENTACION
COMISION NACIONAL DE RIEGO**

DICIEMBRE 1985

I N F O R M E

PROYECTO MAIPO - CANAL MAIPO PEÑUELAS

1.- ANTECEDENTES GENERALES

La Comisión Nacional de Riego es el organismo del Estado responsable de asegurar el incremento y el mejoramiento de la superficie regada del país.

Para dar cumplimiento a este objetivo, la Comisión Nacional de Riego ha elaborado a partir de 1976 Estudios Integrales de Riego en la mayoría de las cuencas del territorio nacional, comprendidas entre las regiones III y VII, consultando en su programación el análisis de las cuencas restantes cuyos estudios aun no han podido ser abordados.

De estos estudios se han generado 6 proyectos específicos que, conjuntamente con otros 3 que se encuentran en etapas aun preliminares, permitirán desarrollar una superficie agrícola que alcanza al millón de Hás.

Uno de los proyectos de mayor envergadura, tanto por la importancia del área que beneficiará como por la cantidad de ocupaciones permanentes que generará, es el denominado Proyecto Maipo. Dicho proyecto comprende la totalidad de la superficie agrícola de la Región Metropolitana y parte de la V Región, incluyendo los valles de Maipo, Mapocho, Puangue, Casablanca, Yali, Alhue y sectores costeros situados entre el estero Casablanca y el río Rapel. La superficie total influenciada por el proyecto alcanza a 330.000 hectáreas.

2.- PROYECTO MAIPO

El Estudio del Proyecto Maipo se inició en 1979 con la ejecución de un levantamiento aerofotogramétrico general del área que se extendió a una superficie aproximada de 660.000 hectáreas. Dicho levantamiento, que fue elaborado por el Instituto Geográfico Militar, dio origen a un plano a escala 1:10.000 con curvas de nivel cada 2,5 m. cuyas láminas se encuentran disponibles.

En 1981 se realizó un estudio de suelos del área que actualmente se encuentran bajo canales y de aquélla que es potencialmente regable.

Este estudio dio origen a un mapa básico y a mapas interpretativos de unidades de manejo, capacidades de uso, uso actual, aptitud agrícola y frutal y categorías de riego y drenaje extendiéndose a una superficie aproximada de 400.000 hectáreas.

En 1982 se contrató la ejecución de un estudio Hidrológico e Hidrogeológico con el propósito de determinar la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en el área del proyecto. El estudio hidrogeológico incluyó la elaboración de un modelo computacional que permite reproducir las fluctuaciones de los niveles del agua subterránea en un punto cualquiera del área, como consecuencia de diferentes grados de recarga y descarga de los acuíferos subterráneos. Este estudio es de vital importancia para determinar la incidencia que tendrán en los afloramientos que se producen a lo largo de los cauces, las extracciones de aguas hacia cuencas vecinas; los nuevos volúmenes de aguas subterráneas que se captan desde los acuíferos; el emplazamiento de nuevos embalses de regulación que seguramente alterarán las condiciones naturales de recarga y del flujo subterráneo, y por último, la incorporación al regadío de nuevos terrenos.

Debido a restricciones presupuestarias el estudio integral ha debido paralizarse, faltando por realizar un estudio de la situación actual agropecuaria; determinación de demandas de agua para usos agrícola, poblacional, industrial, minero e hidroeléctrico; de los esquemas alternativos de obras de ingeniería capaces de dar satisfacción a dichas demandas; simulación de la operación de dichos esquemas, evaluación financiera y económica de las alternativas analizadas, y selección del mejor proyecto desde el punto de vista Regional y Nacional.

3.- REGADIO DE SANTIAGO-NORTE, CURACAVI, CASABLANCA Y ABASTECIMIENTO DEL LAGO PEÑUELAS.

En relación con los esquemas de obras de ingeniería que deberán estudiarse es necesario destacar que el regadío de las 42.000 Hás. de secano existentes entre el río Mapocho y la cuesta de Chacabuco debe necesariamente efectuarse construyendo un canal con bocatoma en el río Maipo y que originalmente se ubicó a la cota 870 m.s.n.m. (*) (Canal Oriente - anteproyecto preliminar, Dirección General de Aguas, 1975). Este canal conduciría excedentes del río Maipo durante crecidas de invierno y durante el deshielo, los cuales se regularían en un embalse que se denominó Canta-Rana que estaría ubicado en el Cajón de la Tórtolas, al Poniente de Peldehue.

Es conveniente señalar también que el regadío de los valles de Curacaví y Casablanca y el abastecimiento de aguas al lago Peñuelas se propuso durante el régimen pasado mediante un canal que se denominó "De La Prosperidad" uno de cuyos tramos se construyó parcialmente en los faldeos situados al Sur de Curacaví. La bocatoma de este canal se consultó inicial

* m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar

mente en el río Mapocho, a la altura de Pudahuel, lo que produjo fuerte reacción de los habitantes de Valparaíso y Viña del Mar. Como consecuencia de este malestar se estudió la alternativa de captar recursos excedentes del río Maipo.

4.- ENAJENACION DEL SITIO DEL EMBALSE CANTA-RANA

Durante 1980 la Compañía Minera Disputada de la Condes (EXXON), propietaria del Mineral Los Bronces, como parte de su programa de expansión minera, adquirió el predio en el cual se sitúa el Cajón de las Tórtolas, con el propósito de construir un embalse de acumulación de relaves en la angostura de Canta-Rana.

Como consecuencia de esta transacción la consideración del Embalse Canta Rana como futuro embalse de riego perdió su vigencia.

Como alternativa de Canta-Rana se analizó en forma preliminar otro sitio de embalse en el sector de Peldehue, que presentó tres inconvenientes fundamentales para la capacidad requerida:

- Se inundaría un tramo de la carretera General San Martín, por lo cual se debería construir una variante al actual trazado.
- Se inundarían las instalaciones de la Estación de Rastreo de Satélites de la NASA, las que deberían reubicarse
- Se inundaría parte de los terrenos del Campo Militar de Peldehue.

5.- SOLICITUD DE MERCED, PRESENTADA POR SOCIEDAD ELECTROQUIMICA LAS VERTIENTES LTDA.

Durante 1980 la Sociedad Electroquímica Las Vertientes Ltda. solicitó a la Dirección General de Aguas una merced de agua para aprovechamiento hidroeléctrico en la central Las Vertientes.

El anteproyecto de las obras consultaba la captación de las aguas del río Maipo a la cota 1.000 (m.s.n.m.) y su conducción por la ladera Sur del valle hasta la casa de máquinas que se ubicaría en el sector Las Vertientes.

Este anteproyecto interfería por completo con el proyecto de regadío de Santiago-Norte, Curacaví, Casablanca y abastecimiento al lago Peñuelas mencionado en el título 3.

6.- SESION DE CONSEJO DE LA COMISION NACIONAL DE RIEGO N°44

En la sesión de Consejo de fecha 30 de Septiembre de 1980 asistió como invitado del Sr. Ministro de Obras Públicas, el Director General de Aguas Ingeniero Alberto Arretz P. quién en la vispera de su fallecimiento, expresó a los Sres. Ministros las consecuencias que tendría el otorgamiento de la merced antes señalada.

En virtud de lo expuesto por el Director General de Aguas, el Consejo adoptó los siguiente acuerdos:

- "Recomendar a la Dirección General de Aguas que rechace la solicitud de merced para generación de energía hidroeléctrica en el río Maipo".
- "Recomendar que el servicio señalado en el acuerdo anterior igualmente

te rechace las restantes solicitudes de mercedes, en tanto ellas no puedan ser otorgadas en un régimen de competencia".

- "Que el Secretario Ejecutivo presente dentro del plazo de un mes y medio una pre-evaluación del proyecto denominado Canal-Oriente".

7.- APROVECHAMIENTO MULTIPLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL MAIPO ALTO

En cumplimiento del último acuerdo transcrito en el título anterior, la Secretaría Ejecutiva actuando en conjunto con profesionales de la Dirección General de Aguas, Dirección de Riego, Empresa Nacional de Electricidad S.A. y Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias, elaboró el estudio solicitado por el Consejo de la Comisión Nacional de Riego cuyas conclusiones se resumen como sigue:

7.1. Descripción

El proyecto consiste en el aprovechamiento múltiple de las aguas que se captarán desde los ríos Maipo y Mapocho mediante un conjunto de canales, aprovechamiento que permitirá obtener los siguientes beneficios directos:

- a) El riego gravitacional de un área de nuevo riego de 41.385 Hás. ubicadas en Santiago-Norte, María Pinto, Curacaví y Casablanca;
- b) La producción anual de 1.184 GWH, con una potencia instalada de 236 MW, en cuatro centrales: La Obra, Chicureo, Huechurabay Patagüilla;
- c) El abastecimiento gravitacional de las nuevas demandas del agua

potable de Valparaíso - Viña del Mar a través del Embalse Peñuelas;

- d) La conducción de un caudal de 10 m³/s. de la Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias;
- e) El transporte de 1 m³/s. correspondiente a la planta concentradora Los Bronces, de la Compañía Minera La Disputada de las Condes.

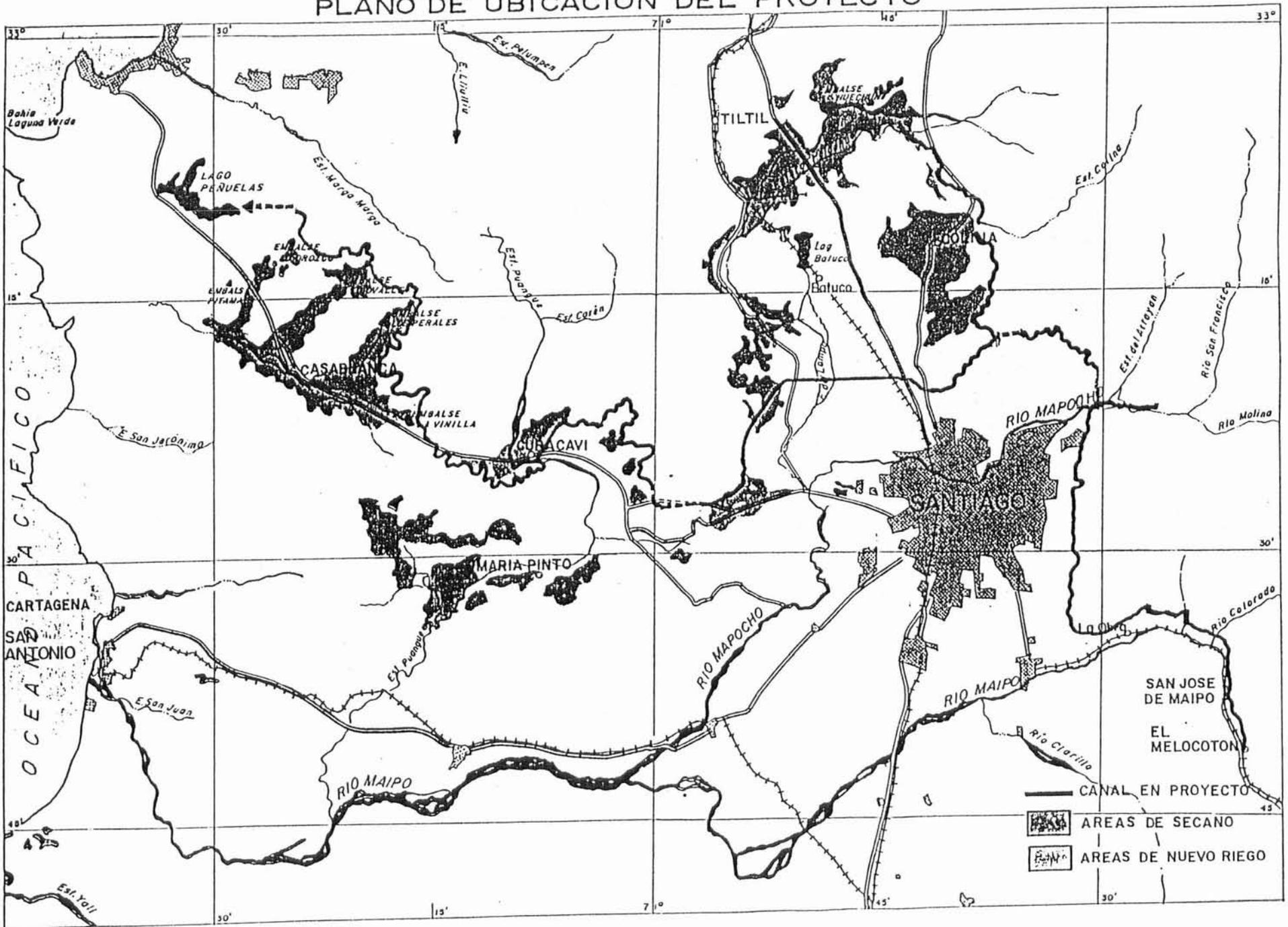
Además, se genera una serie de beneficios indirectos y de externalidades positivas, especialmente en los sectores urbanos de Santiago, que se analizan en la evaluación económica del proyecto.

Para cumplir estos propósitos el sistema capta las aguas del río Maipo que utilizará el proyecto, mediante una bocatoma ubicada a la cota 1.000 m.s.n.m. frente a la confluencia del estero Coyanco con el río Maipo, aguas arriba de la localidad de San José de Maipo. Desde ese punto se desarrollará un canal paralelo al río por la ribera Norte, de 34 Km. de longitud, denominado Canal Tronco, que conducirá los caudales que se utilizarán en la central hidroeléctrica "La Obra" frente a la localidad del mismo nombre, los caudales que se conducirán a los sectores de riego de Santiago-Norte, María Pinto, Curacaví y Casablanca, los que se trasvasarán al tranque Peñuelas, y aquellos que podrían conducirse para su uso en la Compañía Minera La Disputada de las Condes, u otros usuarios. (Ver figura N°1).

A partir de la cámara de carga la central La Obra se desarrollará un canal de 59,9 Km. de longitud, denominado Canal Oriente, que conducirá los caudales para riego de uso minero, hasta la salida del

FIG. 1

PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO



túnel La Dehesa, ubicada en la vertiente occidental de la loma Lo Gallardo al norte de Santiago. En el kilometro 38 de este canal, antes de su cruce con el río Mapocho, recibirá una alimentación adicional, mediante un canal denominado Alimentador Mapocho, de 6 Kms. de largo, que transportará los caudales excedentes de la primera sección de este río.

A la salida del túnel La Dehesa, el canal se bifurca en dos ramales: el derivado Norte, de un kilometro de longitud que conducirá los caudales hasta la cámara de carga de la central hidroeléctrica Chicureo ubicada en la localidad del mismo nombre, y el ramal poniente que, tras 9 Kms. de recorrido, descarga en la central Huechuraba.

A partir del punto de descarga de la central hidroeléctrica Chicureo, se desarrollará un canal de 37,5 Kms. de longitud, que conducirá los caudales necesarios para abastecer los sectores de nuevo riego de Santiago Norte.

A partir del punto de descarga de la central hidroeléctrica Huechuraba, se desarrollará un canal de 48 Kms. de longitud, denominado Canal Poniente, que conducirá los caudales que se han generado en esta central hasta la cámara de carga de la central hidroeléctrica Patagüilla, ubicada al Poniente del túnel Lo Prado, en el valle del estero Puangue.

En la central Patagüilla se generará una fracción de los caudales que transporta el Canal Poniente. Los caudales generados se entregarán a un canal de descarga, parte de los cuales serán vacia-

dos al estero Puangue, y el resto abastecerá los sectores de nuevo riego de María Pinto y Puangue Bajo.

Los caudales no generados en la central Pataguilla continuarán por un tramo de canal de 180 kms. los cuales, después de regar los sectores de Curacaví y Casablanca, abastecerán el lago Peñuelas (agua potable de Valparaíso - Viña del Mar).

7.2. Conclusiones

El Valor Actual Neto del proyecto se calculó en US\$ 144,6 millones y la Tasa Interna de Retorno en el 17% antes de considerar el valor del agua y en 15% si se considera un costo de US\$ 1.400/lt/seg. de caudal medio anual continuo.

Los beneficios agrícolas fueron calculados en base a la diferencia de avalúos entre tierras equivalentes de riego y de secano. Se determinó que el VAN de riego ascendía a US\$ 32,27 millones, correspondiendo US\$ 36,06 a Santiago Norte, US\$ 3,25 millones a María Pinto y US\$ 7,04 millones a Curacaví-Casablanca.

Las centrales hidroeléctricas se valoraron, en lo que a ingresos se refiere, utilizando las proyecciones de precios recomendadas por la Comisión Nacional de Energía, obteniéndose los siguientes VAN: La Obra, US\$ 26,50 millones; Chicureo, US\$=3.14 millones; Huechuraba US\$ 57.04 millones; y Pataguilla, US\$ 0,98 millones.

Los beneficios de agua potable, tanto en Valparaíso-Viña del Mar como en Santiago, se valoraron utilizando los costos alternativos

del abastecimiento, especialmente la eventual terminación del embalse Aromos, en Limache, como abastecedor de Valparaíso .

Los beneficios de la minería se valoraron al costo alternativo de regar una superficie adicional en el sector Santiago-Norte, estimándose un VAN de US\$ 4.79 millones.

El hecho que se consideren proyectos con VAN negativo obedece a que se ha considerado como separables a proyectos que realmente no lo son: es el caso, por ejemplo, de los proyectos central Patagüilla, Riego Curacaví y Casablanca - Agua Potable de Valparaíso, que se condicionan mutuamente.

Este proyecto, desde el punto de vista global, parece atractivo. Al realizar un análisis sectorial se comprueba que la rentabilidad del sector agrícola (valorada en términos conservadores) es alta, comparada con otros proyectos similares; que los beneficios de la generación hidroeléctrica se comparan favorablemente con los otros proyectos en estudio y que la solución propuesta para el abastecimiento de los déficit de agua potable de Valparaíso- Viña del Mar es más eficiente que la que está actualmente en construcción. Sin embargo, el proyecto de agua potable de Valparaíso-Viña del Mar exige siempre que haya interesados en ejecutar el resto de los componentes del proyecto global.

Por otra parte, las oportunidades de inversión aquí planteadas permitirán orientar la toma de decisiones con respecto a la licitación de los derechos de aprovechamiento vacantes en el río Maipo.

Del estudio realizado se ha deducido, con razonable precisión, que la construcción de un embalse de cabecera en el río Maipo no parece imprescindible, dada la actual composición de las demandas por agua; sin embargo, este es un aspecto que deberá estudiarse con mayor profundidad.

Finalmente, es necesario hacer presente las numerosas implicaciones de carácter social del proyecto, las que deberían ser analizadas en estudios posteriores.

8.- COMENTARIO A DOS SUPUESTOS BASICOS DEL INFORME

Es necesario destacar dos supuestos básicos considerados en el estudio que se resume en el título anterior:

- La rentabilidad del proyecto induciría a la formación de consorcios privados que entrarían en competencia para licitar su construcción y explotación.
- El Consorcio favorecido debería adquirir la totalidad de las acciones caducables y extinguidas en la 1ra. sección del río Maipo, que a esa fecha representaban un 12,3% del total de los derechos permanentes de dicha sección. Adicionalmente debería comprar a los actuales tenedores de los derechos un 8,1 % del total de los derechos permanentes de la misma sección.

Este estudio tuvo una amplia difusión entre los consorcios privados más prominentes de la época entre los cuales sólo el grupo BHC demostró un grado relativo de interés.

9.- REMATE DE ACCIONES DE LA 1ra. SECCION DEL RIO MAIPO

A partir de Septiembre de 1981 la Dirección General de Aguas efectuó tres remates de acciones permanentes caducadas y extinguidas de la 1ra. sección del río Maipo.

En el primero de ellos los adquirentes fueron principalmente EMOS y la Empresa de Agua Potable Lo Castillo y en forma minoritaria algunos urbanizadores del sector Oriente de Santiago, la Compañía Minera Disputada de las Condes y algunos regantes de la 1ra. sección del río Maipo. En este remate se adjudicaron 163,25 acciones.

En el segundo remate de principio de Octubre de 1981, Disputada de Las Condes completó las acciones necesarias para su planta de tratamiento y el resto fue rematado por EMOS y Empresa Lo Castillo. El número de acciones subastadas fue de 150,00.

En el último remate el único adquirente fue EMOS que suscribió 454 acciones.

El número total de acciones rematadas por la Dirección General de Aguas alcanzó a 767,25 acciones que representa un 9,4 % del total de derechos permanentes de la 1ra. sección del río Maipo y equivale a un 97,6% de las acciones efectivamente caducadas.

10.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SANTIAGO, EMBALSE EL YESO

De acuerdo a los antecedentes entregados por EMOS, el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Santiago, en la primera mitad de este siglo

provino principalmente desde la Laguna Negra. Sin embargo, el crecimiento de la ciudad hizo necesario efectuar extracciones del río Maipo a partir de 1946, las cuales han sido crecientes año a año. Estas extracciones afectaron directamente a los regantes de la primera sección del río Maipo, quienes vieron disminuir sus derechos en el río.

A fin de dar solución a este agudo problema el Ministerio de Obras Públicas en el año 1953 ordenó efectuar el estudio, proyecto y construcción del Embalse El Yeso, el que tenía como único propósito el compensar las extracciones que se efectuaban para el servicio de agua potable.

Con el propósito de regularizar los derechos de EMOS, la Dirección General de Aguas, en Mayo de 1979, otorgó a dicha empresa una merced de agua de ejercicio permanente y continuo, correspondiente a 565 acciones del río Maipo, Primera Sección, para el abastecimiento de agua potable y alcantarillado de los sectores de Santiago que atiende la mencionada empresa.

Posteriormente, EMOS obtuvo algunos lotes adicionales de acciones hasta completar 1.226 acciones que constituyen su derecho permanente sobre las aguas del río Maipo.

Paralelamente a este proceso de obtención de nuevos derechos, EMOS inició un programa de mejoramiento integral del servicio de agua potable en la Región Metropolitana que consultó fundamentalmente la ejecución de las siguientes obras:

- Ampliación de la capacidad de la Planta Vizcachitas en un 40%.
- Terminación del Tercer Acueducto.
- Alimentadoras generales (87 Km.) para el abastecimiento

- gravitacional de todas las zonas del sistema.
- Estanques de regulación y Cierre de Mallas.

Para financiar estas inversiones, EMOS obtuvo un préstamo del Banco Mundial Préstamo BIRF N-1832-CH.

Con motivo de una modificación de dicho préstamo el Banco Mundial requirió de EMOS acreditar la propiedad de derechos de aprovechamiento que garanticen un caudal de 15 m³/s de aguas del río Maipo.

Con el propósito de cumplir con este requisito, por una parte, la Dirección General de Aguas adjudicó a EMOS las 454 acciones que se mencionan en el título 9 de este informe y por la otra, el señor Ministro de Obras Públicas resolvió asignar a dicha empresa los derechos de aprovechamiento generados por el embalse El Yeso.

Para completar esta última medida el Ministerio estimó conveniente, además, enajenar el citado embalse a EMOS.

Con tal propósito, el señor Ministro solicitó al Consejo de la Comisión Nacional de Riego la modificación del acuerdo 2.4. de la Sesión N°30 del 8 de Marzo de 1979, en el sentido de excluir al embalse El Yeso del conjunto de obras de riego que debían permanecer en el patrimonio del Estado y no delegar su administración a los usuarios. La modificación solicitada fue aprobada por el Consejo de la Comisión Nacional de Riego en su Sesión N°57 del 2 de Diciembre de 1983.

Con la construcción de las obras anteriormente indicadas y con el traspaso a EMOS de la tuición sobre el embalse El Yeso, dicha empresa asegura la satisfacción de las demandas de agua potable de la Región Metropolitana hasta el año 1995.

11.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE VALPARAISO-VIÑA DEL MAR.

El actual sistema de agua potable de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana es alimentado por tres grandes fuentes:

- Captación Las Vegas

Está constituida por una galería filtrante, ubicada a 40 mt. de profundidad bajo el valle del río Aconcagua, en la localidad de Las Vegas, comuna de Llay-Llay.

El agua se conduce a través de un acueducto de 84 kms. de longitud, hasta llegar al estanque Lyon, en Valparaíso, alimentando en su recorrido a las comunas de Limache, Villa Alemana, Quilpué, Viña del Mar y Valparaíso.

La capacidad de captación y porteo del acueducto está copada.

- Planta de Concón

Consiste en una planta de tratamiento cuya capacidad es de 600 lts/seg. que está ubicada a 5 kms. de la desembocadura del río Aconcagua. Las aguas tratadas se impulsan desde Concón hasta el estero Santa Inés, en Viña del Mar y abastece a Concón, Reñaca, Viña del Mar y un sector del plan de Valparaíso.

- Embalse Peñuelas

Este embalse acumula las aguas de origen fluvial de su hoya propia. Su capacidad es de 90 millones de m³ y dada la pequeña magnitud de su ho-

ya aportante, embalsa en promedio sólo un 30% de su capacidad total. Además, dispone de una planta de tratamiento de 450 lts/seg. y de un acueducto de 22,5 kms. que entrega sus aguas al estanque El Vigía (cota 302) en Playa Ancha, Comuna de Valparaíso.

Si se analiza el abastecimiento de agua potable del complejo urbano Valparaíso-Viña del Mar durante las últimas dos décadas, se concluye que el sistema hizo crisis durante la gran sequía que comprendió el período 1967-1971, por cuanto las demandas superaron con creces a las disponibilidades de recursos hídricos.

Durante ese período, se debió recurrir a la incorporación de agua cruda del río Aconcagua a las cámaras de captación de Las Vegas, como consecuencia de lo cual se excedieron los márgenes de turbidez tolerables según la Norma Chilena de Agua Potable.

Esta situación se ha prolongado más allá de la gran sequía debido a la inexistencia de nuevas fuentes de suministro.

En efecto, en Marzo de 1981, el gerente de ESVAL manifestó públicamente en el "Seminario sobre Técnicas de Planificación de Recursos Hídricos", realizado en la Universidad Técnica Federico Santa María, que el agua entregada a los usuarios de Viña del Mar, aunque cumple plenamente con las condiciones sanitarias exigidas, no puede ser considerada como "agua potable" debido a su excesiva turbidez.

La satisfacción de los consumos futuros podrá provenir de las siguientes fuentes productoras:

- Mejoramiento de la eficiencia actual de la red de distribución tanto por el control de pérdidas como por la eliminación de consumos clandestinos, con un costo difícilmente cuantificable.
- Terminación del embalse Aromos y sus obras anexas con un costo total aproximado de US\$ 45 millones.

Dicho embalse tiene una capacidad de 50 millones de m³ y está ubicado sobre el estero Limache. A la fecha, se encuentran terminados su muro de presa, túnel de desviación y falta completar las obras de evacuación de crecidas, el canal alimentador y obras complementarias. Entre estas últimas se pueden mencionar las siguientes: planta de tratamiento de aguas servidas de la ciudad de Limache; aducción Aromos-Concón; traslado de línea de alta tensión de Chilectra que quedará inundada; nueva planta de filtro y ampliación de planta elevadora en Concón; construcción de nuevos estanques y subestaciones eléctricas, etc.

- Canal Maipo - Peñuelas

Consiste en la construcción de las obras descritas en el Título 7 que permitirían entregar al embalse Peñuelas un volumen adicional de 84,7 millones de m³ durante cuatro meses al año, con posibilidades de aumentar sustancialmente dicho volumen si en el futuro se dispusiera de un embalse de regulación en el río Maipo.

La utilización del embalse Peñuelas permitiría abastecer gravitacionalmente el consumo de agua potable de Valparaíso-Viña del Mar eliminando los costos de bombeo de las alternativas de suministro a tra-

vés de la aducciones provenientes de la captación de Las Vegas y del embalse Aromos.

Esta solución requiere de la construcción de algunas obras complementarias tales como la ampliación de la planta de filtros de Peñuelas, la aducción desde Peñuelas a los estanques "El Vigía" y "Héroes del Mar", y la construcción de un nuevo estanque de almacenamiento. Estas obras significarían una inversión aproximada a los US\$ 17 millones.

12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a.- El proyecto Canal Maipo-Peñuelas constituye un desarrollo de uso múltiple, en el cual están involucrados los sectores riego, agua potable, minería, drenaje urbano e hidroelectricidad. Dicho proyecto es parte integrante del denominado "Proyecto Maipo".
- b.- La diversidad de intereses representados en este proyecto, en ciertos casos contrapuestos entre sí; la envergadura de las obras que deberán ejecutarse y la existencia de beneficios sociales e indirectos no considerados en la evaluación preliminar, pero de indudable incidencia en el ámbito regional y nacional, hacen imprescindible que sea el Estado quien emprenda la ejecución de estas obras.
- c.- Sin perjuicio del punto anterior, se considera posible que en el caso de ciertos proyectos específicos, tales como las cuatro centrales hidroeléctricas que se consultan, el Estado los ofrezca al sector privado para su financiamiento, construcción y explotación.

- d.- La venta del sitio del Embalse Canta Rana a Exxon y el traspaso del Embalse El Yeso a EMOS, hacen indispensable la construcción de un nuevo embalse de regulación en el Río Maipo para suministrar los re cursos de agua necesarios para el regadío de Santiago Norte, María Pinto, Curacaví y una parte de Casablanca.
- e.- El saldo del secano de Casablanca - aproximadamente 1/3 del total - se podrá regar directamente con excedentes del Río Maipo que se almacenarán en los embalses existentes de Viñilla, Perales de Tapihue, Ovalle y Orozco, cuya capacidad conjunta alcanza a 38,8 millones de metros cúbicos y que carecen de recursos de agua durante la mayoría de los años.
- f.- Se estima inconveniente incrementar a futuro las extracciones de aguas superficiales del Río Maipo para el abastecimiento de agua po table de Santiago, por cuanto ello significaría reiniciar la situación de deterioro creciente en la agricultura del Valle del Maipo que condujo a la construcción del Embalse El Yeso.
- g.- El estudio hidrogeológico del "Proyecto Maipo" ha demostrado que co mo alternativa del abastecimiento futuro indicado en el punto anterior, debería explotarse en forma intensiva el embalse subterráneo existente en la Cuenca de Santiago. Este acuífero, cuyo volumen to tal alcanza a los 10.000 millones de metros cúbicos y que equivale a 40 veces la capacidad del Embalse El Yeso, debería explotarse con juntamente con los recursos superficiales del Río Maipo, teniendo la cualidad de permitir extracciones mayores que su caudal de recar ga en períodos de sequía.

- h.- El aprovechamiento de aguas subterráneas para el agua potable de Santiago presenta otras ventajas tales como calidad, que permite prescindir de costosas plantas de tratamiento, y la reducida inversión que se requiere para su extracción y conducción, la cual puede efectuarse en forma escalonada a lo largo del tiempo, adecuándose a las reales demandas de agua potable.
- i.- La construcción de las obras complementarias del Embalse Aromos requerirá de una elevada inversión - US\$ 45 millones - y el bombeo de sus aguas hacia la red de Valparaíso-Viña del Mar exigirá un gasto anual superior a los US\$ 10 millones por concepto de tarifa eléctrica.
- j.- Los recursos que podrá suministrar el Embalse Aromos quedarán absorbidos por el crecimiento de la demanda, antes de 10 años de su puesta en servicio.
- k.- Aunque la operación del Canal Maipo - Peñuelas para abastecer el sistema de agua potable de Valparaíso - Viña del Mar se podría realizar con los actuales excedentes no regulados del Río Maipo, la materialización del proyecto global - de uso múltiple - estaría condicionada a la construcción de un nuevo embalse en el Río Maipo.
- l.- La inversión que se requiere para la construcción del canal desde Melocotón en el río Maipo hasta el embalse Peñuelas asciende a US\$ 216,9 millones y el costo de las cuatro centrales hidroeléctricas alcanza a US\$ 141,3 millones. El plazo de construcción de las obras se estima en cuatro años.