

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDRAULICOS
Sección Hidrogeología

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LAS CIUDADES DE
VALPARAISO Y CON CON

SANTIAGO, Abril 1971.-

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

AHB/igg
25.3.71

SECCION HIDROGEOLOGIA

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LAS CIUDADES
DE VALPARAISO Y CON CON

Los siguientes antecedentes han sido proporcionados por el ingeniero de la DOS Sr. Gabriel Gutiérrez.

Las fuentes de abastecimiento de Valparaíso, son fundamentalmente la galería de Las Vegas, el lago Peñuelas y la planta de Con-Con.

a) Galería Las Vegas. Aducción.-

La aducción Las Vegas, tiene una capacidad de transporte de 234 lts/seg, en su tramo inicial, para llegar a la ciudad de Valparaíso con una capacidad de 2000 lts/seg, después de los saques para el abastecimiento de poblados intermedios. Estos saques los constituyen fundamentalmente las ciudades de Quilpué, Villa Alemana y Limache.

La cota de llegada de esta aducción a Valparaíso, está dada por el estanque Lyon de 20.000 m3 de capacidad, y a 168 m.s.n.m.

La entrega actual de la galería Las Vegas es de 1.450 lts/seg.. A ello se suman 500 lts/seg provenientes del río y que son echados a la aducción sin tratamiento ninguno.

Proyectos de la DOS para el mejoramiento de la captación.

Fundamentalmente son 3, y pretenden copar completamente la capacidad de transporte de la aducción.

- i) Construcción de 7 pozos en la localidad de Ocoa (se estiman 300 lts/seg adicionales)

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-2-

Los propietarios beneficiados reembolsarán el valor de las instalaciones en un plazo de 20 años. Gráfico 5.12: plan de inversiones a realizar (escudos 1968).

El diseño de las obras se contratarán con Empresas especializadas y serán aprobados por la C.O.U.

La componente importada es inferior al 10% del préstamo solicitado.

La construcción será supervisada por la DOS y por la Empresa Municipal de Desagues. Además existirá supervisión ~~técnica~~ de diseño y construcción por parte del BID.

Para la realización de los trabajos, se usará mano de obra de la Comunidad, en aquellos casos que sea posible (excavación de zanjas). El resto de los trabajos será contratado con particulares (ejecución de cámaras e instalación de tuberías).

Topografía:

La ocupación poblacional ha completado el llamado "plan", tanto en Valparaíso como en Viña del Mar, y cada vez se extiende mayormente hacia los "cerros".

En Valparaíso esta ocupación ha alcanzado ya los 250 300 mts. En Viña del Mar en cambio, ha alcanzado solamente la cota de 200 mts.

Población.-

Según censo de 1960, el país tiene 7.374.000 habitantes con un 68,2 en zonas urbanas.

La provincia de Valparaíso tiene 617.000 habitantes, con un 88,8 % en zonas urbanas. De este total el 69% se concentra en las comunas de Valparaíso y Viña del Mar.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

-3-

- ii) Construcción de 400 mts. de galería adicionales, los que serían hechos perpendicularmente a la actual galería, y conectados a ella (se estima un incremento de 300 lts/s)
- iii) Construcción de una planta de filtros en Las Vegas con capacidad para 500 lts/seg.

b) Tranque Peñuelas

La aducción de Peñuelas tiene una capacidad máxima de transporte de 400 lts/seg. Llega al estanque Vigía (capacidad 20.000 m³) a una cota de 305 mts.s.n.m.

En estos momentos la entrega es inferior a 200 lts/seg, regulándose su entrega con grandes precauciones pues se prevé una restringida duración del almacenamiento.

Es la única fuente de abastecimiento para la zona alta pero dado lo crítico de la situación, actualmente se está habilitando el tranque "La Luz" de ENDESA.

c) Con Cón

La planta de Con-Cón abastece Con-Cón y la parte baja de Viña del Mar.

Primitivamente fue concebida exclusivamente como captación superficial, pero durante los últimos años se ha construido una batería de sondajes con el propósito de incrementar el caudal.

La aducción tiene una capacidad de transporte de 750 lts/seg.

En la actualidad funciona casi exclusivamente con el aporte de los sondajes (180 lts/seg de pozos y 20 lts/seg del río)

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-3-

El 98% de la población de las comunas de Valparaíso y Viña del Mar, vive dentro de los límites urbanos.

Las enfermedades de "origen hídrico" tienen valores normales (en relación al país) siendo en porcentaje levemente mayores en Valparaíso que en Viña del Mar.

Industrias.-

La provincia de Valparaíso tiene el 10% del total de la industria manufacturera del país.

Según su producción, su importancia es:

- productos alimenticios	35%	
- petróleo y lubricantes	30%	
- tabaco	15%	
- textil	12%	
- varias	8%	
		Total 100%

Esta provincia tiene el mayor producto geográfico bruto por habitante, en el país (E^o 903 en 1960).

Aspectos legales.-

La captación, conducción, tratamiento y distribución de agua potable esta entregada a la DOS. El servicio de desagües y alcantarillado en cambio está entregado en estas comunas a una persona jurídica, de carácter local, pero independiente: "Empresa Municipal de Desagües de Valparaíso y Viña del Mar".

Según la legislación actual, la extensión de las redes de agua potable y alcantarillado es por cuenta y cargo del loteador.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-3-

Demandas de Agua

Según estimaciones de DOS las demandas son las siguientes

	Actual	Año 2000
Valparaíso y Viña del Mar	2.500	6.400
Olmué, Limache, Quilpué y Villa Alemana	400	1.100

Se ha encomendado al Ministerio de Obras Públicas un estudio de factibilidades que se espera se termine a fines de 1971, considerando entre las posibilidades las siguientes:

- 1.- Con la inminente construcción de Puntilla del Viento, sacar desde el embalse un caudal de 6 m³/seg. No hay detalles sobre la forma de conducción pero probablemente a lo largo de un extenso recorrido lo haría directamente por el río.
- 2.- Construcción del tranque "Los Aromos" en el curso inferior del estero Limache. Su capacidad probable es de 20.000.000 metros cúbicos.

Santiago, Marzo 26, de 1971.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

AHB/igg
19.4.71

DEPARTAMENTO RECURSOS HIDRAULICOS
Sección Hidrogeología

El presente trabajo es un resumen del es tudio de Factibilidad Técnico-Económico para el Saneamienen to de los barrios populares en los sectores altos de Valparaíso y Viña del Mar, preparado para la Comisión Espe - cial de Saneamiento (Abril de 1969) (Libro en Departamen - to de Obras Civiles de la Universidad de Chile).

En este resumen se da más importancia a la descripción del actual sistema de abastecimiento de A - gua Potable, que al sistema de Alcantarillados o Estudios Económicos.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

AGUA POTABLE VALPARAISO Y VIÑA DEL MAR

Problema.-

Crecimiento población actual : 3% anual
población flotante: 20% sobre la establecida
(en las zonas urbanas de Valparaíso y Viña del
Mar).

Cuadro 4.3.: necesidad de abastecimiento para 1968 y 1980.

El problema crítico de saneamiento (agua po-
table y alcantarillado) se produce para las zonas altas, o-
cupadas por los pobladores que se han establecido al margen
de la ley de urbanización. Es a estos sectores que se diri-
je el estudio.

Actualmente (1968) hay 8900 viviendas sin
agua y 14.300 sin alcantarillado. Ocupan 1.000 hectáreas y
corresponden a 78.000 habitantes. Corresponden al 16% del
total de población de Valparaíso y Viña del Mar.

Financiamiento básico.-

Según ley Nº 16.536, los municipios de Val-
paraíso y Viña del Mar están autorizados para solicitar al
BID un préstamo de hasta 5.000.000 US\$.

Proyecto.-

El costo total de proyecto alcanza a US\$
5.534.000.= Se solicitaría un préstamo de US\$ 3.000.000
a 25 años con un interés del 4% anual.

Este préstamo sería servido con un impues-
to del 2,5% sobre los consumos de servicios (teléfono, a-
gua, electricidad etc.) en la comuna de Valparaíso más el
20% sobre las utilidades del Casino de Viña del Mar.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

-4-

Para la solución del problema que nos preocupa, se han invertido importantes cantidades por diferentes instituciones, pero el principal inconveniente es la falta de coordinación. Dentro de esta ley 16.536 se da especial importancia a este hecho, a fin de que se coordine la inversión pública local.

ASPECTOS HISTORICOS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se pueden distinguir 4 períodos.

1.- Abastecimiento mediante "Aguadas".-

Se captaba (durante la colonia) el agua desde las quebradas y era repartida en caballos y mulas. También existían algunas norias, siendo la más importante, la de la calle Hontaneda.

2.- Abastecimiento por cañerías a cargo de Empresas Particulares.-

Don Guillermo Weelright, tuvo la concesión durante 25 años de abastecer la ciudad con aguas provenientes de la quebrada de San Agustín (1850).

En esta época se construyó el tranque de "Las Cenizas", pero no se logró llegar con sus aguas a la ciudad.

Algunos proyectos se barajaron en este período, entre los cuales destacan:

- a) Prolongación del canal Waddington, que tiene su toma en La Calera, para que llegara a Valparaíso por El Barón.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-5-

- b) Recoger las aguas sobrantes de invierno en estanques y tranques (proyecto Peñuelas, Placilla).
- c) En 1871 se estudió el proyecto de llevar agua desde el río Mapocho, encontrando gran oposición por la calidad de las aguas.

3.- Abastecimiento por Empresas pertenecientes a la Municipalidad de Valparaíso.

En este período destaca la construcción y explotación ininterrumpida entre 1881 y 1901 de la planta de El Salto.

En 1887 se estudió la posibilidad y el proyecto de construcción del embalse de Peñuealas y se comenzó su construcción.

4.- Abastecimiento de agua a cargo del Fisco.-

Se terminó en el año 1900 la construcción de Peñuelas. Debido a fuertes períodos de sequía, Peñuelas fue incapaz de satisfacer las necesidades, y en 1911 se inició el proyecto Con-Cón por ser el más rápido y posible de realizar, quedando terminado en 1912.

En 1913, estando Peñuelas muy bajo, Viña del Mar se abastecía con la planta El Salto. El plan, y los cerros de Valparaíso hasta la altura del camino "La Cintura", de la planta Con-Cón, y sólo la parte más alta de Valparaíso se abastecía de Peñuelas. En 1914 se secó Peñuelas y las partes altas se abastecían con dos plantas elevadoras que fué necesario construir,

En 1920 se construyó una planta de filtros rápidos para Peñuelas.

En 1928 el servicio de Valparaíso paso a

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-7-

Túnel de La Calavera en la carretera Panamericana. De esta galería se obtiene en la actualidad, un caudal de 1,400 lts/seg en forma gravitacional, de los cuales 250 lts/seg se consumen en otros pueblos vecinos llegando 1.150 lts/seg a las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar. Los pueblos abastecidos son: Limache, Villa Alemana, Quilpué.

Se trata de agua de buena calidad, según análisis físico-químico (Anexo 6). Estos análisis son el resultado promedio anual.

Las sequías periódicas, especialmente de 1924, indicaron que los abastecimientos de Peñuelas y del río Aconcagua eran inseguros, ya que el embalse virtualmente se secaba y el río Aconcagua disminuía su caudal.

La primera solución que se encontró y proyectó fue la del embalse de Puangue, cuya hoya hidrográfica, sus condiciones geológicas y topográficas, y su bajo costo, la señalaban como muy apta.

Posteriormente, a raíz de la construcción del alcantarillado en San Felipe, se ubicó una rica napa subterránea, de tal potencia que podría suministrar agua de excelente calidad, en cantidad suficiente a las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, gravitacionalmente y sin tratamiento especial de ningún tipo.

Después de discusiones de carácter técnico se abandonó la solución del embalse de Puangue, para adoptar definitivamente la de la napa subterránea. Las captaciones serían dos y se construirán por etapas: la primera en las Las Vegas y la segunda en Panquehue.-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-8-

Los estudios geológicos, comprobados por las diversas técnicas del movimiento de las corrientes de agua subterránea muestran que en el lugar elegido, existe una importante depresión tectónica; la roca fundamental forma una cuenca cerrada por el umbral en roca en dirección aguas abajo, lo que equivale a la formación de un muro natural en el fondo del Shelf del río Aconcagua. De la roca fundamental hacia la superficie existe un relleno aluvial, compuesto de arenas, ripio y piedra de acarreo.

Se han encontrado dos napas subterráneas hasta 40 m. bajo la superficie, separadas por capas de terrenos relativamente poco permeables.

El escurrimiento del agua en los valle se presenta en general en dos formas: la primera, la dinámica, constituida por el río visible de alta velocidad que en nuestro país, por su conformación topográfica, casi siempre es un torrente y, la otra, la de la napa subterránea, de velocidad muy lenta medidas en cm/día en la misma dirección de la superficial.

Se determinó que un corte artificial de las dos napas, daría origen al alumbramiento de ellas y a su posible captación por galerías. Estas captaciones son normalmente perpendiculares a la dirección de las venas, y así se confeccionó el proyecto.

La captación consiste en un túnel en arco cuya altura útil es de 1,85 m. y el ancho útil de su base; 2,47 m. Su estructura está constituida por doveles rotuladas con barbaccanas que permitan la entrada del agua en forma de copiasa lluvia a lo largo de la galería. El arco está cubierto de una capa de material pétreo graduado para constituir una especie de filtro.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-9-

El proyecto contemplaba captar 1.000 lts/seg en una longitud de 2.000 m. de los cuales se han construídos 1.800 m. con un rendimiento de 1.400 lt/seg. La profundidad media de la galería es de 40 m. y su pendiente de 0.5 por mil.

La galería continúa aguas abajo de una aducción gravitacional, empezando ésta con un túnel de 4.8 Km. de largo y prolongándose en tubo de concreto armado a través de 79 kms. hasta llegar a los grandes centros de consumo (Valparaíso, Viña).

Captación del río Aconcagua en Con-Cón.-

Está constituido por una toma directa en el río Aconcagua a unos 4 kms. antes de su desembocadura. Su capacidad total es de 750 lts/seg., siendo las aguas tratadas en una planta de filtros rápidos.

El agua es de aceptable calidad según análisis físico-químico (Anexo 6). Está sujeto en invierno a turbiedades de 1.000 ppm.

El río Aconcagua se divide en la época de las crecidas en dos ramas, que toman importancia según el grado de embanque de sus lechos en las sucesivas épocas de caudales máximos. Actualmente, la rama principal del río es la del lado sur.

El agua cruda desde el río ^{es} captada frente a la planta eléctrica de baja presión, mediante un canal revestido, que incluye una cámara de rejas de limpia a mano, una compuerta de operación manual y un vertedero interior de defensa contra arrastres gruesos. En el curso del río, hay otro vertedero que constituye una grada de fijación de cota mínima para la entrada al canal.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

-10-

La planta elevadora de baja presión está constituida por un grupo de 5 bombas centrífugas tipo mixed-flow con caudales individuales de 2 x 275 lts/seg y 3 x 550 lts/seg. con 18 m. de altura de elevación.

Se incluye un venturi de control. Las máquinas están en un edificio que contiene las instalaciones de comando hidráulico y eléctrico. Existe además una grua de operación eléctrica para las reparaciones internas.

Hay dos decantadores de 2.020 m³. cada uno, de 38 m. de largo, 14 de ancho y 3,80 de alto. Tiempo de decantación mínimo: 3 hrs. con 13'.

Hay 14 filtros rápidos de proyecto standard. Velocidad media, de 94 m³/m²/24 hrs. Altura de lecho de arena: 0.60 m. Tamaño efectivo de 0.76 m. y coeficiente de uniformidad de 1.0266. El porcentaje de agua de lavado respecto al agua filtrada es de 3%.

El agua de los filtros es conducida a un estanque de regulación de 3.000 m³. de capacidad de donde pasa a las bóvedas desde donde es aspirada por las bombas de impulsión a la ciudad.

Estos equipos de bombeo, terminados en 1963, consisten en 8 grupos de electrobomba K.S.B. con capacidad de 250 lts/seg. c/u contra presión manométrica de 150 mts. Se dispone de una planta electrodiesel con dos motores de 1.100 HP c/u.

El estado de conservación de todo el equipo es bueno.

Embalse Peñuelas

Se trata de un embalse de aproximadamente 95.262 millones de m³. de capacidad, alimentado por las precipitaciones caídas en un hoyo hidrográfica de 9.095 Há.., ubicada sobre la

91 km²

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-11-

cota 340 m. sobre el nivel del mar a 16 Km de la ciudad, siendo la única fuente con posibilidades de abastecer gravitacionalmente hasta los más altos puntos de puerto. La capacidad de esta fuente es de 382 lts/seg. En anexo 6 se puede ver un análisis físico químico típico de esta agua.

El agua cruda es objeto de un tratamiento purificación y de captación basado en las siguientes obras.

Captación.-

Es el dispositivo para extraer y controlar el agua que sale del Lago y es llevado a la cámara de rejillas. La torre de toma está dentro del embalse y cerca de la cortina de albañilería. Es una estructura metálica de 2,50 mts. de diámetro y 11 m. de alto, que contiene 4 válvulas de compuerta de 0,60 m. de diámetro. Cada una colocadas a 0,90, 2,10, 4,70, y 7,10 m. sobre una cota de referencia que es denominada el cero (0) del Lago. Realmente se trata de la cota del radier de la tubería de paso a la planta de purificación, en la cámara de rejillas, antes del decantador. El significado hidráulico de dicho cero, es que es la cota sobre la cual escurre el agua gravitacionalmente hacia el tratamiento y envío a Valparaíso. Bajo dicha cota aún quedan unos 2.250.000 m³, que en las épocas de crisis son bombeadas al consumo.

Después de la torre de toma, hay un Venturi con inscriptor para el control del caudal. El paso siguiente es un estanque llamado Cámara de Rejas, que contiene un sistema de mallas para separar materias gruesas o peces, y donde es vaciado el sulfato de aluminio para la floculación..

Sistema de Decantación.-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-12-

Consiste en 4 estanques de 1.288 m³ de capacidad y un tiempo de detención de 2 hrs. 15'.

La turbiedad es tratada con un dosificación de coagulantes de 45-60 p.p.m. generalmente sulfato de aluminio cuya floculación baja la turbiedad con respecto al agua tratada entre un 50% a 90% a la entrada de los filtros.

Filtración.-

El agua es filtrada en dos formas: 5 filtros lentos con las dimensiones: 3.000 m² y 0.55 m. profundidad de arena, con un rendimiento máximo de 5 m³/m²/24 hrs. más 12 filtros rápidos con un rendimiento máximo de 103 m³/m²/24 hrs.

Caudal máximo a Valparaíso.-

Es igual a 440 lts/seg y actualmente se considera que 382 lts/seg es un promedio aceptable.

Calidad del Agua.-

El tratamiento origina algunos cambios en el agua:

pH agua cruda = 7,0

pH agua entregada al consumo = 7,2

Alcalinidad filtrada = 28

Rendimiento bacteriológico agua cruda, agua filtrada= 96%.

Agregados al Agua.-

La Cal (CaCO₃) es agregada a la salida de Peñuelas con el objeto de subir el pH, modificado hacia la acidez por el sulfato de aluminio. El cloro líquido por dosificadores Wallace & Tierman tipo vacío para la desinfección.

Cota de Acueducto.-

340 m SNM, cota en el radier del estanque Vigía:
305 m. SNM.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-13-

Evaluación de la capacidad del Lago

El lago Peñuelas tiene a la fecha sólo una importancia relativa, dentro del conjunto de suministro a las 2 ciudades. En efecto, si se considera que actualmente el gasto de las fuentes es en promedio:

Peñuelas	=	400 l/s
Con-Cón	=	750 l/s
Vegas	=	1.000 l/s (saldo en Chorrillos)

En este total, Peñuelas representa sólo el 18 %. Sin embargo es corriente la mención de esta fuente, como posible base de las futuras expansiones de la demanda.

Una inspección a los datos hidrológicos y a las reservas anuales almacenadas, nos indican lo siguiente:

Valores medios en 30 años:

- a) precipitación anual en el Lago = 545 mm
- b) volumen de lluvia caído sobre toda la hoya hidrográfica = 59.793.000 m³.
- c) volumen realmente embalsado = 22.879.000 m³.
- d) coeficiente total de aprovechamiento (superficie del Lago y bordes) = 32,4 %.
- e) del volumen embalsado se uso sólo el 57% para consumo, el 4,3 restante se pierde por evaporación, y filtración.

Este equilibrio es variable anualmente, por diversos factores en los cuales es preponderante el agua de lluvia caída y por tanto la altura del Lago. Una superficie más extensa del mismo, evapora más, y hay más infiltración; inversamente, con cotas bajas, el agua debe ser tratada con una mayor pérdida de excedentes de purificación.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-14-

El agua para consumo es de 12.937.000 m³/año, es decir de 411 lts/seg y habíamos dicho que la capacidad del acueducto es de 440 lts/seg. Puede verse que los medios de purificación y de envío al consumo son suficientes para la capacidad hidrológica media del Lago. Una extracción mayor conduciría al agotamiento de las reservas aún con mayor frecuencia que en los últimos decenios. Desde 1946 hasta 1960 Peñuelas se ha secado totalmente tres veces. Las razones de estos últimos fenómenos es la imposibilidad de cubrir la demanda en años secos por falta de recuperación de la capacidad reguladora del Lago.

Estero El Salto.-

Está constituido por un dren y una serie de sondajes de captación subterránea, cuenta con una planta elevadora de 140 lts/seg. de capacidad. Aún cuando constituye el sistema más antiguo de abastecimiento, aún se encuentra en servicio. Fue proyectado para atender las áreas bajas de Valparaíso y Viña del Mar. Se puede ver un análisis físico químico típico de sus aguas en anexo 6.

La captación subterránea está compuesta de un pozo de 4.50 de diámetro, 8 m de profundidad y con un dren captante de 45 m. de largo, a 6 m. bajo el lecho del estero Margamarga. Este conjunto da 60 lts.seg. Un segundo equipo de pozos, frente a la estación El Salto y a 400 m. del anterior, de tipo entubado, con profundidad media de 55 m. Son 4 pozos con una producción combinada de 80 lts/seg.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-15-

El Salto es una fuente sólo de emergencia y se ocupa con precauciones por la calidad objetable del líquido, que arrastra cantidades de carbonato de fierro y olor a algas. Pueden actuar separadamente, con los 60 l/s. al lado Sur y los 80 al lado Norte del Plan de Viña del Mar.

Aportes de las Fuentes de Agua.

Los aportes mensuales de agua potable de las plantas de Peñuelas, Con-Cón y Las Vegas al conglomerado de Valparaíso-Viña del Mar, fue el siguiente en 1966.

MESES 1966	Plantas o Fuentes de Abastecimiento de Agua, m3.			
	Peñuelas	Con-Cón	Las Vegas	Totales mensuales
Ene.	963.700	1.796.770	2.787.036	5.547.506
Feb.	846.300	1.623.900	2.599.439	4.069.639
Mar.	779.000	1.526.100	2.702.856	5.007.956
Abr.	862.600	1.525.050	2.596.314	4.983.964
May.	930.000	1.279.500	2.684.756	4.894.256
Jun.	825.400	1.200.000	2.585.382	4.600.782
Jul.	866.400	1.304.600	2.888.548	5.119.548
Ago.	813.000	1.438.200	2.689.370	4.940.570
Sep.	1.030.000	1.476.000	2.515.456	5.022.256
Oct.	1.042.500	1.819.500	2.691.538	5.553.538
Nov.	974.900	1.842.900	2.728.890	5.546.690
Dic.	938.020	1.889.650	3.107.446	5.935.116
Total	11.831.820	18.722.970	32.577.031	63.131.821

(Datos tomados de la Administración del Servicio de Agua Potable de Valparaíso-Viña del Mar.-)

En el gráfico Nº 7 se puede ver el aporte relativo de cada fuente y las alturas de cerros servidas por cada una de ellas.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-16-

Aducciones.-

De cada una de las fuentes descritas anteriormente, excepto El Salto, sale una aducción que conduce el agua así producida a la población. Para conservar un orden adecuado en la descripción, se seguirá la misma nomenclatura y orden en que se presentaron las fuentes de agua.

Aducción de Las Vegas.-

Las aguas provenientes de Las Vegas se conducen por una aducción de 84 Km de longitud hasta el estanque de almacenamiento "Jorge Lyon" ubicado en cota 172 m. S.N.M. en la parte alta del cerro Larrain. De esta aducción también se alimenta el estanque Santa Inés destinada a los consumos de los Barrios Altos del Norte de Viña del Mar.

Es necesario distinguir entre la capacidad del acueducto, derivado de su condición hidráulica (ecuación: pendiente-sección-rugosidad) y la capacidad de la captación en la actualidad y en el futuro.

La capacidad del acueducto desciende desde Las Vegas hasta Limache, pues se presumió en un comienzo que la obra daría agua a Calera, La Cruz, Quillota, San Pedro, además de Villa Alenama, Quilpúez, Viña del Mar y Valparaíso.

Desde las Vegas el acueducto tiene una capacidad de 2334 lts/seg., baja un escalón en Calera hasta 2.200 lts/seg y se prolonga por Quillota; desde Limache a Valparaíso tiene 2.030 lts/seg de capacidad.

Estas ciudades están demasiado lejos del trazado del acueducto Las Vegas y por circunstancias económicas se continúa construyendo fuentes de agua independientes para ellas. Sin embargo, es posible que estas fuentes indepen-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE
=46-**

dientes no aseguren servicio continuo en años secos y se deba respetar la alimentación de acueducto.

Así el acueducto tiene la capacidad prevista para inyectar las nuevas aguas que se obtendrán al completarse la galería de Las Vegas o al construirse la nueva captación que se proyecte.

El trazado del acueducto es muy accidentado y es una obra de ingeniería hidráulica muy completa en lo que se refiere a proyecto y construcción. Tres tipos de obras se distinguen dentro de su trayecto:

- 1.- Tuberías de concreto armado hecho en sitio, para acueducto propiamente tal y sifones hasta 40 m. de carga; estudiada interiormente y con espesores variables. Los diámetros varían entre 1,43 - 1,40 y 1,30 m. la pendiente en canal es de 1,1 por mil y 1,2 por mil.
- 2.- Túneles revestidos de concreto en general en el radier y muros verticales y, en algunos casos de concreto armado con revestimiento integral. El túnel de mayor longitud es el de Pachacama con 1.980 m.
- 3.- Tuberías de acero para presiones superiores a 40 m. e inferiores a 200 m. construidos con planchas fabricadas por la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) de espesores y diámetros variables revestidos interior y exteriormente. El paño de lana de vidrio para la protección también fabricado en Chile por la industria, Cristavid.

Las longitudes de cada tipo de obra son los siguientes:

- | | |
|--------------------|---------|
| 1) Captación | 1.800 m |
| 2) Túnel de salida | 4.823 m |

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-17-

3) Acueducto y sifones en concreto armado	58.262 m.
4) Túneles	7.063 m.
5) Sifones de acero	<u>13.755 m</u>
Suma sin considerar la captación	83.903 m.

De esto 1) y 2) han sido construídas por Administración, por ingenieros de DOS y el resto con proyectos DOS por contratistas.

La captación produce a la fecha, en las Vegas, unos 1.400 lts/seg que baja ^{en} estacionamente hasta 1.100 lts/seg (estiaje de la napa). Quedan por lo tanto, alge menos de 1.000 metros/seg. por producirse, o sea deben construirse las óbrás para este efecto, que los produzcan económicamente. Estas obras de ensanche están contempladas en los presupuestos anuales de la DOS, tratando de llegar a producir aproximadamente 2.000 lts/seg. en 1985.

En suma, dentro de un examen determinado del conjunto de las fuentes de Valparaíso, la ocupación de la capacidad restante del acueducto es la solución más directa y económica para satisfacer el aumento en la demanda.

Es así como se ha establecido que para 1985, los siguientes consumos de agua potable serán los que agoten los 2.030 lts/seg de capacidad de la línea de aducción:

- Limache	78 lts/seg
- Villa Alenama y Peñablanca	108
- Quilpué	182
- Valparaíso y Viña del Mar	<u>1.662</u>
	2.030 lts/seg.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-18-

Aducción en Con-Cón

El agua proveniente de esta captación es impulsada a Valparaíso y Viña del Mar por plantas elevadoras, recibiendo en Valparaíso en el Estanque San Guillermo (cota 72 s.n.m.) y en Viña del Mar en el Estanque Coraceros (cota 54 s.n.m.). El objetivo fundamental es el de abastecer de agua al balneario de Con-Cón a Viña del Mar y a ciertos sectores de Valparaíso, complementando a Las Vegas y a Peñuelas. Su capacidad de conducción es del orden de 750 lts/seg, es decir que actualmente está a plena capacidad.

Consta de dos líneas de impulsión de acero de 675 mm con 500 lts/seg de capacidad y un acueducto de 500 mm diámetro medio para 250 lts/seg. de capacidad.

Aducción Peñuelas.-

Las aguas de Peñuelas, después de ser tratadas se conducen a la ciudad por medio de una aducción gravitacional de 19,5 Km de longitud hasta el Estanque El Vigía. Este acueducto es hecho en albañilería de ladrillo, en los sectores de régimen de canal; pendientes medias de 1,75 por mil; en los numerosos sifones se emplearon tubos de FeFdo. de 750 mm. cuando se construyó y en 1940 se aumentó la capacidad de los mismos con nuevos sifones de concreto armado. Su capacidad de conducción es de 440 lts/seg pero sólo conduce alrededor de los 382 lts/seg., gasto que no puede ser incrementado extrayéndolo de Peñuelas por las razones emitidas anteriormente.

La aductora parte de Peñuelas en la cota 334.40 m.s.n.m. y llega al estanque El Vigía en la cota 308.60 m.s.n.m.. El Vigía alimenta a su vez a los estanques Rodríguez y

Vizcachas.-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-19-

Resumen de Aducciones.-

Un resumen de las aducciones es el siguiente:

a) Gravitacionales.-

UBICACION	DESDE LAS VEGAS	DESDE PEÑUELAS	DESDE CONCON-VIÑA
Año de ins- talación	1959	1901	Ia. Impulsión 1945
Diámetro (mm)	1400	800	500
Longitud (Km)	84.0	19.5	18.0
Material	concreto armado	conc.armado y ladrillo	conc.armado y acero
Capacidad má- xima (lt/seg)	2030	440	250
Desnivel (m)	156	35	96
Estado actual	Bueno	Regular	Bueno

b) A Presión.-

UBICACION	CONCON-VIÑA IIa. Impulsión	CONCON = Valparaí- so
Diámetro (mm)	460	675 y 600
Longitud (Km)	2,6	21,5
Material	concreto centrífu- gado y Fe.Fdo.	acero
Capacidad (l/s)	250	500
Desnivel (m)	96	78
Estado actual	Bueno	Regular

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-20-

Almacenamiento.-

Actualmente el servicio de agua potable del conglomerao Valparaíso-Viña del Mar dispone de 17 estanques de almacenamiento de diferentes cotas con un total de 85.600 m³. de capacidad, todos ellos en buen estado de conservación. Ver detalle en anexo B.

En el esquema Anexo 9, se puede ver la posición esquemática de cada estanque y las matrices y alimentadoras que entrelanzan el sistema.

Cloración.-

Cumplido con las disposiciones legales vigentes toda el agua de consumo se desinfecta agregando cloro líquido al agua y manteniendo cloro residual en la red con un mínimo de 0.1 p.p.m.

Para mantener el nivel de cloro residual deseado se necesita agregar aproximadamente 1 p.p.p. de cloro en las plantas clorodoras. Esto significa un consumo medio diario de unos 180 Kgs de cloro (66 toneladas anuales).

Todo el cloro empleado en la desinfección de agua en Valparaíso y Viña del Mar es producido en el país por la Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones.

Se usa en general la cloración en los estanques "El Vigía" y San Guillermo" y en las plantas de tratamiento de Con-Cón y Peñuelas como post-cloración. En Las Vegas se hace una cloración del agua captada en los drenes antes de entrar al acueducto. Posteriormente se vuelve a clorar esta agua en los estanques de almacenamiento antes de entrar a la red de distribución.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-21-

Cada estación de cloración consta de tres aparatos cloradores tipo orificio-vacío alimentados de bolones de acero con cloro a presión controlados en peso por balanzas. Casi todos los aparatos cloradores son Wallace and Tiermann.

Redes de Distribución.-

Descripción.-

Se facilita la comprensión de la distribución del agua de consumo, en ambas ciudades, de la observación del diagrama de distribución (A nexo 9).

El diagrama ha resultado proyectando sobre un plano vertical, a las grandes matrices y "Feeders" principales.

Los sectores del plan, llamado así por asimilación de las áreas bajas entre 5 m y 25 m. más o menos y físicamente realizado por un quiebre sin continuidad, que muestra en general la topografía de ambas ciudades está dibujando con inclinación de 30 grados.

Puede realizarse la distribución así:

La alimentación primaria se realiza por matrices desde las fuentes mismas (Las Vegas) por acueductos o desde estanques por grandes tuberías gravitacionales, de pendiente. Ellas son:

- 1.- Matriz alta Vigía.- cota 305 m. a Ramaditas cota 295 m. con diámetro entre 900 y 600. Agua de Peñuelas.
- 2.- Acueducto Las Vegas.- que abastece a Viña del Mar y Valparaíso desde cotas 200 m. hacia abajo. Este acueducto termina en estanque Lyon con diámetro 1400 cms.
- 3.- Gran Alimentadora.- desde el estanque Lyon (cota 175 m) se continúa con tubería de diámetro 700 m., llamada "GrAn Alimentadora.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-22-

- 4.- Matriz 1 Poniente.- matriz a continuación de la tubería de 600 m. de acero de la 1a. impulsión de Con-Cón. Abastece al Plan Poniente de Viña del Mar, con presiones entre 90 m. y 80 m.
- 5.- Matriz 2 Oriente.- con diámetro 350 mm a 450 mm. "alimentación desde IIa impulsión de Con-Cón y desde Estanque Coraceros.
- 6.- Matrices Plan Valparaíso.- Alimentadas desde los estanques corta presión (cota 64 m) y desde Estanque Rebeca Matte (cota 40 m). Alimentan el Plan de Valparaíso en forma deficiente. El refuerzo necesario está contemplado en el plan de mejoramiento en marcha con préstamo del BID para 39 ciudades de Chile.
- 7.- Matricies Cerros Valparaíso: Los cerros de Valparaíso se abastecen por un sistema de escalones de presión, determinados por las cortas presiones. Ellos están ubicados a cotas iguales en los siguientes niveles.

Cotas.- 64 m - 164 m - 212 m - 260 m.

Las matrices "feeders", parte desde la matriz alta ya descrita, a lo largo de cada cerro y toma el nombre de éste. Los diámetros son variables.

Al llegar al plan las tuberías de cada cerro se unen a un tubo común de diámetro 450 mm y 300 mm que se conecta en un extremo oriente al Estanque Rodríguez (cota 244 m) Para esto en los tubos de bajada se han colocado "by@pass" en los estanques corta presión de cota 64 m. En la actualidad y con el propósito de economizar al máximo el agua de Peñuelas, reemplazandola con la de Las Vegas, se han suprimido la alimentación a los estanques corta presión en cota 64 m. desde los estanques de cota 164

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-23-

quedando, en consecuencia la alimentación desde Estanque Rodríguez con aguas de Las Vegas.

8.-Matrices Cerros de Viña del Mar.- Los cerros de Viña del Mar se abastecen en general, por ramales análogos a Walparaíso o con rebombéo sobre él.

Hasta la fecha se ha desarrollado un plan para colocar corta presiones a cota de 60 m. y 120 m que con el acueducto a cota 180 m. daría un tipo semejante de distribución con zonas de presión uniforme, en esta ciudad.

Todas las obras de agua potable en Viña del Mar, están en pleno crecimiento y deben mejorarse según proyectos en estudio por el Ministerio de Obras Públicas.

Existen además diversos otros sistemas secundarios, basados en estanques con rebombéo en una y dos etapas, que no estimamos necesario detallar.

Dimensiones y Tipo de las Redes de Distribución.-

a) Dimensiones:

El cuadro que sigue indica el total de redes instaladas y que distribuyen agua potable de producción fiscal y controladas por la DOS a Julio de 1968.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

CHILE

-24-

Matriz Diámetro mm	Longitud mts.	Km. cm .
Menor de 25	50.000	112.051
50	83.561	417.805
75	209.349	1.570.118
100	100.150	1.001.500
125	5.866	1. 73.325
150	44.003	660.045
175	2.435	42.613
200	31.885	673.700
225	14.255	320.738
250	6.123	153.075
300	4.091	122.730
350	820	287.000
375	6.595	247.313
400	2.217	88.680
450	14.244	640.980
500	1.0522	52.600
600	1.216	72.960
675	700	47.250
700	6.649	465.430
750	3.985	298.875
825	1.476	121.770
900	1.650	148.500
T O T A L L	592.300	7.592.000

La tercera columna representa una unificación de la relación longitud-diámetro, que usaremos en la valoración de las redes.

b) Tipos:

Los tipos de tuberías colocados en Valparaíso y Viña del Mar, son los siguientes:

- a) Asbesto-cemento (rocalit) 35 %
- b) Fierro Fundido-EC y BB 45 %
- c) Acero Manesmann-Yoder, etc..... 2 %
- d) Cañería de cobre 18 %

Valorización de la Red Existente de Agua Potable en Valparaíso y Viña del Mar. Valor de Reposición.

La red existente de agua potable tiene una longitud total de 592,3 Kmt en cañería con diámetros de 25 a 900 mm con un diámetro medio equivalente a 125 mm. Para su valo-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-25-

rización hemos calculado el total de Kilómetros-centímetros (Kmt-cm) que exista en cada material, para ello se multiplica la longitud en Kmt por los cms. de diámetro de cada tubería en un mismo material y se estudia su valor unitario.

El cuadro siguiente contiene el resumen de este análisis.

Tipo de Material	%	Cantidad Km.cm	Precio Unitario ₱/km.cm	Valor en Miles ₱
Fierro Fundido	45	3.416.40	6.500	22.206.60
Asbesto-cemento	35	2.657.20	2.500	6.643.01
Acero	2	151.84	2.700	409.97
Varios Mat.	18	1.366.56	4.000	5.466.24
				34.725.82
Rotura y reposición Pavimento	- -o- -o-		G1	4.000.00
Imprevistos y Accidentes	- -o- -o-		G1	3.000.00
TOTAL	100	7.592.00	-o-	41.725.82

El valor de reposición de la red de agua potable es de ₱ 41.725.820 aproximadamente, equivalente a US\$ 5.000.000.

Si deseamos calcular el valor total de reemplaza o reposición del sistema de agua potable, debemos agregar al valor de la red, las estimaciones de costo de reposición de obras de captación, aducciones, plantas de tratamiento, estanques de almacenamiento y estaciones de bomba, según el siguiente resumen:

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-26-

Aducciones	E\$ 180.000.000
Estanques	8.500.000
Impulsiones	14.200.000
Planta de Trat. Con-Cón	21.000.000
Obras Peñuelas	20.000.000
	<hr/>
	E\$ 248.700.000

Esto significa que el valor total de reposición del sistema de Agua Potable tiene un valor aproximadamente superior a 285 millones de Escudos, lo que representa actualmente un valor de 34 millones de Dólares.

La red misma representa un 14% a 15% del valor total del sistema.

Consumo de Agua Potable.-

El abastecimiento de agua de la red de distribución sólo sirve a una parte de la población, pues los reursos económicos del Servicio de Agua Potable, no permiten desarrollar la red a igual ritmo que el crecimiento de las ciudades; así en 1966, la población total del conglomerado era de alrededor de 430.000 habitantes, mientras que la población abastecida alcanzaba sólo alrededor de 350.000 personas, por lo tanto la población sin abastecamiento era de alrededor de 80.000 ciudadanos; estos últimos corresponden en el más alto porcentaje a miembros de las poblaciones marginales ubicados en sitios sobre la cota 250 m. sobre el nivel del mar, hasta donde no llegaba la actual red de distribución. Ein embargo, en 1967 y en lo que va de 1968, se han extentido nuevas cañerías hacia las poblaciones urbanizadas situadas sobre la cota 250 m.s.n.m. como es el caso de los grupos habitacionales de Quebrada Verde, Gómez Cañreño, Villa Berlín, etc. y poblaciones marginales tipo operación

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-27-

sitio-emergencia, a base de pilones públicos y contando con la colaboración directa de los beneficiario.

En la actualidad se considera una población total aproximada en el conglomerado de 460.000 habitantes, habiendo aumentado la población servida a 390.000 habitantes, lo que reduce el déficit de habitantes no servidos a 70.000. El hecho de haber reducido sólo 10.000 el número de habitantes no servidos en el plazo de 2 años ha hecho pensar en la necesidad de hacer un esfuerzo intensivo en un plan a corto plazo y bien financiado.

Por otra parte, en 1966 el consumo de agua "por sectores funcionales" fue el siguiente:

Los consumidores industriales alcanzaron a un 10%, cifra que está demostrando la disminución de los consumos de este sector, ya sea por el desaparecimiento de algunas importantes industrias o por su traslado a otras regiones del país, junto al hecho que no sido estimulado el asentamiento planificado y en escala de nuevas industrias.

En cuanto a los consumos públicos, estos ascendieron a un 11%, incluyéndose en este rubro los paseos y jardines públicos, las instituciones dependientes del Disco, muchas de las cuales no cancelan en la fecha debida sus cuentas.

En este mismo período los consumidores privados sumaron 55%, hecho que nuevamente muestra en forma clara que Valparaíso es en gran medida un centro de residencia, cuya población crece en forma acelerada.

Las pérdidas de agua en la red, han sido estimadas en un 24% que es un valor alto por lo que la Dirección

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-28-

de Obras Sanitarias se encuentra empeñada en un plan de reducción de este valor, detectando las fugas más importantes. Por otra parte debemos tener en cuenta de que se trata de una red antigua de alta presión, en lo ha obligado a poner corta-presión a diferentes niveles y cuyo trazado a cotas altas tiene ubicaciones difíciles de controlar por la topografía de los cerros. Por último los temblores hacen bajar la estabilidad del sistema y aumentar las pérdidas por juntas y arranques domiciliarios.

A este cuadro tenemos que agregar la existencia de conexiones clandestinas de pobladores marginales cuya situación se trata de corregir con el proyecto contenido en este informe, y cuyo consumo no se registra en los libros de consumo y venta de agua.

En el cuadro siguiente hemos copiado los consumos mensuales máximos, mínimos y medios en m³. correspondientes al año 1966 que puede estimarse en año normal, pues el 1967 y 1968 tenemos efectos directos de la sequía que el país está soportando actualmente.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-29-

"CONSUMOS DIARIOS DE AGUA POR MES EN EL CONGLOMERADO VAL-
PARAISO - VIÑA DEL MAR" (Año 1966).

Meses	Máximo M3	Mínimo M3	Medio M3
Enero	194.807	157.686	187.755
Febrero	195.481	155.744	181.191
Marzo	184.661	145.811	166.734
Abril	195.734	139.077	166.567
Mayo	184.952	125.439	157.558
Junio	172.660	131.450	153.711
Julio	178.923	135.317	156.977
Agosto	194.528	133.664	158.142
Septiembre	189.996	147.810	166.505
Octubre	204.473	148.228	179.140
Noviembre	204.307	175.701	185.005
Diciembre	214.780	170.824	191.180
		Medio Diario	170.855

Aspectos económicos-financieros de la Oficina Regional de
la Dirección de Obras Sanitarias (DOS.)

Recursos de Inversión y Origen y Aplicación de Fondos.

La Delagación Regional de la Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Obras Públicas se rige por directivas y reglamentaciones económicas-financieras emitidas por la Oficina Central de Santiago.

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-30-

Funcionamiento actual del sistema de distribución.-

Hasta 1967 la cantidad de egresos era mayor que los ingresos, pero a partir de 1968, y por un alza del 135 % en los tarifas sobre los consumos, el sistema total de abastecimiento deja un margen importante en las áreas. Estos incrementos pasan a manos del Fisco (no quedan en la Provincia).

Hay 60.000 consumos facturados en Valparaíso y Viña del Mar.

A pesar de que en el país existen otras instituciones relacionadas con el problema de agua potable, en el caso en referencia, el estudio proyecto, construcción, operación y mantenimiento cae exclusivamente en manos de DOS.
Organización de la DOS.

Existe un Ingeniero Zonal de Obras Públicas dependiente directamente del Director General. Actúa como representante del Ministerio en Valparaíso, y coordina la labor de todas las Delegaciones que tienen en el área las distintas Direcciones del Ministerio.

El Director de Obras Sanitarias, tiene en Valparaíso un representante, que recibe el nombre de Ingeniero Delegado. Este funcionario en el aspecto financiero, depende del Ingeniero Zonal.

Servicio de Alcantarillado.-

Las primeras obras de Alcantarillado se iniciaron en el año 1881, y fueron ejecutadas por la antigua Compañía Inglesa de Desagües.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

-31-

En el año 1948, las Municipalidades de Valparaíso y Viña del Mar, adquirieron para sí la Empresa. En esa empresa a la fecha existían 113.450 mts. de cañerías y 6850 servicios domiciliarios en Viña del Mar y 225.000 mts. de cañería en Valparaíso.

En la actualidad hay 294.000 mts. en Valparaíso y 279.000 en Viña del Mar.

Sistema actual de alcantarillado

a) Valparaíso

i) Planta Elevadora.-

Tiene 5 equipos elevadores con capacidad de 3.800 m³/hora y un equipo de reserva para 400 m³/hora. En general se encuentran en muy buenas condiciones, y tienen capacidad suficiente para absorber nueva carga.

ii) Emisario.-

Su capacidad máxima en desembocadura es de 870 lts/seg.

Se considera insuficiente para absorber aumentos de gasto.

iii) Colectores.-

Calle Yungay y Blanco. Capacidad 800 lts/seg. Hasta hoy funciona bien, pero cercano a su capacidad máxima.

Calle Victoria, Pedro Montt y Carrera. Tiene una capacidad final de 250 lts/seg. Tiene aún capacidad disponible.

iv) Desarenadores y sumideros de emergencia.-

El problema de sedimentos se produce en la llegada de las cañerías al plan, y es por ello se han instalado 58 pozos desarenadores, que han de ser limpiados periódicamente.-

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-32-

Otro problema, es que muchos sumideros de lluvias están conectados al sistema de alcantarillado, por lo cual ha sido necesaria la construcción de rebalses, para aliviar la red de estos excesos. Ellos descargan a los cauces de aguas lluvias.

v) Desembocadura al mar.-

Son las siguientes: Sur del Fuerte Rancagua (800 l/s), Playa Portales (45 l/s), Los Placeres (62 l/s), Q. La Tortuga (12 l/s), Q. Los (30 l/s).

A excepción de los 2 últimos, las restantes presentan peligro potencial de contaminación.

vi) Cañerías matrices.-

Hay 24.100 servicios conectados.

En general las matrices son insuficientes en extensión y capacidad.

b) Viña del Mar.-

i) Planta Elevadora.-

Tiene capacidad de 1.200 m³/hora con 2 equipos. Habitualmente funciona sin unidades de reserva. Se encuentra en buen estado.

ii) Emisarios.-

-Los 2 principales son paralelos y nacen en 4 Norte. Capacidad 990 l/s. Aún puede recibir unos 300 l/s adicionales.

-Emisario Las Salinas. Capacidad 140 l/s. Aún tiene capacidad para 40 l/s adicionales.

iii) Colectores.-

Los principales son:

- 15 Norte (130 l/s) Sobrante 60 l/s

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-33-

- 1 Norte (170 l/s) Sobrante 70 l/s
- Pob. V. Dulce Sobrante el 75 % de su cap.
- Calle Cancha y
 Cruce del Estero (130 l/s). Funciona holgado.
- Calle Viana-Villanelo (340 l/s). Tiene sobrante.
- Arlegui y Dos Norte (300 mm. de diámetro).

iv) Desembocadura.-

Hay 2: 19 Norte (820 l/s) y Recreo (50 l/s). Tienen potencial peligro de contaminación.

v) Desarenadores.-

Con el mismo propósito que en Valparaíso se han construido 18 pozos desarenadores.

vi) Población servida.-

Existen 22.900 propiedades con servicio domiciliario.

Un 60% de la población utiliza fosas sépticas, y un 18% pozos negros o evacuación directa a quebradas (en Valparaíso y Viña).

Disponibilidad de agua Potable en las fuentes.

Según los autores, y lo expresado en el gráfico 43. No existe problema de abastecimiento hasta el año 2000.

Problema existente.-

En este capítulo se hace un análisis detallado del problema, zonas de saneamiento, número de casas, número de habitantes y actual estado de servicios, y que han sido asumidos en la presentación del trabajo.

Plan de Operaciones.-

Se ha dividido el trabajo en cuatro planes parciales:

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

-34-

Plan A: construcción de redes matrices de agua potable y alcantarillado.

Plan B: construcción de uniones de agua potable y alcantarillado dentro de las áreas de saneamiento.

Plan C: construcción de uniones en zonas servidas por redes existentes (de A. Potable y Alcantarillado).

Plan D: Construcción de instalaciones sanitarias domiciliarias.

Según estos planes se plantean 3 soluciones. Los autores recomiendan construir los planes A,B y C con el préstamo, dejando el plan D para ser atendido con el excedente de la y con las cuotas de recuperación de las instalaciones domiciliarias.

Es el financiamiento de esta solución, la que se describe en el proyecto.

En este capítulo también se da un plan de prioridades de construcción, para los distintos sectores.

Organización técnico-administrativa de la comisión especial de saneamiento.

Bajo este título se recomienda el organigrama y se estima el costo de funcionamiento anual, que ascendería a \$ 788.000.

Estudio de la relación beneficio-costos y componente importada.

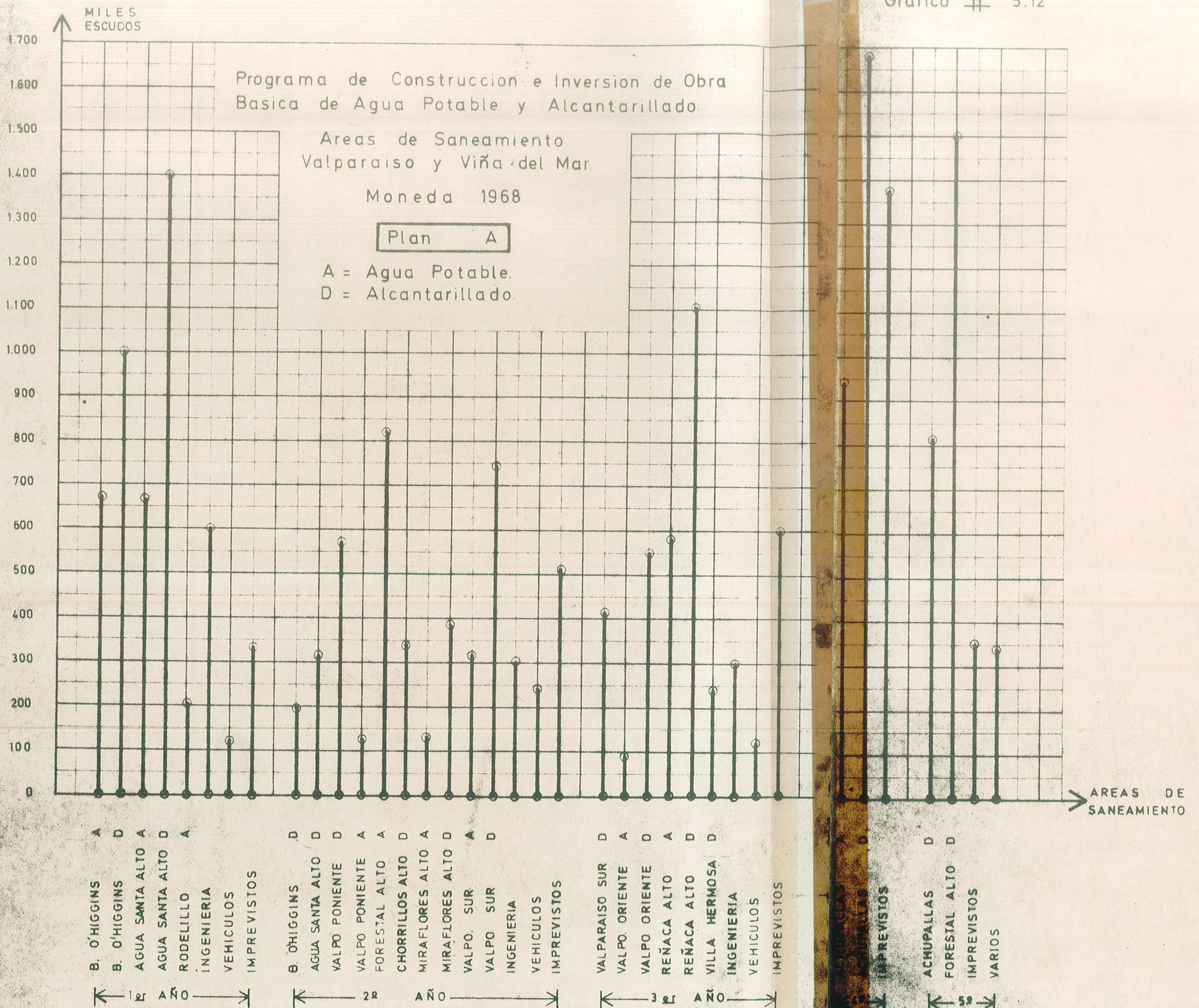
Este capítulo puede resumirse en los siguientes resultados:

**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

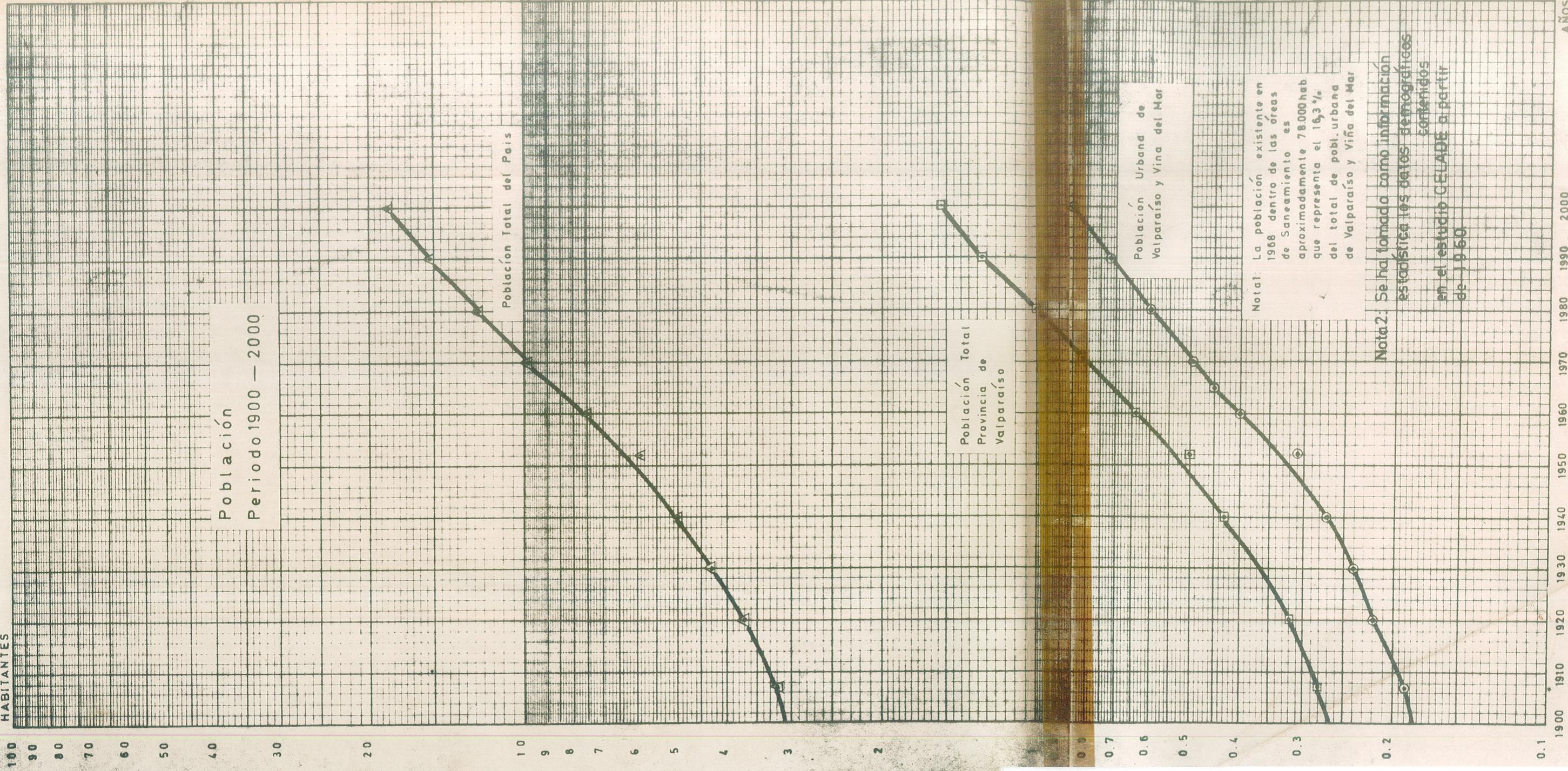
-35-

Beneficios Directos	Eº	95.539,20
Beneficios totales Valoriza- dos	Eº	155.849,40
Costo total proyecto	Eº	65.187,80
Beneficio Directo-Costo	Eº	1,46
Beneficio Total-Costo	Eº	2.39
Componente importada:		
a) Componente directa	US\$	98.000
b) Componente indirecta	US\$	174.200

El total es inferior al 10% del préstamo solici-
tado.



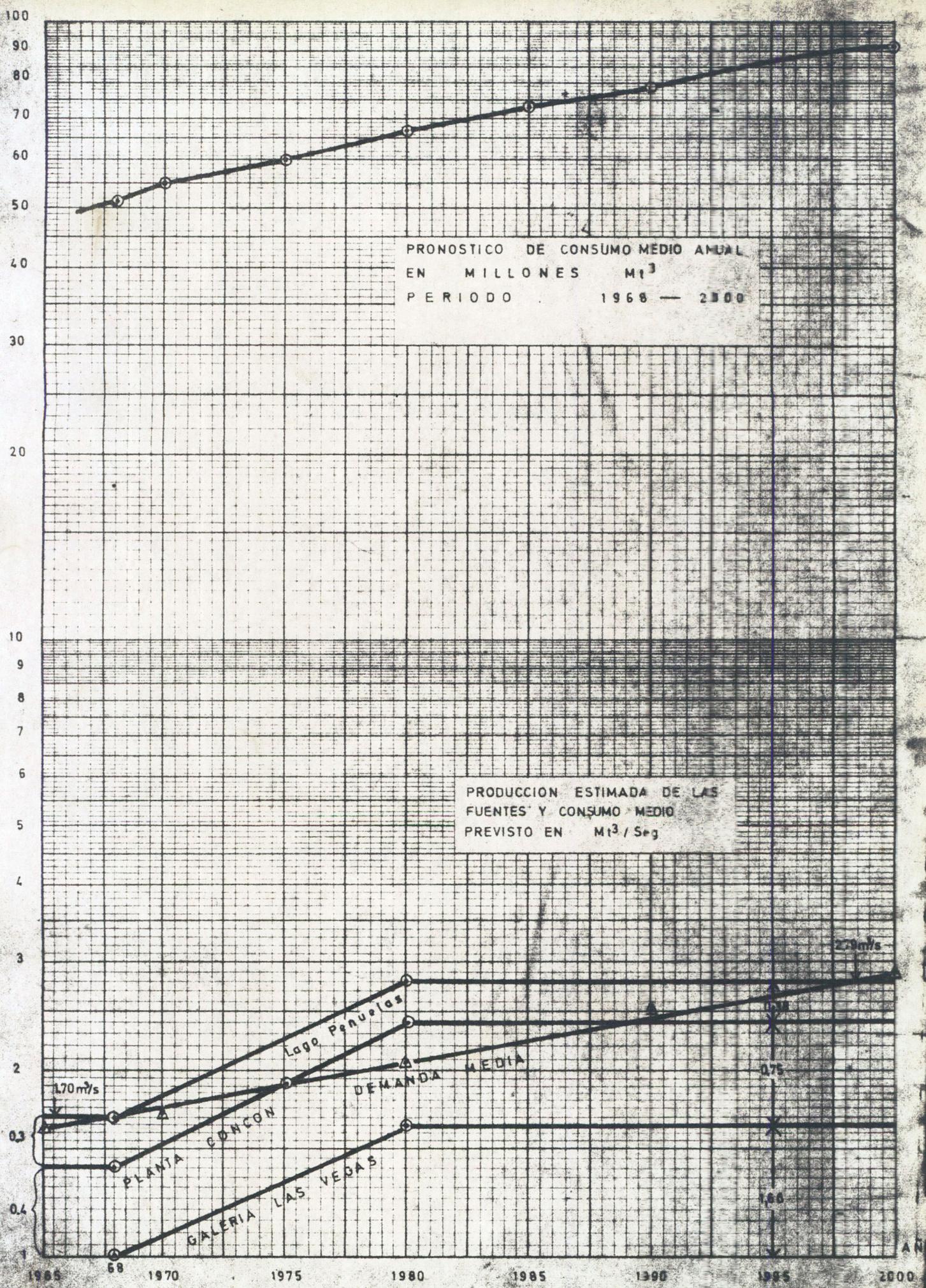
MILLONES DE HABITANTES



Nota 1: La población existente en 1968 dentro de las áreas de Saneamiento es aproximadamente 78.000 hab que representa el 16,3% del total de pobl. urbana de Valparaíso y Vina del Mar

Nota 2: Se ha tomado como información estadística los datos demográficos contenidos en el estudio CELADE a partir de 1960.

AÑOS



Anexo 8

SISTEMA DE AGUA POTABLE - RELACION DE ESTANQUES.-

NOMBRE	TIPO	MATERIAL	AÑO CONS- TRUCCION	CAPACIDAD (m3)	COTA RADIER (m.SNM)	ESTADO ACTUAL
A.- EN VALPARAISO						
1.- El Vigía	semi-ente- rrado	ladrillo	1906	20.000	305	Bueno
2.- Jorge Lyon	"	concreto	1963	20.000	176	Bueno
3.- Rodríguez	"	a)concreto	1957	10.000	144	Bueno
		b)ladrillo	1910	5.000	144	Bueno
4.- San Guillermo	"	ladrillo	1912	10.000	72	Bueno
5.- Rebeca Matte	"	ladrillo	1892	5.000	40	Regular
6.- Ramaditas 155	"	concreto	1960	500	155	Bueno
B.- EN VIÑA DEL MAR						
1.- Coraceros	"	concreto	1955	5.000	54	Bueno
2.- Sta. Inés	"	concreto	1955	1.000	120	Bueno
3.- Las Vizcachas	"	concreto	1942	2.000	200	Bueno
4.- Las Colinas	"	concreto	1942	2.000	100	Bueno
5.- Gómez Carreño	elevado	concreto	1964	1.400	234	Bueno
6.- Villa Dulce	elevado	cemento	1966	2.000	240	Bueno
7.- Achupallas (Independ)	semi-ente- rrado	cemento	1966	1.000	280	Bueno
8.- G. Mistral	"	concreto	1964	200	240	Bueno
9.- Nueva Aurora	"	concreto	1966	200	305	Bueno
10.- Agua Santa	"	concreto	1962	200	160	Bueno

DISTRIBUCION DEL AGUA DE LAS FUENTES SEGUN LAS ALTURAS SOBRE NIVEL DEL MAR (AREAS SEGUN PORCENTAJES)

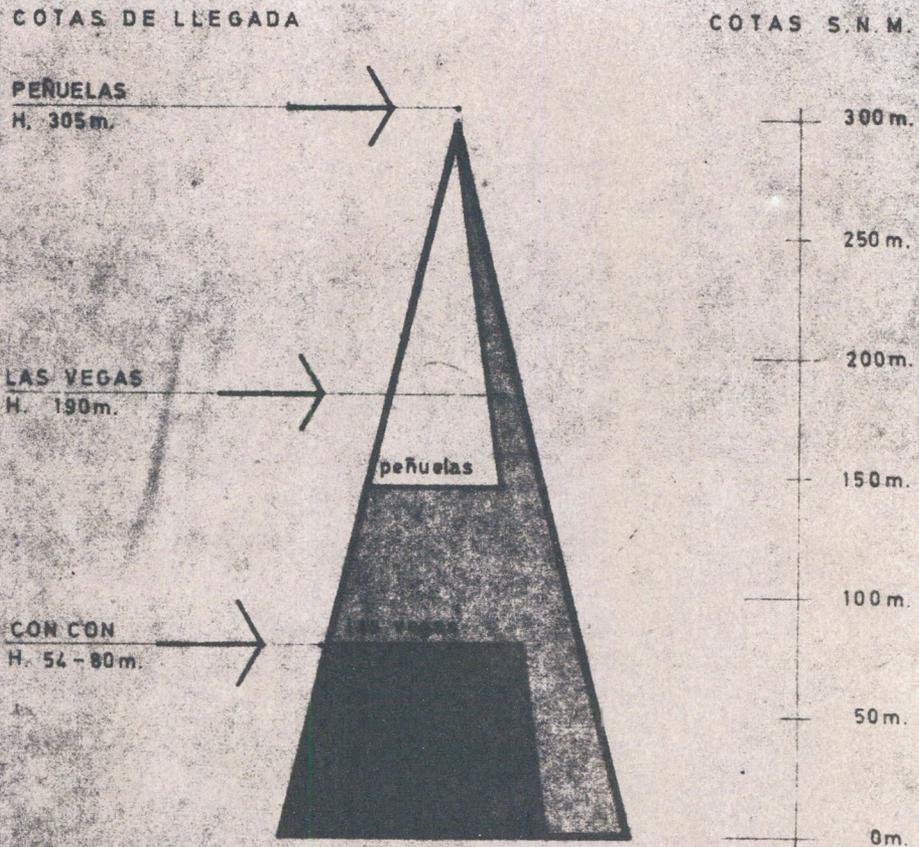
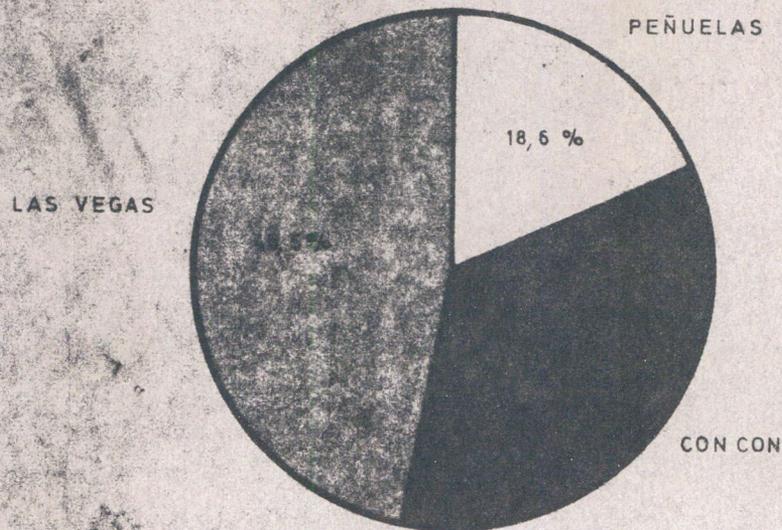


GRAFICO DE PORCENTAJES DE PRODUCCIONES

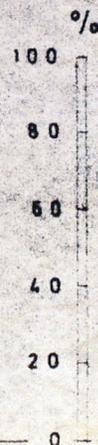


Cuadro # 4.3

Sector	Superficie en Há.		Población estimada			
			1966		1960	
	Sin A.P.	sin Alc.	Sin A.P.	sin Alc.	Sin A.P.	sin Alc.
Valparaíso- Poniente	11,8	49,8	588	4.299	2.360	960
Valparaíso- Sur	53,2	97,8	4.015	8.112	10.640	19.560
Barrio O'Higgins	82,8	96,6	9.295	10.615	16.560	19.370
Valparaíso-Oriente	44,5	104,7	3.767	7.948	8.900	20.940
Total Valparaíso	192,3	348,9	17.765	30.965	38.460	69.770
Agua Santa Alto	63,7	137,1	6.215	10.368	16.740	27.420
Forestal-Dhorrillos Alto	97,8	152,0	9.982	16.895	19.550	31.400
Miraflores Alto	15,4	26,0	2.008	3.080	3.080	4.260
Achupallas	130,6	209,8	8.305	11.495	20.120	41.950
Rafaelo-Alto	117,3	132,5	2.550	7.277	23.460	25.500
Con-Cón	-	7,8	-	1.183	-	1.160
Villa Barona	13,0	16,9	1.100	1.375	2.400	3.240
Total Viña del Mar	457,8	602,1	29.168	47.217	91.560	136.420
Total General	650,1	1.031,0	47.933	78.182	130.020	206.200

PROPORCIÓN SUPERFICIE
POR SANEAR

TOTAL 100% - 1.000 Há



PROPORCIÓN POBLACION
POR SERVIR — 1968

TOTAL 100% - 78.000 HAB.



**CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE**

