

# Proyecto de mejoramiento de los Servicios de Agua Potable de Santiago

## ANTECEDENTES

La Honorable Junta Administrativa de la Empresa, contrató en el año 1934, con el ingeniero don Luis Lagarrigue, los estudios para el mejoramiento del Agua Potable de Santiago, de acuerdo con un plan que con anterioridad la Empresa se había elaborado.

«Fué necesario contratar estos estudios por cuanto las múltiples labores que demanda la explotación y conservación de los servicios, ocupaban de lleno todo el tiempo del escaso número de ingenieros con que contaba entonces la Empresa.

En cumplimiento con su contrato el señor Lagarrigue presentó a fines del año 1934, un anteproyecto que en líneas generales, al describirlo sucintamente su autor dice:

«La distribución de agua potable en la ciudad de Santiago adolece de un defecto capital, que consiste en las malas condiciones de su sistema de alimentación.

«Las aguas de la Laguna Negra y aún las de Vitacura y Ramón se concentran en los Estanques de Antonio Varas que, hasta ahora, constituyen las únicas fuentes surtidoras de las redes de la ciudad, si se eliminan los pequeños sectores servidos directamente por las vertientes de Vitacura o por la Quebrada de Ramón.

«Con tales condiciones la red, que fué calculada para cierto circuito de la ciudad, se hace deficiente para servir los nuevos sectores que se han extendido al norte, al sur y al poniente y la red misma pierde las condiciones de presión para que fué calculada.

«Por otra parte el desarrollo imprevisto de la ciudad hacia el oriente, ha puesto de manifiesto la inconveniencia de la ubicación que se dió a los estanques de Antonio Varas.

«Pretender mejorar la situación creada, ensanchando las redes de distribución o construyendo estanques reguladores de presión en los cerros vecinos a Santiago sería recurrir a programas prácticamente irrealizables por su excesivo costo.

«En vista de un examen detallado de la situación y de las previsiones que se derivan de la estadística del desarrollo de la ciudad, he resuelto proponer a la Honorable Junta, que se construya un sistema especial de cañerías de concreto

armado que multipliquen y distribuyan convenientemente las fuentes surtidoras de las redes de distribución ya instaladas o por instalar en los diversos sectores de la ciudad».

En este anteproyecto el autor consideró que la población para Santiago en el año 1970 sería de 1.331,450 habitantes y consumirían un gasto continuo de 4,539 litros por segundo.

La comisión compuesta por los ingenieros señores Walter Müller y Servando Oyanedel, que informó el anteproyecto anterior, hizo en resumen las siguientes observaciones.

- 1) Considera la comisión, que la población prevista era escasa.
- 2) Que la dotación de agua por habitante era deficiente.
- 3) No recomienda el uso de la cañería de concreto armado para la distribución dentro de la ciudad.
- 4) Aconseja, especialmente la colocación de estanques de reserva.
- 5) Debería alimentarse mejor el sector sur de la ciudad y barrio poniente sectores 1 y 2.
- 6) La comisión después de haber hecho los estudios económicos correspondientes, llegó a la conclusión que el plazo de previsión, hasta el año 1970 era aceptable.

El 28 de enero de 1935 el señor Lagarrigue entregó la primera parte de su proyecto definitivo para el mejoramiento del servicio de agua potable de Santiago. Esta primera parte del proyecto se refiere al mejoramiento del servicio de la población situada al poniente de la línea Pirque y al norte del Zanjón de la Aguada. Para este objeto divide la ciudad en dos sectores, que los llama red de los Estanques y red del Acueducto. La red del Acueducto comprende la zona situada al norte y sur del Mapocho y limitada al oriente por la línea de Pirque, calle de Pío IX y Cerro San Cristóbal, al poniente por las Avenidas Brasil, Bolívar, Benavente y Club Hípico; al sur por el Zanjón de la Aguada y al norte por las calles Huamachuco, Vivaceta, O'Higgins, Santos Dumont y San Cristóbal.

La red de los Estanques se extiende al norte y al poniente de la red anterior.

La alimentación de la red del Acueducto se hace por medio de un acueducto circular de concreto armado de 1.80 m. de diámetro que parte del acueducto actual de la Laguna Negra en Cousiño esq. con Tobalaba, y sigue paralelamente al Canal San Carlos hasta llegar a orillas del Mapocho. Desde este punto parte la cañería de fierro fundido de 1.10 m. de diámetro que sigue por la Av. Costanera y alimenta la red en la Plaza Baquedano.

La red de los estanques se alimentará directamente de los Estanques de Antonio Varas suprimiendo su actual unión en la Plaza Baquedano y enviándolas a una cañería de fierro fundido de 900 m/m. que será colocada por el Parque Forestal, calle norte de Estación Mapocho y Parque Centenario hasta cruzar las líneas férreas para seguir por Riquelme, Mapocho y Av. Brasil hasta Delicias. Desde Riquelme hasta Av. de las Delicias alimentará las cañerías gruesas que parten al poniente. Para alimentar la parte de esta zona que queda al norte del río Mapocho se derivará desde la Plaza Baquedano una cañería de 650 m/m. de diámetro de fierro fundido que cruzará bajo el río y seguirá por las calles de Pío IX, Dominica, Circunvalación y San Cristóbal hasta cruzar Recoleta.

Con este proyecto se mejoran las presiones, no quedando ningún punto de su alimentación con menos de 35 mt.

El presupuesto hecho sólo para las necesidades actuales suma \$ 17.089,532.34 y casi se duplica para las previsiones futuras.

El 31 de mayo de 1935 el señor Lagarrigue presentó la segunda parte de su proyecto, que comprende el mejoramiento de toda la población situada al oriente del Ferrocarril de Santiago a Puente Alto y al Sur del Zanjón de la Aguada y consideró la posible captación del estero del Arrayán.

La alimentación del servicio de la ciudad que comprende esta segunda parte, se haría por medio de tres redes: Red de Vitacura, red del Oriente y red del Sur.

La red de Vitacura servirá al distrito N.º 40 del censo de 1930, situado al norte del río Mapocho y al oriente de la Av. Pío IX, y el distrito N.ºs 39 de la ciudad, el N.º 1 de Providencia y parte de los distritos N.º 1 y 7 de Ñuñoa. Toda esta red se alimentará con las vertientes de Vitacura.

La red del Oriente será alimentada con aguas de la Quebrada de Ramón y las del Arrayán, por medio de cuatro fuentes, que denomina: Providencia, Bilbao, Lynch y Las Condes.

La red del Sur será alimentada con aguas de la Laguna Negra, de Ramón y del Arrayán. La distribución se hará por medio de siete fuentes que denomina según el camino en que están situadas: de Acacias, Macul, Departamento, Puente Alto, Santa Rosa, Gran Avenida y Ochagavía.

El presupuesto para esta segunda parte, considerando la captación para el Arrayán es de \$ 31.098,628.65.

El cuadro que a continuación se acompaña indica la población y gastos con que fué calculado este proyecto:

*Consumo total de Santiago en 1970 según el proyecto del señor Luis Lagarrigue:*

REDES	Población 1970	Gasto continuo en m <sup>3</sup> por segundo		Gasto máximo en m <sup>3</sup> por segundo	
RED DE LOS ESTANQUES:					
Mapocho al Sur ..... 5.....	381,514	1,187		2,030	
Norte.....	133,405	0.363	1,550	0.621	2,651
RED DEL ACUEDUCTO:					
Mapocho al Sur .....	780,736	1.563		2.673	
Mapocho al Norte .....	102,463	0.312	1.875	0.534	3.207
RED DE VITACURA.....	121,050		0.415		0.675
RED DEL ORIENTE.....	257,250		0.755		1.133
RED DEL SUR.....	180,850		0.548		0.822
TOTALES .....	1.557,268		5 143		8.488

Por decreto N.º 5527 de 27 de diciembre de 1935 del Ministerio del Interior se nombró una comisión compuesta por los siguientes señores don Javier Herreros, don Leonardo Lira y don Luis Aguayo, para que informara sobre el proyecto definitivo que había presentado don Luis Lagarrigue.

Con fecha 18 de junio de 1936 esta comisión redactó su informe. Después de reconocer la comisión el valor técnico del proyecto del señor Lagarrigue entra a destacar la falta de estanques que impiden suspender, aunque sea momentáneamente, el servicio del acueducto de la Laguna Negra, en forma tal que las reparaciones de él se hacen imposibles, y además hace resaltar el excesivo costo del proyecto por el uso de grandes cañerías de fierro fundido que deberán ser importadas del extranjero. Esta comisión al final de su informe recomienda los siguientes puntos que textualmente dicen: «En consecuencia, proponemos a US. que la administración del Agua Potable de Santiago u otra oficina técnica de carácter permanente y responsable prepare inmediatamente las bases y especificaciones técnicas para pedir propuestas públicas para las siguientes obras indicadas por el señor Lagarrigue:

1) Los tres estanques de 50,000 m<sup>3</sup>. a la altura del acueducto, o sea, frente al Canal San Carlos que podría ubicarse uno frente al Camino del Departamento, otro donde termina hoy el acueducto y, el tercero, en la ribera del Mapocho conforme lo indica el señor Lagarrigue. Calculamos su costo en \$ 12 000,000

2) El arreglo del acueducto de Laguna Negra de modo de darle una capacidad uniforme máxima, y construcción de tomas en la Laguna a las mayores profundidades que sucesivamente sea posible.

3) La prolongación del acueducto hasta la ribera del Mapocho, a fin de poder alimentar dicho estanque cuyo costo calcula el señor Lagarrigue en \$ 1.520,000.

4) La colocación de cañerías de fierro desde los estanques de Antonio Varas a la zona baja que estos deben alimentar \$ 7.000,000.

5) La prolongación del mismo acueducto a nivel por el otro lado del Mapocho una vez desviado el Canal del Carmen, hasta las proximidades de la Plaza Baquedano y su conexión con esta por una cañería metálica calculada en \$ 9.000,000.

6) La aducción del estero del Arrayán una vez establecida la propiedad de sus aguas. Su costo lo calcula el señor Lagarrigue en \$ 11.000,000.

7) La colocación de cañerías de fierro de la red del oriente desde los estanques de Locobe \$ 6.300,000.

8) La red del Sur \$ 14.000,000.

De acuerdo con las indicaciones y recomendaciones de esta última comisión, la Sección Estudio de la Empresa, ha elaborado un proyecto modificadorio del presentado por don Luis Lagarrigue.

En este nuevo proyecto, cuya primera parte está completamente terminado, se contempla una división de la ciudad en sectores y la ubicación de estanques, que permitan a la ciudad contar con una mayor seguridad en sus servicios.

PRIMERA PARTE

FUENTES, DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS Y POBLACIONES

1) *Fuentes y distribución de las aguas en la actualidad:*

El abastecimiento de Agua Potable de la ciudad de Santiago, se hace por tres fuentes: el acueducto de la Laguna Negra, los drenes de Vitacura y el estero de la Reina.

El acueducto de la Laguna Negra, con un desarrollo de 90 kms. más o menos, parte desde la Laguna Negra, captando en su recorrido las aguas de diversos esteros. Su capacidad máxima es de 3 m<sup>3</sup>/seg.

En la fuente de Vitacura se capta la napa subterránea superior por medio de drenes que reciben un gasto de 0.7 m<sup>3</sup>/seg.

En la fuente de la Reina se toman las aguas directamente del estero de Ramón y entrega un gasto de 0.3 m<sup>3</sup>/seg.

Estas fuentes abastecen toda la ciudad alimentando redes diferentes que abarcan distintas zonas de la ciudad.

El acueducto de la Laguna Negra, entrega sus aguas a los Estanques de Antonio Varas, que tienen 150,000 m<sup>3</sup> de capacidad y estos alimentan en el Edículo de Plaza Baquedano toda la zona que queda al poniente de la línea que pasa por el Cerro San Cristóbal, Dominica, Río Janeiro, Miraflores, Av. de las Delicias, Plaza Baquedano, Vicuña Mackenna y Sanjón de la Aguada.

La zona comprendida entre la línea anterior y la Av. Pedro Valdivia, se alimenta directamente de la fuente de Vitacura.

La fuente de la Reina alimenta la zona que queda al oriente de Pedro Valdivia, la que también recibe agua de la planta de bombas de Vitacura.

La Av. José Pedro Alessandri y el Barrio al Sur del Zanjón de la Aguada, tiene su red conectada directamente al acueducto de la Laguna Negra.

2) *Población Actual y Futura*

Para la determinación de la población, se ha considerado el crecimiento de la ciudad desde el primer censo en 1865, hasta el último en 1930.

*Población según los Censos*

A Ñ O	Ciudad Santiago Habitantes	Comuna Stgo. Habitantes	Comunas Vecinas Habitantes
1865 .....	115,377		
1875 .....	129,807		
1885 .....	189,332		
1895 .....	256,403		
1907 .....	332,724	303,872	28,852
1920 .....	507,296	429,061	78,235
1930 .....	696,231	542,432	153,799

Con estos valores se ha formado el diagrama del gráfico N.º 1, en el cual se han llevado como abscisas los años y como ordenadas los habitantes.

En este gráfico se puede observar que el crecimiento de la ciudad ha tenido una intensidad más o menos constante. Salvo en los períodos de 1865 a 1875 y de 1895-1907, en que los factores de crecimiento han sido de  $11.8\text{‰}$  y  $21.7\text{‰}$  respectivamente, en todos los demás, han permanecido prácticamente constantes, pues sus valores varían entre  $30.3\text{‰}$  y  $35.7\text{‰}$ .

El crecimiento medio que ha tenido la ciudad desde 1865 a 1930 es de  $27.4\text{‰}$ .

La curva continua del gráfico N.º 1 representa la ley de crecimiento de la población de acuerdo con la ecuación:

$$P = 115\,377 \times 1.0274^n$$

Creemos que esta curva puede reflejar, dentro de los límites de seguridad que tiene cualquier estudio de futuras poblaciones, el crecimiento del número de habitantes de Santiago.

La curva de segmento representa la parábola que pasa por cuatro puntos, correspondientes a los años 1895, 1907, 1920, 1930 que tomando el año 1900 como origen de coordenadas, corresponde a la ecuación:

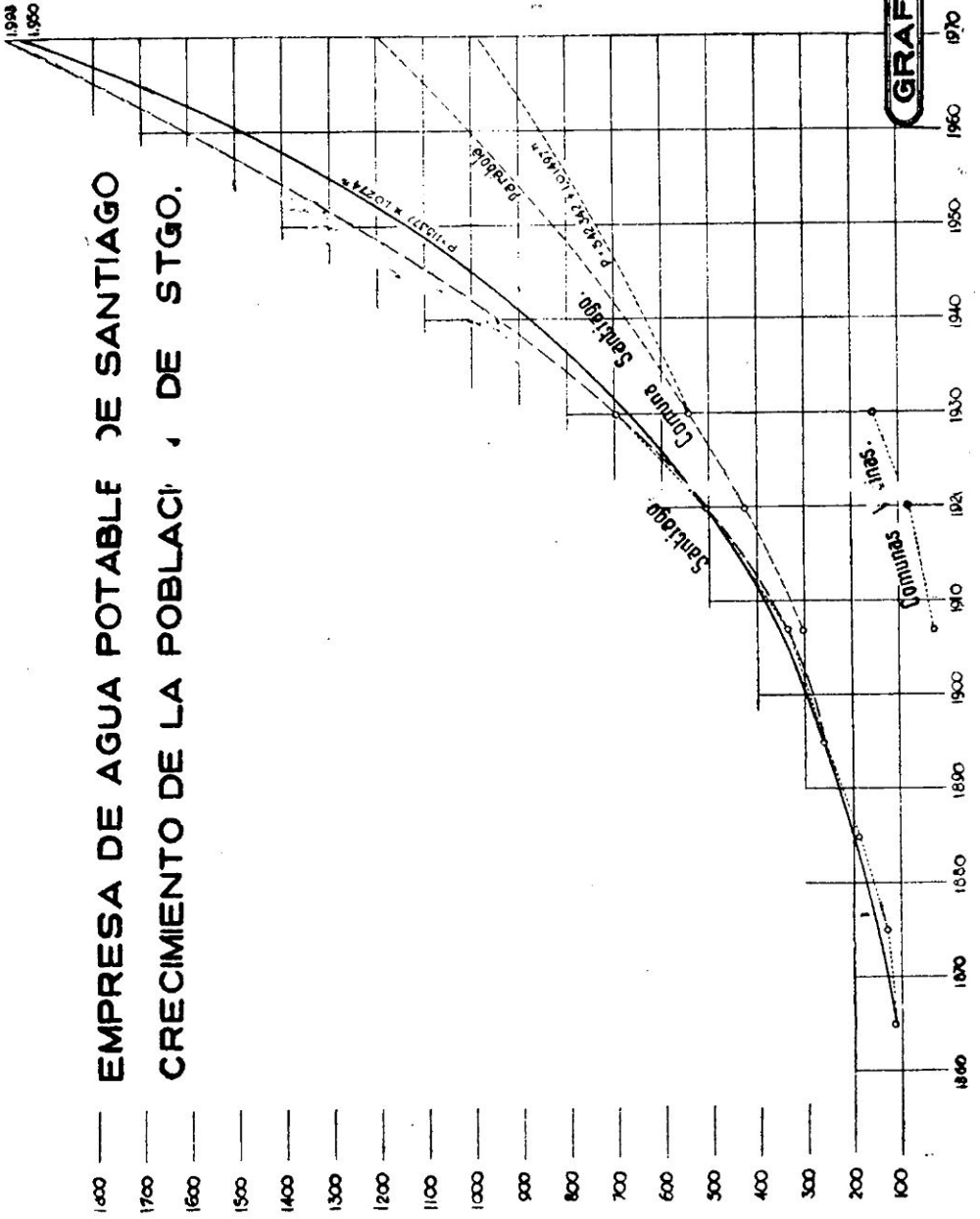
$$y = 261.8x^2 + 6183.8x + 227,820$$

Se observa que ambas curvas dan una población muy semejante para el año 1970, que es el año de previsión que se tomará para los cálculos de mejoramiento del servicio de Agua Potable.

La capacidad de las obras deberán satisfacer las necesidades de una población que corresponde:

al año 1936 de 790,000 Hab.  
 al año 1940 de 880,000 Hab.  
 al año 1970 de 1.950,000 Hab.

# EMPRESA DE AGUA POTABLE DE SANTIAGO CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE STGO.



3) *Distribución de la población en la ciudad*

Para conocer las necesidades de agua de los diversos sectores de la ciudad, hemos hecho un estudio de repartición de la población en ella y determinado sus probables crecimientos.

Con este objeto nos aprovechamos de los censos de los años 1907, 1920 y 1930, que son los que tienen las poblaciones subdivididas en distritos.

Al separar las subdivisiones que existen en esos censos, se constata que no corresponden entre sí. Por este motivo fué necesario agruparlos en forma tal, que en los tres censos correspondan a la misma superficie habitable y que en los datos existentes se pudiera apreciar si hay o no un mayor crecimiento de población por variación de su densidad.

El cuadro N.º 1, nos da la población de la ciudad del año 1930, repartida según sus distritos.

El cuadro N.º 2, indica el resultado de lo antes expuesto, es decir, la comparación de los distritos del año 1920, que se toma como base, con los correspondientes a los años 1907 y 1930.

El cuadro N.º 3 contiene las poblaciones de las comunas vecinas, en los mismos años, con sus porcentajes de crecimiento.

En estos cuadros se puede apreciar que el aumento por mayor densidad de población es muy inferior al crecimiento de la ciudad, y que la mayor población se produce por extensiones de nuevas superficies habitables, fenómeno que es lógico en una ciudad en formación y cuyo plano regulador aun no ha sido fijado por ninguna autoridad.

Los cuadros N.º 4 y N.º 5 indican las probables poblaciones de los distritos y comunas vecinas, considerándoseles un crecimiento medio de acuerdo con los datos, y de modo que satisfagan a una densidad racional y a un valor total de la población de acuerdo con el gráfico N.º 1, como puede comprobarse a continuación.

*Poblaciones*

	Año 1940	Año 1970
Gráfico.....	850,000 Hab.	1.950,000 Hab.
Cuadros.....	888,432 Hab.	1.944,160 Hab.



CUADRO N.º 1

POBLACION SANTIAGO CENSO 1930

DISTRITO	Sup/Ha.	Habitantes	Densidad H/Ha.
1 .....	94.03	11,384	121
2 .....	88.82	8,935	100
3 .....	62.89	13,422	213
4 .....	45.10	10,483	232
5 .....	43.92	6,461	147
6 .....	52.40	8,727	166
7 .....	59.75	13,640	228
8 .....	55.26	10,718	212
9 .....	72.21	15,942	221
10 .....	80.51	16,124	200
11 .....	86.12	8,184	95
12 .....	205.83	9,283	45
13 .....	61.18	13,282	218
14 .....	272.84	9,701	35
15 .....	92.46	7,647	83
16 .....	129.49	8,333	74
17 .....	272.14	7,635	28
18 .....	59.78	8,986	150
19 .....	57.68	11,118	193
20 .....	59.16	11,202	189
21 .....	48.05	9,770	203
22 .....	48.47	8,968	185
23 .....	43.23	9,900	245
24 .....	47.05	12,313	262
25 .....	28.27	8,498	300
26 .....	33.99	9,635	283
27 .....	50.—	12,425	248
28 .....	50.82	9,936	195
29 .....	72.46	14,777	204
30 .....	59.33	10,981	185
31 .....	101.12	17,537	164
32 .....	82.24	17,896	218
33 .....	109.81	18,743	171
34 .....	63.63	10,391	173
35 .....	49.80	10,106	203
36 .....	83.96	14,045	167
37 .....	45.32	9,362	207
38 .....	43.60	7,133	164
39 .....	74.27	7,864	106
40 .....	257.11	5,428	21
41 .....	71.98	4,903	68
42 .....	86.66	9,710	112
43 .....	140.24	8,106	57
44 .....	119.78	8,080	67

DISTRITO	Sup/Ha.	Habitantes	Densidad H/Ha.
45 .....	96.16	9,810	102
46 .....	144.58	16,338	116
47 .....	47.10	11,929	253
48 .....	91.03	11,551	127
49 .....	42.—	8,580	204
50 .....	42.29	9,838	233
51 .....	39.41	6,176	157
Renca .....	....	538	
Conchalí .....	....	17,255	
Providencia .....	....	35,656	
Ñuñoa .....	....	33,634	
Quinta Normal .....	....	40,448	
San Miguel .....	....	26,268	
TOTAL .....	4.254 Ha.	696,231	

CUADRO N.º 2

POBLACION POR DISTRITO DE LOS AÑOS 1907-1920 Y 1930

1907		1920		1930		Crecimiento porcentual		
Dist.	Población	Dist.	Población	Dist.	Población	1907-1920	1920-1930	1907-1930
1								
2								
3	19,997	1	19,234	1	20,319	-3‰	+ 5,5‰	+ 2‰
4				2				
5								
6				3				
7	31,163	2	37,312	4	39,093	+17,5‰	+ 4,6‰	+ 9,9‰
8				4				
				6				
9				7				
10	41,502	3	49,013	8	56,424	+12,8‰	+14,2‰	+13,4‰
11				9				
12				10				
13				11				
15	27,387	4	35,129	12	41,867	+19‰	+17,7‰	+18,6‰
				13				
				19				
14				16 p.				
16	33,252	5	36,026	17 p.	34,441	+ 6,1‰	- 4,5‰	+ 1,5‰
				18				
				19				
16	14,241	6	43,970	40	21,442	+90,5‰	-74,5‰	+18‰
				50				
				51				
17				34				
18	43,193	7	78,170	35	58,901	+46,6‰	-28,7‰	+13,6‰
19				36				
				37				
				38				
				39				
20				20 p.				
21	30,157	8	29,861	24 p.	33,153	-0,07‰	+10,5‰	+ 4,2‰
22 p.				25 p.				
				26				

1907		1920		1920		Crecimiento porcentual		
Dist.	Población	Dist.	Población	Dist.	Población	1907-1920	1920-1930	1907-1930
22 p.				20				
23				21				
24 ....	32,459	9 ....	38,329	22 ....	35,133	+12,87‰	-8,74‰	+3,4‰
				23 p.				
				24 p.				
				25 p.				
				16				
26				17				
27 ....	30,551	10 ....	62,017	18				
				27 ....	73,073	+59,7‰	+16,5‰	+38,6‰
				28				
				29				
				30				
				14 ....	17,348			
				15				
				31				
				32 ....	54,176			
				33				
				41				
				42				
				43				
				44 ....	54,976			
				45				
				46 p.				
				47 p.				
Renca				Renca....	538			
Conchalí				Conchalí	17,255			
Providencia				Providencia	35,656			
Ñuñoa..				Ñuñoa ...	33,634			
Q. Normal	6,932		19,711	Q. Norma.	40,448			
S. Miguel.				S. Miguel	26,268			
Santiago	303,902		429,061		542,432	+26,9‰	+23,8‰	+25,5‰
C. Vecinos	28,822		78,235		153,889	+79,8‰	+70‰	+64,9‰

NOTA.—Los distritos marcados con *p.* quiere decir que sólo se consideró una parte de ellos.

Santiago, 7 de diciembre de 1936.

CUADRO N.º 3

POBLACIONES Y CRECIMIENTO DE LAS COMUNAS VECINAS A SANTIAGO

COMUNAS:	POBLACIONES			CRECIMIENTOS		
	Año 1907	—1920	—1930	—1907/20	1920/30	1907/30
Conchalí .....	8,997	11,951	20,817	22°/oo	57.2°/oo	37.1°/oo
Renca.....	5,685	6,625	11,442	12°/oo	56.1°/oo	30.9°/oo
Quinta Normal .....	6,932	19,711	40,448	80°/oo	74°/oo	77°/oo
San Miguel.....	7,256	13,234	35,923	47°/oo	110°/oo	75°/oo
Providencia .....	11,028	23,130	42,414	54°/oo	62°/oo	58°/oo
Ñuñoa.....	17,880	26,756	43,257	31.5°/oo	49°/oo	40%°
Maipú .....	5,685	6,619	8,509	12°/oo	25°/oo	18°/oo

CUADRO N.º 4  
POBLACIONES PROBABLES

N.º	Sup.	Pob. 1930	Densidad h/Ha.	Aumento Porcentual	Hab. 1940	1970	Densidad
1	94.03	11,384	121	5 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	11,860	13,770	146
2	88.82	8,935	100.5	»	9,392	10,910	123
3	62.89	13,422	213.4	10 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	14,830	19,980	316
4	45.10	10,483	232.4	»	11,600	15,600	346
5	43.92	6,461	147.1	»	7,100	9,600	218
6	52.40	8,727	166.5	»	9,700	13,600	260
7	59.75	13,640	228.3	14 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	15,700	23,800	400
8	55.26	10,718	212	»	12,300	18,700	340
9	72.21	15,942	220.8	»	18,300	27,800	385
10	80.51	16,124	200.2	»	18,500	28,100	350
11	86.12	8,184	95	19 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	9,800	17,400	202
12	205.83	9,283	45.1	»	11,200	19,600	96
13	61.18	13,282	218	»	16,000	28,200	460
14	272.84	9,701	35.6	»	11,700	20,600	26
15	92.46	7,647	82.7	»	9,200	16,200	176
16	129.49	8,333	74.3	30 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	12,200	38,500	300
17	272.84	7,635	28	»	11,200	35,200	130
18	59.78	8,986	150.3	20 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	10,900	20,700	347
19	57.68	11,118	192.7	19 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	13,400	23,200	400
20	59.16	11,202	189.3	5 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	11,700	13,500	228
21	48.05	9,770	203.3	»	10,300	11,800	245
22	48.47	8,968	185	»	9,400	10,800	225
23	43.23	9,900	245.2	»	10,400	12,000	277
24	47.05	12,313	261.7	»	12,900	14,900	317
25	28.27	8,498	300.5	»	8,900	10,300	367
26	33.99	9,635	283.5	»	10,100	11,600	342
27	50.00	12,425	248	18 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	15,000	24,700	495
28	50.82	9,936	195.5	»	11,900	19,700	390
29	72.46	14,777	203.9	»	17,800	29,200	405
30	59.33	10,981	185	»	13,100	21,600	365
31	101.12	17,537	163.4	»	21,100	34,700	343
32	82.24	17,896	217.6	»	21,600	35,500	433
33	109.81	18,743	170.7	»	22,500	37,100	340
34	63.63	10,391	173.3	14 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	11,900	18,100	285
35	49.80	10,106	202.9	»	11,600	17,500	350
36	83.95	14,045	167.3	»	16,100	24,400	287
37	45.32	9,362	206.6	»	10,700	16,300	355
38	43.60	7,133	163.6	»	8,100	12,400	282
39	74.27	7,864	105.9	»	8,900	13,700	182
39	257.11	5,428	21.1	18 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	6,500	10,800	46
41	71.98	4,903	68	20 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	5,950	11,400	160
42	86.66	9,710	112	»	11,700	22,400	259
43	140.24	8,106	57.2	»	9,700	18,500	133
44	119.78	8,080	67.4	»	9,700	18,500	156
45	96.16	9,810	102.	»	11,900	22,600	234
46	144.58	16,838	116.5	5 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	17,500	20,300	141
47	47.10	11,929	253.3	»	12,500	14,400	306
48	91.03	11,551	126.9	»	12,000	13,900	153
49	42.00	8,580	204.3	»	9,000	10,200	247
50	42.29	9,838	232.6	18 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	11,700	19,600	46
51	39.41	6,176	156.7	»	7,400	12,300	315
	4,254 Ha.	542,342 H.	127		630,432	986,160	232

CUADRO N.º 5  
CRECIMIENTO COMUNAS

COMUNAS	Población 1930	Crecimiento	Población	
			1940	1970
Conchalí .....	17,255	35°/oo	24,000	66,000
Renca.....	9,477	35°/oo	13,000	37,000
Quinta Normal .....	40,448	40°/oo	59,000	193,000
Providencia .....	35,656	50°/oo	58,000	251,000
Ñuñoa.....	33,634	40°/oo	49,000	161,000
San Miguel .....	26,268	55°/oo	44,000	223,000
Maipú.....	8,509	30°/oo	11,000	27,000
			258,000	958,000

4) *Capacidad de las actuales fuentes*

En el año 1936, las actuales fuentes surtidoras entregaron 99.500,000 m<sup>3</sup>. lo que equivale a una dotación media de 345 lts/h./día.

Estas fuentes pueden entregar un gasto medio máximo en la actualidad de 4.3 m<sup>3</sup>/seg., que se distribuye como sigue:

Acueducto de la Laguna Negra .....	3.00 m <sup>3</sup> /seg.
Drenes de Vitacura .....	1.00 m <sup>3</sup> /seg.
Quebrada de Ramón .....	0.30 m <sup>3</sup> /seg.
Suma .....	4.30 m <sup>3</sup> /seg.

Este gasto equivale a un volumen medio diario de 370,000 m<sup>3</sup>., que con la dotación anterior, puede servir a una población de 1.070,000 habitantes, que debe corresponder entre los años 1943-1947.

Fácil es darse cuenta que ante esta situación es necesario que por todos los medios posibles la Empresa se preocupe de captar nuevas fuentes y hacer obras que aumenten las actuales.

### 5) *Causas del actual mal servicio*

Con lo ya expuesto, se puede decir que las deficiencias de los servicios en la actualidad no provienen de las fuentes surtidoras, que pueden todavía servir a una mayor población.

La principal causa del mal servicio proviene de la mala forma con que están alimentadas las redes.

Como puede verse en el plano de distribución de las actuales redes de servicio, la zona más extensa e importante que se alimenta de los Estanques de Antonio Varas, tiene un solo punto de alimentación que queda ubicado en la Plaza Baquedano. Por la poca altura a que se encuentran esos estanques, la presión con que alimentan a la red es de 10 a 12 lbs. o sea 7 a 8 mts.

Este solo enunciado nos está demostrando que por muy perfecta que sea la distribución, todos los puntos cercanos a Plaza Baquedano y los que tengan análoga cota topográfica deben forzosamente encontrarse en malas condiciones de servicio.

Si a esto se agrega que debido a la extensión de la ciudad, ha sido necesario ir agregando nuevas y alejadas zonas, es lógico suponer que las matrices principales sean deficientes para servir los nuevos sectores y las redes que fueron calculadas para ciertos circuitos pierdan las características de presión y gasto.

La red de Vitacura tiene en su alimentación 14 lbs. o sea 10 mts. de presión y es demasiado extensa para su capacidad.

Por estas causas, al tratar de mejorar los servicios es imprescindible como primera medida cambiar las alimentaciones a las redes de modo que se aprovechen en debida forma las matrices gruesas y que sus puntos de alimentación no queden con una presión inferior a 30 mts.

Sólo después de hechas estas modificaciones las redes quedarán en condiciones de poder admitir una mayor dotación de agua.

### 6) *Futura distribución de las aguas*

Después de un minucioso estudio de todas las cañerías principales de la ciudad y de acuerdo con la distribución propuesta por don Luis Lagarrigue, se ha dividido la ciudad en las siguientes redes.

*Red del Acueducto*, alimentada desde el Acueducto de la Laguna Negra por medio de nuevo estanque en Lo Contador.

*Red de los Estanques*, alimentada por los actuales estanques de Antonio Varas.

*Red de Vitacura*, alimentada por los drenes de Vitacura y estanque intermedio.

*Red del Oriente*, alimentada por la Quebrada de Ramón, con estanque regulador.

*Red del Sur*, alimentada desde el Acueducto de la Laguna Negra, por intermedio de estanques.

*Red de la Planta Elevadora*, que se alimenta de los drenes de Vitacura.

(Continuará).