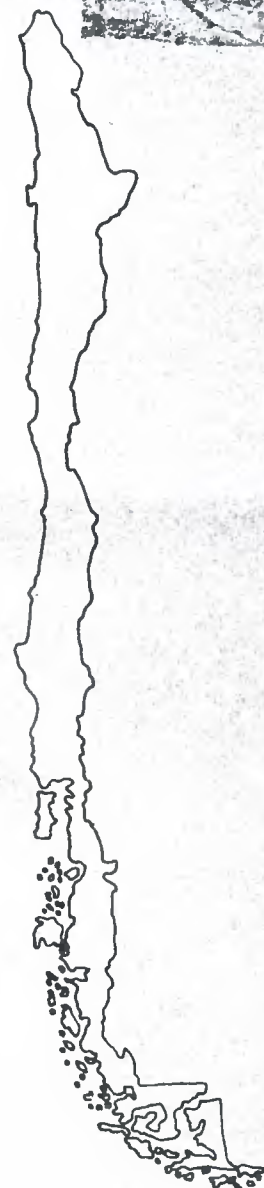


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
CHILE

COMISION PROYECTO MAIPO



ANTECEDENTES GENERALES

REH-284

C. 2

**D
G
A**

AGOSTO - 1973

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
SUB-DEPTO. PROC. DE LA INF.
ARCHIVO TECNICO

DEPTO. ESTUDIOS Y RACIONALIZACION

ARCHIVO TECNICO

D. G. A. *4308 026* M. O. P. T.

C

10

REH-284
C.2

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE AGUAS

PLANIFICACION DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LA

REGION DE SANTIAGO

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

1.2. COMISION

1.3. CREDITO DEL BIRF

2. TEMARIO DEL ESTUDIO

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. INSTRUMENTALIZACION

5. RESUMEN PRESUPUESTO

6. PLAN DE TRABAJO

**7. TERMINOS DE REFERENCIA PARA
ASESORIAS EXTRANJERAS**

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

1.2. COMISION

1.3. CREDITO DEL BIRF

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

Desde hace algún tiempo se ha podido comprobar la aguda conflictividad que se está presentando y que se presentará en el futuro en relación a la utilización de las aguas del río Maipo por parte de sus diversos usuarios. Este problema se hace más crítico en la primera sección de este río en la cual las fuertes extracciones de agua para su empleo en el suministro de agua potable a la ciudad de Santiago, en la actualidad y las que se preveen para el futuro, están interfiriendo fuertemente con las posibilidades de regadío de los terrenos de cultivo de la primera sección.

Paralelamente con estos problemas se presentan otros que aún cuando de no tanta envergadura representan problemas que es necesario analizar y resolver a corto plazo. Entre éstos se puede citar : control de inundaciones, saneamiento urbano y rural, interferencias y limitaciones introducidas por los controles hidroeléctricos existentes, control de eliminación de aguas residuales residenciales e industriales, utilización de las aguas para lugares de esparcimiento y recreación, etc.

Todos estos problemas deben analizarse en un marco multisectorial de uso y con amplia proyección hacia el futuro a fin de fijar las posibilidades y prioridades de utilización de las aguas, que permita obtener un óptimo aprovechamiento de ellas haciendo posible además elegir las obras y medidas más convenientes de ejecutar y fijar un programa de rea-

lización de ellas.

La D.G.A., conciente de este problema y teniendo en consideración que por Ley es la Institución encargada de asignar el recurso, ha realizado y tiene en ejecución una serie de estudios que permitirán analizar los complejos problemas del uso de las aguas en el río Maipo y a través de los resultados obtenidos de ellos fijar una política de asignación de los recursos a los diferentes usuarios.

Con el objeto de profundizar estos estudios y poder avanzar en forma más rápida en la obtención de conclusiones que permitan fijar en forma adecuada las políticas de asignación del recurso, la D.G.A. está gestionando un crédito del BIRF cuyo detalle se expone más adelante y que hará posible la realización de importantes estudios en el curso del año 1973 y 1974.

1.2. COMISION

Como se ha dicho anteriormente dado el carácter multisectorial de la utilización de las aguas del río Maipo, la D.G.A. estima necesario una muy activa participación de los distintos usuarios en los estudios que se ejecuten en relación con la utilización de las aguas del río Maipo.

Con el objeto de institucionalizar esta participación la D.G.A. ha decidido formar la Comisión "Proyecto Maipo" en la cual tendrán participación todos los actuales y

posibles usuarios de las aguas del río Maipo.

En esta Comisión, los distintos participantes podrán hacer presente sus puntos de vista ya sea como observaciones a los trabajos que presente la D.G.A. u otros usuarios o a través de trabajos que los distintos representantes presenten a la Comisión en representación de sus instituciones. Igualmente a través de esta Comisión podrán participar activamente en la orientación y realización de los estudios que la Comisión recomiende ejecutar con miras a estudiar las soluciones que será necesario llevar adelante a fin de satisfacer en la actualidad y a futuro las necesidades de todos los usuarios de las aguas del río Maipo.

La Comisión, una vez realizado los estudios que estime conveniente, emitirá informes periódicos, los cuales reflejarán en las distintas etapas de realización de éstos, los resultados obtenidos y los puntos de vista de las distintas Instituciones representadas en la Comisión. Estos antecedentes permitirán a la D.G.A. fijar una política de asignación de los recursos de agua fijando prioridades y estableciendo las limitaciones o modificaciones que sea menester exigir a los actuales usuarios de las aguas.

Esta Comisión, dada la extensión y complejidad del problema, tendrá un carácter permanente y en ella estarán representadas las siguientes instituciones :

Dirección General de Aguas, que la presidirá.
Dirección de Riego del M.O.P.T.

Dirección de Obras Sanitarias del M.O.P.T.
ODEPA - CORA - SAG - (y otros organismos
del Ministerio de Agricultura).

ODEPLAN

Empresa de Agua Potable de Santiago.

CHILECTRA.

ENDESA.

Departamento de Recursos Hidráulicos de la
CORFO.

Cuando se trate algunos problemas específicos se incorporarán a la Comisión representantes de otras instituciones a quienes afecten estos problemas o a los cuales les corresponda su solución, tales como :

Servicio Nacional de Salud.

Departamento de Defensas Fluviales.

Municipalidades, Corporación de Mejoramiento Urbano, Corporación de Obras Urbanas, Empresa de Agua Potable Maipú, Empresa de Agua Potable Lo Castillo - Las Condes y otras.

El trabajo conjunto y mancomunado de los representantes de las distintas Instituciones en la Comisión permitirá uniformar opiniones y obtener resultados concretos a la luz de los estudios técnicos analizados o realizados por la Comisión.

1.3. CREDITO DEL BIRF PARA EL ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS DEL RIO MAIPO

El primer trabajo que deberá emprender la Comisión será el participar en el "Estudio del Aprovechamiento Integral de los Recursos del río Maipo", el cual se llevará a cabo con la ayuda de un préstamo de US\$ 610.400.= a través de un crédito del BIRF. En los párrafos que siguen se expone en líneas generales el esquema de trabajo para el estudio propuesto al BIRF en la solicitud de crédito, la cual deberá ser aprobada en Septiembre de este año, debiendo iniciarse los traba - jos de inmediato.

2. TEMARIO DEL ESTUDIO

PLANIFICACION DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LA REGION DE SANTIAGO

TEMARIO

1. RECURSOS Y NECESIDADES DE AGUA EN LA CUENCA DE SANTIAGO

- 1.1. Estudio de las necesidades actuales y futuras de agua en la cuenca de Santiago.
- 1.2. Estudio hidrológico de los recursos de agua superficial.
- 1.3. Estudio hidrogeológico de la cuenca de Santiago, recursos de agua subterránea y posibilidades de recarga artificial.
- 1.4. Determinación de déficits actuales de agua o excedentes sectoriales.
- 1.5. Estudio de la operación de los sistemas alternativos futuros de agua de la cuenca.
 - Formulación de modelo matemático general.
 - Operación del modelo.

2. CONTROL DE INUNDACIONES

- 2.1. Evaluación de caudales provenientes de lluvias en las hoyas cordilleranas.
- 2.2. Proposición para la utilización del proyecto del Canal Oriente para el control de inundaciones.
- 2.3. Estudio del mejoramiento de cauces naturales : eliminación de algunos, rectificaciones, abovedamientos.

3. SANEAMIENTO URBANO Y RURAL

- 3.1. Proposición de racionalización de la red de canales en zonas urbanas.
- 3.2. Control de eliminación de aguas residuales.
- 3.3. Proposición de drenajes.

4. AGUAS PARA ESPARCIMIENTO Y RECREACION

- 4.1. Proposiciones, en base a anteproyectos preliminares, del aprovechamiento de embalses artificiales, cauces naturales y cauces artificiales, para zonas de recreación.

5. RACIONALIZACION DEL USO DE LOS RECURSOS DE AGUA EN EL RIO MAIPO

- 5.1. Estudio y análisis general del problema.
- 5.2. Estudios para la aplicación de una racionalización a regadío.
- 5.3. Estudios para la aplicación de una racionalización a agua potable.
- 5.4. Estudios para la aplicación de una racionalización a hidroelectricidad.
- 5.5. Estudios para la aplicación de una racionalización a industrias y minería.
- 5.6. Recuperación de aguas residuales.

6. ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

- 6.1. Estudio general para el planteamiento de las distintas alternativas de solución.

- 6.2. Análisis de la aplicabilidad de una racionalización y tecnificación del uso de las aguas.
- 6.3. Estudio factibilidad para regular las aguas en la propia cuenca.
- 6.4. Factibilidad de interconexión de cuencas.

7. EVALUACION SOCIO-ECONOMICA DE LAS SOLUCIONES

- 7.1. Estudio de factibilidad física y económica de las obras más favorables para :
 - 7.1.1. Agua Potable.
 - 7.1.2. Regadío.
 - 7.1.3. Hidroelectricidad.
 - 7.1.4. Uso industrial y minero.
 - 7.1.5. Recreación.
 - 7.1.6. Usos múltiples.
 - 7.1.7. Otros usos.
- 7.2. Elección de las soluciones más convenientes y determinación de la secuencia constructiva de ellas. (Uso de un modelo matemático de decisión socio-económica).

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1. BALANCE HIDRICO ENTRE NECESIDADES DE AGUA DE LOS DISTINTOS USUARIOS Y RECURSOS DISPONIBLES ACTUALES Y FUTUROS

Se consulta hacer un estudio comparativo y análisis de los estudios hidrológicos e hidrogeológicos existentes, efectuados por diversas instituciones.

Actualmente se dispone de controles en las cabeceras de los dos ríos principales que conforman la cuenca del río Maipo (en sus salidas de sus respectivas hoyas andinas al valle Central del país), sin embargo, se plantean algunas dudas sobre la eficiencia de estos controles y también la necesidad de completar los registros disponibles. De aquí que se plantea como necesario realizar una revisión completa del sistema hidrométrico e hidrología de la cuenca.

Se deberá proponer las estaciones fluviométricas que complementen la red actual de estaciones y se obtenga la información suficiente para verificar y evaluar las modificaciones del régimen hidrológico, al entrar en funcionamiento las diversas etapas de la planificación en estudio. Se estima en principio en 10 las estaciones necesarias; su número definitivo se establecerá en el análisis citado. Para dichas estaciones debe consultarse la importación del equipo respectivo, además del equipo necesario para el estudio adecuado del agua subterránea, utilizando los pozos existentes.

Para los estudios de recursos de aguas subte

rráneas se consulta no sólo la revisión de todos los antecedentes existentes, sino que incluso la perforación de unos dos sondajes de reconocimiento en la zona que se ve como más favorable para complementar los recursos superficiales disponibles con una gran captación subterránea. La ubicación de estos sondajes sería tal, que incluso pudieran aprovecharse como parte de la captación definitiva. Deberá tomarse una decisión, aún cuando sea preliminar, sobre el monto de los recursos subterráneos posibles de captar adicionalmente sobre los actualmente utilizados.

Se hará una evaluación cualitativa y cuantitativa de zonas de la hoya del Maipo donde puede ser factible, desde el punto de vista físico y económico, la recarga de la napa subterránea y se formularán proposiciones concretas al respecto.

Se deberán analizar y completar, si es necesario, los estudios de demanda actual de agua y compararla con la demanda futura deducida del estudio de racionalización (punto 5.5.).

Se consulta además la confrontación de las necesidades de agua de la cuenca frente a los recursos disponibles. Esto está íntimamente ligado con lo señalado en el capítulo 5° de este temario, referente a las alternativas de solución del problema de los déficits de agua que pudieran presentarse. Para esto y dado que los sistemas de agua operan en forma diferente según cual sea la solución de que se trate, se considera necesaria la formulación de un modelo matemático ge-

neral para la operación hidráulica de toda la cuenca el cual permita evaluar el funcionamiento de la cuenca bajo las distintas alternativas de solución que se planteen. Cabe destacar que este modelo se encuentra ya en preparación.

2. CONTROL DE INUNDACIONES Y REGULARIZACION DE CAUCES

Se deberá hacer un estudio de evaluación de crecidas en base a las estadísticas hidrometeorológicas existentes y proponer las estaciones meteorológicas, complementarias de la red actual, destinadas a la evaluación de inundaciones. Deberá darse importancia al estudio de crecidas de las quebradas pre-cordilleranas existentes frente a la ciudad de Santiago. De acuerdo con los resultados obtenidos proponer un plan de obras específico de control de crecidas e inundaciones, en dicho plan se incluirá la regularización de cauces naturales, abovedamiento de canales actualmente a tajo abierto en el área urbana, la construcción de colectores de aguas lluvias. Especial consideración deberán merecer casos tales como el del Zanjón de la Aguada que atraviesa la ciudad, posibles crecidas e inundaciones motivadas por el río Mapocho en el sector de Pudahuel y en la parte Oriente de la ciudad, desagüe de aguas lluvias del sector Sur-Poniente de Santiago.

Para el control de crecidas motivadas por las quebradas existentes frente a Santiago se propone el aprovechamiento del Canal Oriente, obra de uso múltiple actualmente en estudio por la Dirección General de Aguas para el traspaso de recursos del río Maipo al Mapocho para el regadío de la

zona de Santiago Norte y para el transporte de agua cruda destinada al abastecimiento del agua potable de la ciudad de Santiago.

3. SANEAMIENTO URBANO Y RURAL

Se hará una racionalización de la red de canales en el sector urbano a fin de eliminar aquellos que no se justifiquen, o que originen problemas de desbordes o de salubridad. Al efectuar esta racionalización deberán considerarse los problemas de aguas residuales.

Es de singular importancia el estudio de sistemas de drenaje para algunos sectores de la ciudad en vías de urbanización en los cuales actualmente hay instalados campamentos en tránsito. Se trata de sectores bajos dentro de la ciudad que no tienen cauces naturales de desagüe suficientes.

4. AGUAS PARA ESPARCIMIENTO Y RECREACION. EMBALSES ARTIFICIALES Y APROVECHAMIENTO DE CAUCES NATURALES

El estudio deberá proponer, el aprovechamiento de las obras que se programen para su utilización como zonas de esparcimiento y recreación, destinando para ello si fuera necesario el agua que se requiriera con este objeto, (áreas verdes y/o forestación).

5. RACIONALIZACION DEL USO DEL AGUA DEL MAIPO

Análisis general y revisión de los criterios formulados anteriormente en relación con los aspectos básicos que deben consultarse en la aplicación de sistemas de racionalización a la utilización de los recursos de agua por los diferentes usuarios.

La racionalización del uso del agua en regadío comprenderá los siguientes puntos : redistribución de los derechos a uso del agua existentes, mejor aprovechamiento del agua en las épocas u horas en que no se riega, posibilidad de reducir pérdidas en los sistemas de conducción, unificación de canales y/o de bocatomas, revestimiento de canal, políticas de cultivo recomendables de acuerdo a las características de suelo y clima, mejoramiento de las técnicas de riego, fijación de las nuevas tasas de riego y organización de regantes. Algunos de estos aspectos podrán ser de aplicación inmediata pero otros deberán ir siéndolo escalonadamente en el tiempo de acuerdo tanto con el avance en los estudios como con la justificación socio-económica de los mismos.

Se deberá revisar la política de dotaciones y los sistemas de distribución y administración del agua potable del Gran Santiago. Deberá estudiarse la justificación de un sistema unificado de explotación o bien la explotación más adecuada de las diferentes empresas que hoy existen.

Se deberán cuantificar las pérdidas en los sistemas de conducción y distribución, eventuales pérdidas por

derroche de agua de los consumidores y verificar la calidad del agua entregada por los servicios.

Se consulta también un análisis preliminar referente tanto a la necesidad como también a la factibilidad del tratamiento de los efluentes de alcantarillado de la ciudad para su posterior reuso en regadío.

Se deberá justificar la mantención de las actuales plantas hidroeléctricas, que provocan una distorsión significativa para el actual aprovechamiento del recurso proponiendo, si es necesario, la eliminación de aquellas plantas cuya permanencia no sea plenamente justificada.

Respecto a las instalaciones industriales existentes deberán proponerse las medidas necesarias para evitar que el vaciamiento de aguas residuales a los cauces naturales produzca la degradación de los recursos en lo que se refiere a cota, cantidad y calidad.

En los aspectos mineros deberá considerarse la posibilidad de que las actuales instalaciones mineras existentes en la cuenca pudieran estar produciendo contaminación a las aguas de cauces naturales, por ejemplo a través de relaves, y su posible incidencia en los usuarios situados aguas abajo. Proposición de medidas al respecto.

6. ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Dentro de los estudios realizados se ha concluido que las soluciones posibles para los problemas de agua de la cuenca de Santiago son fundamentalmente de tres tipos : regulación de las aguas del río Maipo en su propia cuenca a través de embalses tales como El Canelo o Pirque; racionalización y tecnificación del uso de los recursos de agua en la cuenca para su mejor aprovechamiento; posibilidad de interconexión de cuencas a través de una regulación de los recursos del río Cachapoal y su traspaso a la cuenca del Maipo. Además de este tipo de soluciones básicas cabe considerar otras complementarias tales como mayor explotación de los recursos de aguas subterráneas, reutilización de aguas efluentes a través de sistemas de tratamiento adecuado.

Deberán revisarse los estudios existentes a este respecto y estudiar la factibilidad y posibilidades reales de aplicación de cada una de estas soluciones.

Cabe señalar que si bien en el corto y media no plazo estas soluciones pueden ser consideradas como alternativas unas de otras en el largo plazo posiblemente todas serán complementarias.

Los estudios de operación de cada solución puesta en el sistema existente ha sido ya referido en el punto 1. y se realizaría en base a un modelo matemático de simulación física de los sistemas de agua de la cuenca.

7. EVALUACION SOCIO-ECONOMICA DE LAS SOLUCIONES

Dentro de las alternativas físicamente recomendables, se determinará mediante un modelo matemático de decisión socio-económica, la solución alternativa más conveniente y la determinación de la secuencia de construcción de obras, que esa alternativa comprende.

Dentro de los antecedentes que se deben considerar en los análisis socio-económicos, se deberá tener especialmente presente la capacidad técnica existente en el país, la ocupación de mano de obra y la componente importada que deberá ser la mínima.

4. INSTRUMENTALIZACION DEL ESTUDIO

4. INSTRUMENTALIZACION DEL ESTUDIO

Para la realización del temario indicado en el Capítulo 1. es necesario la constitución inmediata de una comisión formada por los diferentes organismos usuarios, para su aporte en los campos que le son específicos. El trabajo mismo será realizado y dirigido por funcionarios fiscales y se recurrirá a asesorías tanto nacionales como extranjeras en todas aquellas materias en que no se disponga del personal idóneo capacitado para ellas.

La comisión deberá estar presidida por la Dirección General de Aguas de acuerdo a las facultades que le confiere la Ley 16.640 y al hecho de que al no ser usuario del agua puede efectuar una mejor labor de coordinación frente a los otros organismos que hacen uso o representan a otros sectores consumidores. En cumplimiento de los fines para los cuales fue creada, la Dirección General de Aguas está desarrollando diferentes estudios en la cuenca del Maipo. Ha emitido y publicado los siguientes informes que podrían ser la base o proporcionar los antecedentes generales para el desarrollo de todos los temas propuestos en los capítulos anteriores.

- 1.- Estudio de factibilidad del abastecimiento de agua potable de Valparaíso y Viña del Mar.
- 2.- Estudio de la tasa de riego de Curacaví y Casablanca.
- 3.- Proyecto del canal Prosperidad para agua potable de Valparaíso y regadío de Curacaví y Casablanca.

- 4.- Estimación de la crecida del río Mapocho en Rinconada de Maipú.
- 5.- Planificación y uso de los recursos de agua en Chile.
- 6.- Abastecimiento del agua potable del Gran Santiago.
- 7.- Balance entre necesidades y recursos de agua en Chile.
- 8.- Captación de agua subterránea en Rinconada de Maipú.

Se encuentran terminados y están para su discusión y análisis por los Organismos pertinentes los siguientes informes antes de ser publicados :

- 1.- Hoya del río Maipo, análisis 1ª Sección, embalse El Canelo.
- 2.- Hoya del río Maipo, análisis 1ª Sección, embalse Pirque.
- 3.- Estudio de los recursos hídricos de la cuenca Cachapoal - Rapel.
- 4.- Problema de los recursos de agua en la cuenca del Maipo, informe preliminar.
- 5.- Estudio de abastecimiento de agua potable del Gran Santiago, 2º Informe.
- 6.- Racionalización del uso de los recursos de agua. Análisis general.

- 7.- Plan de trabajo para la racionalización de la hoya del río Maipo. En ejecución en la 1^a Sección.
- 8.- Análisis preliminar del Canal Oriente, para control de inundaciones, agua potable del Gran Santiago y regadío del sector Santiago Norte.
- 9.- Balnearios populares en el río Mapocho.

5. RESUMEN PRESUPUESTO

PLANIFICACION DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LA REGION DE SANTIAGO

RESUMEN PRESUPUESTO

a.- Moneda Extranjera. (financiada por préstamo BIRF)

- Inversión en equipos de procedencia extranjera	:	US\$ 350.400
- Asesoría Extranjera	:	US\$ 260.000
TOTAL	:	<u>US\$ 610.400</u>

b.- Moneda Nacional.

- Elementos para los es- tudios de Planificación	:	E° 20.000.000
- Personal fiscal para la ejecución de los estudios	:	26.640.000
- Asesorías Nacionales Especiales	:	6.000.000
- Gastos en la Dirección General del Estudio	:	<u>12.360.000</u>
TOTAL	:	<u>E° 65.000.000</u>

6. PLAN DE TRABAJO

BASES DEL PLAN DE TRABAJO

Para la preparación del programa adjunto se ha considerado que :

- Los estudios propuestos deben quedar terminados a fines del año 1974 y ser realizados durante dicho año.
- Se considera que los estudios serán realizados básicamente por personal del propio Ministerio (costo incluido en el financiamiento normal del M.O.P.T.), para ellos se contaría con : consultorías nacionales y una asesoría extranjera financiada por el préstamo del Banco BIRF.
- En el programa se indican en líneas generales los plazos a - proximados para la ejecución de los distintos temas a tratar y el número de expertos que participarían en cada uno.
- Para el caso del personal nacional del propio Ministerio se ha considerado que junto a los expertos indicados en el programa colaboraría un grupo de apoyo formado por técnicos, auxiliares y administrativos de magnitud tal que su costo total sería el mismo que el del personal de especialistas.
- Se ha supuesto que la tramitación y aprobación del préstamo BIRF se completaría durante el año 1973, en forma tal que se operaría con él desde comienzos de 1974 incluso en lo que se refiere a la llegada al país de los asesores extranjeros que corresponda.

PROGRAMA

ESTUDIO APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS DE AGUA DEL RIO MAIPO

		AÑO 1974											
MATERIAS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1 RECURSOS Y NECESIDADES DE AGUA.													
1.1 ESTUDIO DE LAS NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE AGUA EN LA CUENCA DE SANTIAGO.													
1.2 ESTUDIO HIDROLOGICO DE LOS RECURSOS DE AGUA SUPERFICIAL													
1.3 ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA CUENCA, RECURSOS DE AGUA SUBTERRANEA Y RECARGA ARTIFICIAL.													
1.4 DEFICITS ACTUALES DE AGUA													
1.5 ESTUDIO OPERACION DE LOS SISTEMAS ALTERNATIVOS FUTUROS DE AGUA PARA LA CUENCA. — FORMULACION MODELO MATEMATICO GENERAL — OPERACION DEL MODELO													
2 CONTROL DE INUNDACIONES Y REGULARIZACION DE CAUCES													
2.1 EVALUACION DE CAUDALES PROVENIENTES DE LLUVIAS													
2.2 PROPOSICION PARA EL USO DEL PROYECTADO CANAL ORIENTE PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES													
2.3 ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE CAUCES NATURALES Y ARTIFICIALES													
3 SANEAMIENTO URBANO Y RURAL													
3.1 PROPOSICION DE RACIONALIZACION DE LA RED DE CANALES EN ZONAS URBANAS.													
3.2 CONTROL DE ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES													
3.3 PROPOSICION DE DRENAJES													
4 ZONAS DE RECREACION Y ESPARCIMIENTO													
4.1 PROPOSICION DE ANTEPROYECTO PRELIMINAR PARA ZONAS DE RECREACION, APROVECHANDO EMBALSES ARTIFICIALES, CAUCES NATURALES Y ARTIFICIALES													
5 RACIONALIZACION DEL USO DEL AGUA DEL MAIPO													
5.1 ESTUDIO Y ANALISIS GENERAL DEL PROBLEMA													
5.2 ESTUDIO PARA APLICACION A REGADIO													
5.3 ESTUDIO PARA APLICACION A AGUA POTABLE													
5.4 ESTUDIO PARA APLICACION A HIDROELECTRICIDAD													
5.5 ESTUDIO PARA APLICACION A INDUSTRIA Y MINERIA													
5.6 RECUPERACION DE AGUAS RESIDUALES													
6 ESTUDIO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS													
6.1 ESTUDIO GENERAL PARA EL PLANTEAMIENTO DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS POSIBLES DE SOLUCION													
6.2 ANALISIS APLICABILIDAD DE LA RACIONALIZACION AL USO DE LAS AGUAS													
6.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA POSIBILIDAD DE REGULAR LAS AGUAS EN LA PROPIA CUENCA.													
6.4 FACTIBILIDAD DE INTERCONEXION DE CAUCES													
7 EVALUACION SOCIO ECONOMICA DE LAS SOLUCIONES													
INFORME FINAL													
DIRECCION DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS													
PERSONAL NACIONAL	PRESUPUESTO CORRIENTE MOPT	20	20	18	20	17,5	17	19,5	19	18	21	19	13
ASESORIAS ESPECIALES EXTRANJERAS	CON CARGO CREDITO EXTERNO	2	5	6	4	3	1	2	4	2	3	8	4
ASESORIAS ESPECIALES NACIONALES	CON CARGO PRESU. PUESTO CORRIENTE MOPT	7	7	7	3	25	2	2	2	0	2	2	0
													TOTALES HOMERES X MES
													222
													45
													36,5

(NOTA: LOS NUMEROS SOBRE CADA BARRA CORRESPONDEN AL NUMERO DE INGENIEROS EN TRABAJO)

**7. TERMINOS DE REFERENCIA PARA
ASESORIA EXTRANJERA**

ASESORIA DE ESTUDIO

PLANIFICACION DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LA REGION DE SANTIAGO

TERMINOS DE REFERENCIA

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El proyecto sobre la cuenca del río Maipo que se propone, tiene por objeto complementar los estudios en ejecución referentes a la planificación del uso de los recursos de agua disponibles e identificar y proponer soluciones a corto, mediano y largo plazo que permitan satisfacer las demandas de agua de los distintos sectores usuarios, especialmente agua potable y regadío, además de usos industriales, recreación, hidroelectricidad y otros.

Como requerimiento fundamental para la planificación del uso de los recursos de agua y desarrollo de la región de Santiago existe la necesidad de tomar decisiones, en el menor plazo posible, respecto a los siguientes tres aspectos básicos :

- definición de las etapas de estudio necesarias para alcanzar los fines perseguidos y determinación de programas generales para la ejecución de las obras mayores que se requieran.
- estudio de la factibilidad de las obras mayores que se propongan y estudios de operación de las mismas dentro del sistema total.

- definición de políticas generales especialmente en lo que de biera ser la Institucionalidad del agua en la cuenca en estu dio.

El conjunto de los estudios está siendo realizado por profesionales nacionales bajo la tuición de la Dirección General de Aguas, estimándose conveniente para su continuación de asesorías de expertos extranjeros en distintas ma terias específicas. Se consulta que los distintos expertos que participen dando asesorías en las diferentes materias solicita das, deberán realizar su labor en forma integrada al equipo na cional destacado para estos estudios, el cual será el encargado de dirigir todos los trabajos. Los asesores dependerán para sus labores exclusivamente de la Dirección General de Aguas.

Se pretende que los estudios, específicamente en lo que a las asesorías se refiere, queden totalmente ter minados durante el año 1974. Se incluye un programa de trabajo para todas las actividades, el que permitiría cumplir con los objetivos perseguidos. En él se indican además el número de profesionales que participaría en cada tema correspondiente tanto al equipo de profesionales nacionales, como a las aseso rías extranjeras solicitadas.

2. DESCRIPCION DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

Se adjunta temario general y descripción de las distintas materias incluidas.

3. ASESORIAS SOLICITADAS

Para la realización de los estudios referidos se consulta contar con las siguientes asesorías :

- a.- Especialidad : Un ingeniero civil experto en grandes obras.
- Objeto : Coordinación general del personal de asesores, orientación y dirección de su trabajo. Asesoría general y permanente al equipo de trabajo nacional.
- Permanencia en Chile : Deberá permanecer en el país durante todo el año 1974, durante el cual se llevará a cabo este proyecto.
- Calificación : Se requiere que este experto posea a lo menos una experiencia de 15 años en estudios de materias similares.
- Idioma : Deberá entender, leer y hablar el idioma castellano.
- b.- Especialidad : Un experto hidrólogo para estudio de recursos de agua superficial.
- Objeto : Daría su asesoría para la revisión, complementación y extensión de estadísticas existentes y además un análisis de las conclusiones que se obtengan. Se requiere además planificar y ejecutar una complementación de la red hidrometeorológica existente.

- Permanencia en Chile : Deberá permanecer en el país unos 5 meses, para lo cual en el programa adjunto se proponen los meses de Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre de 1974.
- Calificación : Se requiere una experiencia previa de a lo menos 10 años en estudios hidrológicos.
- Idioma : Deberá por lo menos leer el idioma castellano.
- c.- Especialidad : Un hidrogeólogo para estudios relativos a recursos de agua subterránea.
- Objeto : Revisión de todos los antecedentes existentes respecto a los recursos de agua subterránea de la cuenca de Santiago. Proposición de estudios complementarios. Evaluación en primera aproximación de las posibilidades por zonas de complementar las captaciones existentes.
- Permanencia en Chile : Se propone una permanencia en el país de 3 meses, los que de acuerdo con el programa adjunto corresponderían a los meses de Febrero, Marzo y Noviembre de 1974.
- Calificación : Se requiere una experiencia previa de 15 años en materias afines.
- Idioma : Deberá a lo menos leer el idioma castellano.
- d.- Especialidad : Un programador para análisis de sistemas

hidráulicos a través de computación.

Objeto : Revisión y posible complementación de los modelos de simulación actualmente en ejecución, referentes a la operación hidráulica de distintas alternativas en la cuenca de Santiago. Asesoría para la opera-ción de dichos modelos.

Permanencia en Chile : Se consulta una permanencia en el país de 5 meses, Marzo, Abril, Agosto, Septiembre y Octubre de 1974, según se señala en el programa adjunto.

Calificación : Se requiere una experiencia previa de 10 años en programas de computación y mode-los de simulación.

Idioma : Deberá, por lo menos, leer y entender el idioma castellano.

e.- Especialidad : Un ingeniero agrónomo para los estudios de racionalización.

Objeto : Asesoría sobre clasificación de calidades de suelo, relaciones agua-suelo, rotacio-nes de cultivos, necesidades óptimas de agua. Asesoría para la instalación de estaciones experimentales agrometeorológicas.

Permanencia en Chile : Se requiere permanecer en el país 6 meses los que serían, de acuerdo con el programa adjunto, Febrero, Marzo, Julio, Agosto, Noviembre y Diciembre de 1974.

- Calificación : Se requiere una experiencia previa de a lo menos 10 años en materias similares.
- Idioma : Deberá entender, leer y hablar el idioma castellano.
- f.- Especialidad : Un ingeniero civil con experiencia en obras de riego.
- Objeto : Revisión de los sistemas de riego actualmente en uso, proposición de nuevos sistemas adaptables a las condiciones socio-económicas y culturales del país. Recomendaciones sobre experiencias adicionales a realizar y factibilidad de la aplicación de los nuevos sistemas.
- Permanencia en Chile : Se consulta una permanencia en el país de 3 meses, durante Julio, Agosto y Noviembre de 1974, de acuerdo con el programa adjunto.
- Calificación : Se requiere una experiencia previa de 10 años en sistemas de regadío.
- Idioma : Deberá entender, leer y hablar el idioma castellano.
- g.- Especialidad : Un ingeniero civil con experiencia en drenajes.
- Objeto : Estudio y proposición de saneamiento para sectores bajos de la ciudad. Revisión de antecedentes existentes sobre algunas áreas agrícolas de la cuenca que requieran

de drenaje y proposición de métodos de estudio y/o soluciones alternativas.

Permanencia en Chile : Se consulta una permanencia en el país de 3 meses, que serían Abril, Mayo y Noviembre de 1974, de acuerdo con el programa adjunto.

Idioma : Deberá a lo menos leer el idioma castellano.

h.- Especialidad : Un ingeniero civil con experiencia en materias relativas a calidades de agua.

Objeto : Análisis de las calidades químico-físicas y bacteriológicas de los recursos de agua disponibles en la cuenca en relación con los distintos sectores usuarios. Estudio de las características de los efluentes de las aguas de los sistemas de alcantarillado de la ciudad y sus posibilidades de aplicación en otros usos, especialmente regadío. Evaluación preliminar de las posibilidades de aplicación de algún sistema de tratamiento.

Permanencia en Chile : Se propone una permanencia en el país de 3 meses, los que de acuerdo al programa adjunto serían Abril, Mayo y Noviembre de 1974.

Calificación : Se requiere una experiencia previa de 10 años en materias relativas a análisis de

calidades de agua y sistemas de tratamiento de efluentes.

Idioma : Deberá a lo menos leer el idioma castellano.

i.- Especialidad : Un economista para análisis y comparación de soluciones alternativas.

Objeto : Evaluación socio-económica de las alternativas de solución que resulten para la cuenca de este estudio. Deberá proponerse un orden de prioridades.

Permanencia en Chile : Deberá permanecer 5 meses en el país durante los meses de Marzo, Abril, Octubre, Noviembre y Diciembre de 1974, de acuerdo al programa adjunto.

Calificación : Se requiere una experiencia previa de 15 años en materias económicas afines.

Idioma : Deberá a lo menos leer y entender el castellano.

4. HONORARIOS Y CONTRATO

Los proponentes deberán cotizar sus honorarios por día de permanencia en el país incluyendo el tiempo de viaje y el valor de los pasajes desde y hacia Chile. Quedarán incluidos en estos honorarios los gastos correspondientes a seguros, contra todo riesgo, del personal que viaja a Chile desde antes que inicie su viaje.

Todos los pagos en moneda extranjera serán hechos, previo visto bueno de la Dirección General de Aguas, directamente por el Banco Mundial en Washington y libres de impuestos en Chile.

Serán de cargo de la Dirección General de Aguas en Chile solamente los gastos de traslado dentro del territorio nacional que se requieran por razones de trabajo. Dentro de los honorarios deben quedar incluido también los gastos de estadía en Chile.

Los interesados deberán proponer un borrador con la modalidad de contrato que les acomode.

5. PROPIEDAD SOBRE ESTUDIOS E INFORMES

Todos los estudios e informes que deriven de la asesoría efectuada bajo este trabajo serán de propiedad exclusiva de la Dirección General de Aguas y no se podrá hacer uso de ellos ni publicarlos sin el permiso escrito de esta última Institución.

6. VISITA PREVIA AL PAIS

Los interesados deberán visitar previamente el país, a su costo, a objeto de conocer con más detalle el proyecto y los antecedentes disponibles. Se les darían todas las facilidades y antecedentes que se requieran para la mejor

comprensión del problema. Deberán estar en condiciones, durante esta visita, de negociar los términos del contrato, los que una vez acordados con la Dirección General de Aguas quedarán sujetos a la ratificación del Banco Mundial.

7. OFICINAS Y PERSONAL AUXILIAR

La Dirección General de Aguas proporcionará a los asesores las oficinas y muebles que se requieran como asimismo dos secretarias, por lo menos una de las cuales además del idioma castellano deberá dominar el idioma inglés. Cualquier otro personal que se requiera será de cargo de los asesores.

SANTIAGO, Agosto de 1973.

ESQUEMA SOLUCIONES ALTERNATIVAS DE LA CUENCA DE SANTIAGO

Escala 1:500000

M. O. P. T.
DIRECCION GENERAL DE AGUAS



-
- 34°
- ÁREAS DE NUEVO RIEGO.-
- ÁREAS SERVIDAS ACTUALMENTE
POR RÍOS MAIPO Y MAPOCHO
O ESTEROS MENORES.-
- ÁREAS SERVIDAS ACTUALMENTE
POR RÍO CACHAPOAL O ESTEROS
MENORES.-
- CANALES: PROPUESTO O EN CONSTRUCCIÓN
- POSIBLE TRAZADO EN ETAPA PRIORITARIA
DE TRAMO DEL RÍO DE LA UNIDAD
- POSIBLE TRAZADO EN SEGUNDA ETAPA
DE TRAMO DEL RÍO DE LA UNIDAD
- OBRA EXISTENTE
- PICHILEMU

