

**PLAN SECCIONAL
COSTA DORADA
ALGARROBO**

**B) ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
DOMICILIARIO..**





E.A.P.A. N° 93/17

Santiago, 12 de Noviembre de 1993.-

Ref.: Certifica Factibilidad de Abastecimiento de Agua Potable y Dotación de Servicio de Alcantarillado Público de Aguas Servidas para el área comprendida por el seccional "Costa Dorada".

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD

La Empresa de Agua Potable Algarrobo S.A. certifica haber tenido a la vista el "Estudio de Factibilidad para la dotación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado Domiciliario al área comprendida por el Seccional Costa Dorada en Algarrobo" y que dicho estudio está en plena concordancia con las pautas y normas entregadas por nuestra empresa para su realización.





En estas condiciones la Empresa de Agua Potable Algarrobo S.A. certifica que, previo el cumplimiento de las condiciones que más adelante se señalan, será factible abastecer de Agua Potable y dotar del servicio de Alcantarillado Público a los terrenos comprendidos en el Seccional "Costa Dorada".

Para obtener estos servicios, y previa cesión de los derechos de Agua Subterránea otorgados mediante Resolución DGA N° 68 del 11/3/1981 y de los derechos de Agua Superficiales otorgados mediante Resoluciones DGAVR Nos. 217 y 218 del 16/6/1992, los urbanizadores deberán convenir la forma de incorporar los loteos a nuestra concesión, considerando la ejecución de las obras generales de captación, aducción y otras necesarias para otorgar la propiedad al Servicio de Agua Potable y de las obras generales necesarias para dotar del Servicio de Alcantarillado Público de Aguas Servidas.

La cesión indicada deberá formalizarse antes de la elaboración de los proyectos y presupuestos de las obras por ejecutar.

Además, será condición indispensable al efecto y previa al convenio de abastecimiento





respectivo que los terrenos hayan sido incorporados al área urbana de la Comuna de Algarrobo, o cuenten con un plano seccional urbano aprobado o bien tengan autorizada su subdivisión de acuerdo al Art. 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

En relación al Servicio de Alcantarillado Público de Aguas Servidas, se hace presente lo siguiente:

- 1.- Para la etapa de urbanización, se considera la instalación de colectores diseñados para conducir aguas tratadas.
- 2.- Se requerirá de espacios adecuados para la acumulación de esas aguas tratadas, que posteriormente podrán ser usadas para riego o disposición final.
- 3.- Eventualmente y según las necesidades que se determine podrá requerirse la instalación de equipos de bombeo de aguas tratadas en los colectores.
- 4.- Con posterioridad a la construcción y recepción de las obras de urbanización, se





podrá exigir como condición para la conexión de la unión domiciliaria de uno o de un grupo de lotes, la instalación de plantas de tratamiento, cloración, acumulación o bombeo de Aguas Servidas adecuadas para el número de usuarios, la conformación topográfica y la ubicación del loteo.-

5.- Se deberán establecer las servidumbres necesarias para la instalación y mantenimiento de colectores en aquellos lotes que lo requieran dada su conformidad topográfica.

6.- Todos los proyectos de las obras de disposición intermedia, tratamiento, cloración, conducción o bombeo de Aguas Servidas deberán contar con la aprobación de esta Empresa previa construcción.

7.- Para el estudio de los proyectos de redes públicos de alcantarillado deberá contarse previamente con el plano de pavimentación aprobado por SERVIU.

Por último, se deberá dar cumplimiento al Art. 134 de la Ley General de Urbanismo y



INTRODUCCION

El presente es un informe del estudio de factibilidad para la dotación de los Servicios de Agua potable y Alcantarillado Domiciliario para el Plan seccional denominado "COSTA DORADA" ubicado en la ribera norte del estero San Jerónimo y a orillas del Mar en la comuna de Algarrobo.

Dicho Plan Seccional dará cabida a aproximadamente 1.200 viviendas en un plazo estimado de 6 años. El desarrollo en el tiempo de la incorporación de esta nueva área fue estimado del siguiente modo:

ETAPA	AÑO	No. VIVIENDAS
1	1993 - 94	160
2	94 - 95	210
3	95 - 96	210
4	96 - 97	210
5	97 - 98	210
6	98 - 99	200

1.200



Adicionalmente, se considera para este estudio que existiran piscinas, jardines, un hotel y equipamientos varios.

El presente informe resume los antecedentes y consideraciones que se han tenido en cuenta para determinar la factibilidad de dotación de Servicios al referido Plan Seccional.



[Handwritten signature in blue ink]

1. AGUA POTABLE .

1.A CAPACIDAD INSTALADA REQUERIDA .

1.A.1. CONSUMOS DE AGUA .

Se han estimado los requerimientos totales de Agua Potable para el Area Urbana que se incorpora del siguiente modo :

- **Viviendas** : Se considera una dotación estimada de 250 lt/hab/día con 6 hab/vivienda para un total estimado de 1.200 viviendas o departamentos. Adicionalmente, se considera un factor de seguridad del 30% que permita absorber un eventual aumento del número de viviendas, por causas imprevistas.

Según esto, los requerimientos de agua potable para su distribución a viviendas serán de:

$$250 * 6 * 1.200 * 1,3 = 2.340 \text{ mt}^3/\text{día}$$

$$1.000 \text{ lt}/\text{mt}^3$$

- **Piscinas** : Se ha tomado como estimación referencial para factibilidad la existencia de una piscina de 200 mt³ por cada 100 familias, con ciclo quincenal de renovación. Con esto, el consumo de agua potable para piscinas será de:

$$1.200 * 200 * 2 = 4.800 \text{ mt}^3/\text{mes} = 160 \text{ mt}^3/\text{día}$$



- Equipamientos : Se ha estimado el consumo de Agua Potable para equipamientos proyectados como el equivalente a la dotación de 150 viviendas unifamiliares. Es decir:

$$250 * 6 * 150 = 225 \text{ mt}^3/\text{día}$$

1.000

- Areas Verdes : No se ha considerado el suministro de agua Potable para el riego de Areas Verdes. En el capítulo 2. se analiza la potencial utilización de Aguas Servidas tratadas para estos efectos.

Con esto, la capacidad instalada total de producción y distribución de Agua Potable se puede estimar en 2.725 mt³/día, que equivalen a 31,54 lt/seg.



1.A.2. DISTRIBUCION DE CONSUMOS .

Debe analizarse para efectos de dimensionamiento de redes y almacenamientos de Agua, la distribución anual y diaria de los consumos.

Preliminarmente se puede estimar factores de ocupación mensuales de las viviendas del siguiente cuadro :

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Factor de												
Ocupación %	100	100	40	20	20	20	30	30	30	20	20	40
Requerim.												
de Agua lt/s	31,6	31,6	12,6	6,3	6,3	6,3	9,5	9,5	9,5	6,3	6,3	12,6

Esta distribución, con una temporada de alta de 4 meses y una de baja de 8 meses, debe considerarse como un aspecto relevante para el dimensionamiento de las acumulaciones de Agua cruda y potable que den razonable seguridad de abastecimiento en los meses de alta.

La distribución diaria de consumos será relevante en la etapa de proyectos para el dimensionamiento de tuberías y estanques de acumulación que permitan la conducción en las horas de punta, pero no es un aspecto determinante para la factibilidad de la dotación.



1.A.3. VOLUMENES DE SEGURIDAD .

Deberán considerarse en la etapa de diseño volúmenes de Seguridad para Incendio y para aplanar la curva de distribución diaria de consumos.



1.B. RECURSOS E INSTALACIONES .

1.B.1. FUENTES DE AGUA

Las fuentes de agua que se han considerado para el proyecto son :

1. Derecho de aprovechamiento consuntivo de aguas superficiales en el ESTERO EL MEMBRILLO, según resolución D.G.A. No.217 del 16 de Junio de 1992 por los caudales y ejercicios que a continuación se indican :

CAUDAL	EJERCICIO	PERIODO
15 Lt/8	Permanente Discontinuo	Junio a Septiembre
15 Lt/8	Eventual Discontinuo	Octubre a Mayo
60 Lt/8	Eventual Discontinuo	Junio a Septiembre



2. Derecho de aprovechamiento consuntivo de aguas superficiales en el ESTERO EL MEMBRILLO, según resolución D.G.A. No.218 del 16 de Junio de 1992 por los caudales y ejercicios que a continuación se indican :

CAUDAL	EJERCICIO	PERIODO
15 Lt/8	Permanente Discontinuo	Junio a Septiembre
15 Lt/8	Eventual Discontinuo	Octubre a Mayo
60 Lt/8	Eventual Discontinuo	Junio a Septiembre

3. Merced Provisional de aprovechamiento consuntivo de Aguas Subterráneas, según resolución D.G.A. No.68 del 11 de Mayo de 1981, cuyo Proyecto de Obras fué aprobado según D.G.A. V Región No.707 del 6 de Agosto de 1992 y cuyas obras de captación se encuentran construidas y probadas.

CAUDAL	EJERCICIO	PERIODO
44 Lt/8	Permanente Continuo	Año Completo



Las características técnicas de estas tres fuentes de Agua cruda fueron estudiadas por la oficina Ayala, Cabrera y Asociados y se encuentran en el informe "ESTUDIO DE RECURSOS HIDRICOS CUENCA DEL ESTERO EL MEMBRILLO" de Diciembre de 1989, que se ha tenido a la vista.

De este informe se concluye que, con una precipitación promedio de 535 mm/año la escorrentía superficial en el Estero El Membrillo es de 185,9 lt/s.

Las precipitaciones y escorrentía superficial se concentran en el período Junio-Septiembre, lo que hace conveniente la acumulación en un embalse para su uso en la temporada de alta.

Anteproyectos alternativos fueron estudiados por la oficina Ayala, Cabrera y Asociados, para la construcción de un embalse en el ESTERO EL MEMBRILLO. De esto se concluye que existe el lugar adecuado para su construcción y que su capacidad podría superar los 130.000 mt³.

De todo lo anterior se puede estimar caudales mínimos conservadores para los períodos de invierno y verano como sigue :



Aguas Superficiales .

	Invierno	Verano
Derechos de Agua Res.217	15+60	15
Res.218	15+60	15
Caudal Total	150 lt/s	30 lt/s
Prob.Excedencia Estimada	80 %	50 %
Caudal mínimo estimación conservadora	120 lt/s	15 lt/s

Aguas Subterráneas .

	Invierno	Verano
Derechos	44	44
Pbb.excedencia	80 %	50 %
Caudal mínimo estimación conservadora	35,2 lt/s	22 lt/s



Comparando estas tablas de disponibilidades mensuales con la de consumos establecida en I.A. se puede concluir que :

1. LAS AGUAS SUPERFICIALES SON SUFICIENTES PARA EL ABASTECIMIENTO TOTAL DE AGUA POTABLE DEL PROYECTO .

En temporada de baja pueden abastecerse directamente sin necesidad de pasar por embalse.

Sólo en los meses de Enero y Febrero es necesario abastecer el 50 % del consumo con aguas embalsadas. Con esto el volumen necesario de embalse es de :

2	*	30	*	86.400	*	15,8	/	1.000	lt
meses		días		seg/día		lt/s			mt3

VOLUMEN
MINIMO = 81.907 mt3.
EMBALSE

Es decir, un embalse de 130.000 mt3 cuyo anteproyecto existe, permite solucionar la estacionalidad alta de verano.

2. Las aguas subterráneas constituyen una fuente adicional de agua cruda, que sumada a los excedentes de aguas embalsadas, puede permitir apoyar otros usos de agua para mantención de lagunas ornamentales del proyecto, o para riego de áreas verdes junto con las aguas servidas recicladas.



En resumen, una estimación conservadora de los caudales disponibles de las mercedes de agua que se usarán en la dotación del área incorporada, lleva a la conclusión de que es posible abastecer los requerimientos de agua potable de 1.200 viviendas más un 30 % de holgura.

Adicionalmente, puede aumentarse los caudales más restrictivos de verano, por la vía de aumentar el volumen embalsado, lo que se ha determinado posible en los estudios de ingeniería preliminares.



1.B.2. INSTALACIONES .

1. CAPTACION DE AGUAS .

Para la extracción de aguas subterráneas, está construido el sistema de punteras y probada la capacidad de bombeo. Será necesario terminar la habilitación de este sistema instalando las respectivas bombas.

Para la utilización de las aguas superficiales debe construirse, puede ser en etapas según las necesidades de urbanización, un embalse que permita acumular las aguas superficiales en períodos de invierno.

Los diseños o prediseños de estas obras existen por lo cual independientemente del costo, se consideran factibles. Será necesario establecer como en cualquier embalse, las servidumbres respectivas.

2. CONDUCCION Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS .

Las conducciones desde las captaciones hasta los terrenos del área que se incorpora pueden hacerse íntegramente a través de los terrenos públicos del Estero El Membrillo, desde éste será necesario bombear hasta la planicie superior a una cota + 90 donde se podrán ubicar las acumulaciones de agua cruda o potable.



3. TRATAMIENTO .

De acuerdo a lo indicado en certificado de análisis de agua del laboratorio de Carlos Latorre no existen condiciones especiales para el tratamiento del agua que consistiría principalmente en cloración.

4. DISTRIBUCION .

Dada la conformación del terreno la mayor parte de las viviendas se ubicarían en sectores con cota adecuada para descarga gravitacional. En los demas sectores se debe reforzar con bombas la presurización de la red.

En general no se aprecian condiciones técnicas limitantes para la dotación del Servicio de Agua Potable a esta nueva área urbana.

Los costos de las obras e instalaciones se estudiarán en la etapa de diseño y, su financiamiento estará sujeto a lo que la ley indica en relación a aportes reembolsables y no reembolsables para obras generales de captación y aducción.



2. ALCANTARILLADO .

2.A. REQUERIMIENTOS .

2.A.1. VOLUMENES A CAPTAR .

Se considera como efluente total del área el 80 % del consumo de Agua Potable total, tanto de viviendas como de equipamientos y piscinas.

Es decir, el sistema de aguas servidas deberá tener una capacidad de transporte y tratamiento de

$$2.725 \text{ mt}^3/\text{día} * 0,8 = 2.180 \text{ mt}^3/\text{día}$$

$$\text{o bien} \quad 25,2 \text{ lt /seg}$$

La distribución de captaciones en el tiempo es enteramente similar a la del abastecimiento de agua y se resumen en la siguiente tabla

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Factor de												
Ocupación %	100	100	40	20	20	20	30	30	30	20	20	40
Recuperación												
Aguas Servidas												
lt/seg.	25,2	25,2	10,1	5,1	5,1	5,1	7,6	7,6	7,6	5,1	5,1	10,1



2.A.2. TRATAMIENTO Y DISPOSICION .

Se considera hacer tratamiento a todas las aguas servidas producidas por los sectores habitados. Es decir no se permitirá la descarga directa al mar o a los esteros, ni el uso para riego, de aguas servidas no tratadas.

La disposición final de las aguas tratadas se hará por una de dos vías : por un emisario al mar cuya descarga se ubicaría en el Sector cercano a la descarga de Alcantarillado actualmente existente o bien por un sistema de bombeo y conducción de aguas para el riego de áreas verdes del área incorporada.

Naturalmente, el objetivo sería disponer del mayor volumen posible de aguas tratadas para el riego, pero no puede dejar de existir una descarga segura al mar, que permita abordar períodos de reparación de redes de riego.

2.A.3. VOLUMENES DE SEGURIDAD .

Deberán establecerse acumulaciones de Seguridad por concepto de reparaciones o programación dinámica de la actividad de riego de áreas verdes, que permitan recibir permanentemente el volumen total de aguas servidas.



2.B. INSTALACIONES .

Puede optarse alternativamente por sistemas de tratamiento individuales por lote con descarga de aguas tratadas a un colector o bien por colectores tradicionales de Aguas Servidas para un sistema único de tratamiento.

En términos funcionales, ambas alternativas son factibles y la opción deberá hacerse de acuerdo a la programación definitiva de las obras de urbanización y de acuerdo a la disponibilidad de espacios para el tratamiento según el plano definitivo de emplazamiento de la infraestructura sanitaria del área incorporada.

No se observan condiciones especiales del terreno que puedan imponer dificultades significativas al funcionamiento de colectores o sistemas de tratamiento. Si bien la construcción de colectores podría requerir de obras especiales de entibamiento impermeabilización y tratamiento de napa subterránea, se estima que esto no debiera influir significativamente en el costo de las obras dada la menor longitud y la profundidad requerida para los colectores.

