

S E M I N A R I O I N T E R N A C I O N A L
I N T E C - C H I L E

ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y CONTAMINACION

TEMA :

CONTAMINACION DE AGUAS EN LA
REGION METROPOLITANA

ING. RAUL MERINO BESOAIN
RELATOR
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
M. O. P.

1 9 8 0

I N D I C E

<u>MATERIA</u>	<u>PAG.</u>
1.- PROLOGO	1
2.- RESUMEN	2
3.- PREAMBULO	4
4.- AREA DE ESTUDIO	6
5.- CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS	7
5.1.- Fuentes de Abastecimiento de Agua para las Industrias.	7
5.2.- Origen y Destino de las Cargas Contami nantes.	10
5.3.- Las Industrias Principales.	10
5.4.- Cuerpos de Agua Receptores de Residuos Industriales Líquidos y Mineros.	18
6.- REFERENCIAS	21
ANEXOS :	
Glosario	22
Legislación Ambiental de Chile	28

P R O L O G O

El desarrollo urbano de Santiago, desde su condición de modesta aldea que fundara Pedro de Valdivia, hasta la metrópolis que es ahora, ha experimentado un cambio notable - en todo su ecosistema. Así, algunos de los componentes de su medio ambiente están presentando condiciones adversas para el bienestar, seguridad y salud de su población. Esto es palpable en su atmósfera y en algunos cuerpos de agua.

A pesar que existe una frondosa legislación, no ha sido posible lograr una efectiva protección del entorno. - Por ello, se debe buscar otra estrategia para conseguirla.

Este Seminario Internacional representa una excelente gestión de integración del sector producción, con autoridades y representantes de organismos responsables de la vigilancia del medio ambiente. La acción coercitiva de la Ley nunca será tan eficaz como el entendimiento y la comprensión del sector causante de daños al entorno.

R E S U M E N

- 1.- Se define la contaminación del agua, Este concepto es básico para iniciar toda acción administrativa tendiente a su control.
- 2.- La aguda escasez del recurso en la Región Metropolitana, que se presentará en el próximo futuro, exigirá la erección de obras que significarán fuertes inversiones a fin de mantener un abastecimiento seguro.
- 3.- Esa escasez justifica aún más, que se proceda a proteger la calidad del agua frente a la agresividad de materias contaminantes de las aguas servidas y de los residuos industriales líquidos, incluidos los mineros. De este modo, el recurso - continuará siendo apto para los diversos usos a que está destinado: abastecimiento de agua potable, riego, vida acuática, recreación, principalmente.
- 4.- Los ríos Maipo y Mapocho, el Zanjón de la Aguada, los canales y los acuíferos son los cuerpos receptores de las cargas contaminantes.
Se identifican las áreas de drenaje de Santiago a las que van los líquidos residuales.
- 5.- El agua subterránea de Maipú y Pudahuel está siendo contaminada por la infiltración de las aguas servidas que están en gran proporción en aguas del río Mapocho y del Zanjón de la Aguada y que se emplean en el riego. Esto se hace evidente por la alta presencia de nitratos que sobrepasa los límites permitidos por la norma de agua potable.
- 6.- La evaluación aproximada de las cargas contaminantes, en las oportunidades en que se realizaron los estudios y que son considerados en este trabajo, debería ser repetida para su actualización. Con estos nuevos antecedentes se podrá definit política de protección del recurso.
- 7.- Además de la bibliografía se presentan como anexos, un glosario y una relación de la legislación vigente recaída en diversos ministerios y servicios públicos, sobre el medio ambiente, Una concentración y racionalización de esta legislación se hace indispensable.

P R E A M B U L O

CONTAMINACION DE AGUAS EN LA REGION METROPOLITANA

Se ha definido la contaminación del agua, como cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas - que puede constituir perjuicio para la salud, la seguridad y el bienestar de la población, así como que pueda comprometer la vida acuática y la utilización de las aguas para fines agrícolas, comerciales, industriales y recreativos.

La protección de la calidad de los recursos hídricos de la Región Metropolitana se hace cada vez más imperativa debido a su escasez frente a las necesidades de sus usuarios y que reclaman agua para abastecimiento de agua potable, riego, hidroelectricidad, recreación, vida acuática, especialmente. Esta escasez ya ha sido planteada y se preve, para el corto plazo, que constituirá una seria dificultad para los habitantes metropolitanos. Ello se relaciona con la magnitud de las obras que, necesariamente deberán realizarse para aumentar las ofertas del recurso. Las grandes inversiones que ellas demandarán estarán asociadas a las siguientes tres alternativas, (1) :

- i Racionalización del uso de los recursos de agua en la parte alta del río Maipo (primera sección).
- ii Regulación de las aguas del río Maipo mediante la construcción de uno o dos embalses para aprovechar los considerables volúmenes de agua que se escurren hacia el mar en épocas en que, por su cuantía, no pueden ser utilizados.
- iii Traspaso de aguas desde el río Cachapoal al río Maipo mediante un canal de unos 100 km.

Se debe tener presente, además, que la protección de la calidad del agua está vinculada con la satisfacción de las normas correspondientes a los diversos usos.

A tal propósito, el Instituto Nacional de Normalización promulgó el año 1977 la Norma NCH 1333 : "Requisitos de Calidad del Agua para los Diversos Usos". Constituye un instrumento normativo muy moderno que, bien aplicada y complementada con un reglamento podrá vigilar la calidad del agua en sus fuentes naturales ante la descarga de aguas servidas, residuos industriales líquidos y relaves mineros. El vertido de estos afluentes deberá hacerse en condiciones que no desmejoren a límites intolerables las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo receptor, teniendo en cuenta su capacidad de autopurificación y de dilución. Estos cuerpos receptores pueden ser ríos, canales, lagos, lagunas y la napa subterránea.

Respecto al agua potable está vigente la norma NCH 409 Of. 70.

A R E A D E E S T U D I O

El Area Metropolitana de Santiago comprende las actuales comunas de Santiago, Las Condes, Providencia, La Reina, La Florida, San Miguel, La Granja, La Cisterna, Maipú, Quinta Normal, Pudahuel, Renca, Quilicura y Conchalí.

CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Resultaría muy pretencioso, en estos momentos, hablar de evaluación de la contaminación, ya que los datos disponibles no son suficientes y datan de un tiempo atrás. Sin embargo, la estimación que de ella se hace es una buena aproximación y la metodología para establecerla podría adecuarse para hacer una real evaluación, complementada con algunos arreglos, en lo referente a residuos industriales líquidos y mineros.

La información ha sido ordenada del siguiente modo:

- 5.1.- Fuentes de Abastecimiento de Agua para las Industrias.
- 5.2.- Origen y Destino de las Cargas Contaminantes.
- 5.3.- Las Industrias Principales.
- 5.4.- Cuerpos de Agua Receptores de Residuos Industriales Líquidos y Mineros.

5.1.- Fuentes de Abastecimiento de Agua para las Industrias:

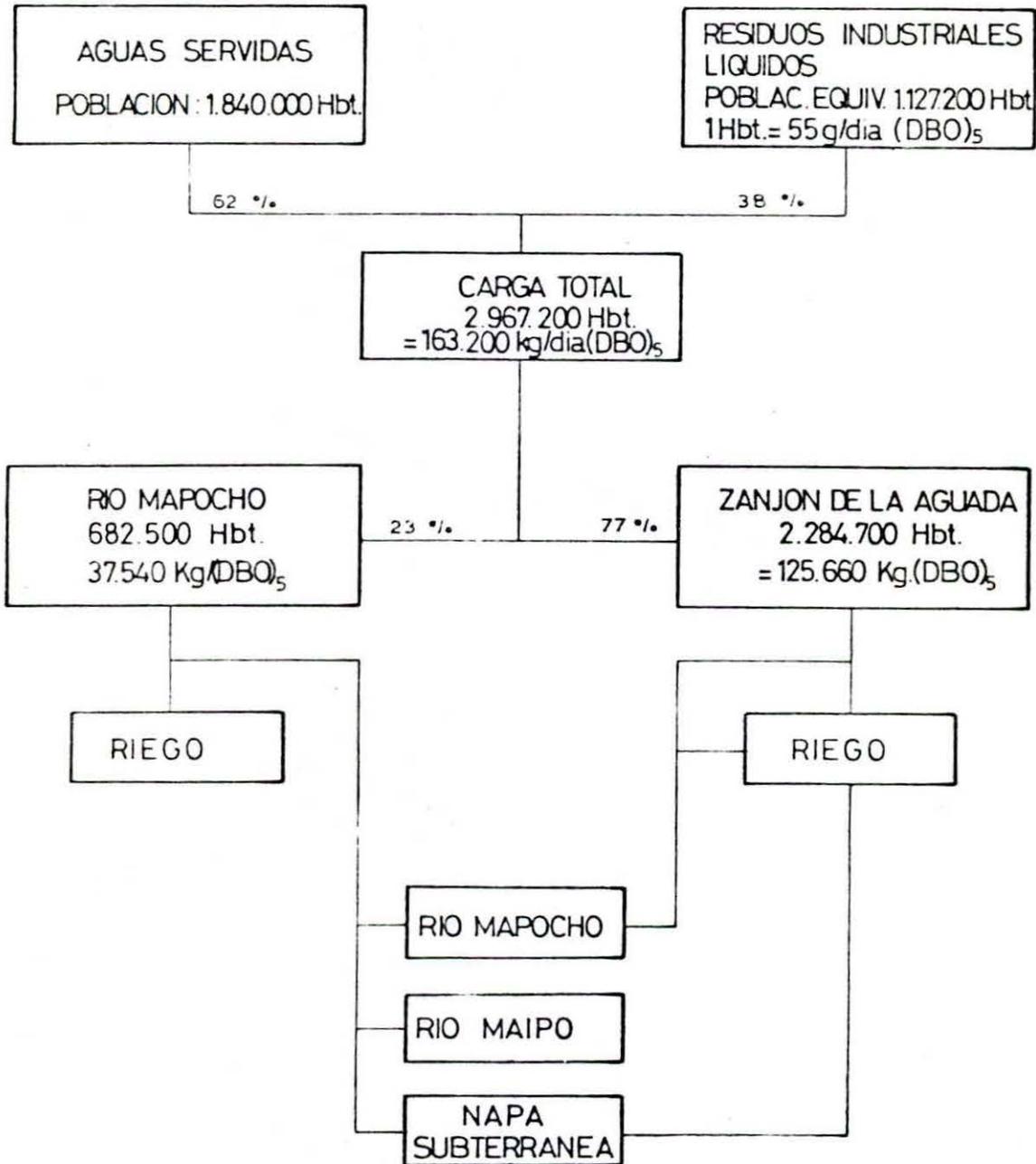
Las 74 grandes industrias seleccionadas en una encuesta del Servicio Nacional de Salud, que consideró más de 14.000 establecimientos industriales, en base al Rol Industrial de Chile, (2) satisfacían sus necesidades con 2.92 (m³/s), desde las siguientes fuentes, (3): (Pág.9).

5.2.- Origen y Destino de las Cargas Contaminantes:

Según los antecedentes reunidos el año 1968, la carga total de materia orgánica vertida a los cuerpos receptores provenía en un 62% de las aguas servidas y en un 38% de los RIL, (5), A su vez esta carga total se descargaba en un 23% al río Mapocho y en un 77% al Zanjón de la Aguada. Todo este desglose está esquematizado en 1 a fig. N°1.

REGION METROPOLITANA

ORIGEN Y DESTINO DE LAS CARGAS ORGANICAS
CONTAMINANTES A LOS CUERPOS RECEPTORES,
AÑO 1968 (Ref 17)



5.3.- Las Industrias Principales de la Región Metropolitana

En base al Rol Industrial de Chile, llevado por la Sociedad de Fomento Fabril, el Servicio Nacional de Salud seleccionó las principales industrias que, real o potencialmente estarían contaminando los recursos hídricos, (6). Estas industrias fueron codificadas según el sistema de la Agencia de Protección del Medio Ambiente, de Estados Unidos, (7). Se presentan agrupadas en la tabla N°2.

TABLA N° 1

ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS GRANDES INDUSTRIAS

DE LA HOYA DEL RIO MAIPO

<u>Fuente</u>	<u>Caudal</u>		<u>Industrias</u>
	<u>m3/s</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
Red Agua Potable	0,72	25	30
Pozos (57)	1,90	65	69
Canales y río Maipo	0,30	10	1
	2,92	100	100

Además, cerca de 200 establecimientos pequeños, incluido el artesanado, se abastecía de la red de agua potable, con unos 30,000(m3/día) o sea 0,34 (m3/s).

Las ofertas de agua en la Región Metropolitana, para los distintos usos, quedan incluidas en el ítem "entradas" del balance que se presenta a continuación (4). Los RIL (residuos industriales líquidos) quedarán comprendidos en las salidas.

TABLA N° 2

BALANCE DE AGUA EN LA HOYA DEL RIO MAIPO, (m3/s)

<u>Entradas</u>		<u>Salidas</u>	
Precipitación (lluvias)	53,0	Evotranspiración	65,0
río Maipo	102,0	Drenaje río Maipo en el	
río Mapocho	5,8	Paico	86,0
Estero Arrayán	1,2	Drenaje Canal Las Merce	
Estero Colina	0,9	des	9,1
Estero Lampa	0,9	Drenaje Canal Mallarauco	5,3
Estero Angostura	3,8		
Laguna Negra	<u>2,2</u>		
T O T A L E S	169,8		<u>165,9</u>
Agua subterránea			
estero Lampa	0,3	Indeterminados	4,2
Sumas Iguales	<u>170,1</u>		<u>170,1</u>

TABLA N° 3

DISTRIBUCION POR GRUPOS DE LA GRAN INDUSTRIA CONTAMINANTE

<u>Código</u>	<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Ind.</u>
10	Productos Alimenticios y Afines	25
11	Productos de Fábricas Textiles	13
13	Papel y Productos Relacionados	1
14	Substancias Químicas y Productos Rel <u>a</u> cionados	14
16	Productos Plásticos y de Caucho	4
17	Cueros y Productos del Cuero	6
18	Productos de Hormigón, Arcilla y Vidrio	2
19	Industrias Primarias del Metal	6
20	Minería del Cobre	3
	T O T A L	<hr/> 74 <hr/>

El potencial contaminante de estas industrias se evaluó considerando sus caudales y los tenores en demanda bioquímica de oxígeno, (DBO)5; sólidos sedimentables, SS y los sólidos disueltos, SD de los RIL. Estas características fueron calificadas como alta(A), mediana (M) y baja (B), según se anota en la tabla N° 4.

TABLA N° 4

NIVEL DEL POTENCIAL CONTAMINANTE DE LAS INDUSTRIAS

<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Orden según</u>		<u>Potencial contaminante</u>			<u>Prio rid.</u>
	<u>Ind.</u>	<u>caudal</u>	<u>(DBO)5</u>	<u>SS</u>	<u>SD</u>	
10 Alimentos	25	4	A	A	B	2
11 Textiles	13	3	A	B	A	1
13 Papel	1	2	A	A	M	3
14 Químicos	14	1	B	B	M	5
16 Plásticos y Caucho	4	7	B	B	B	9
17 Cuero	6	9	M	A	A	4
18 Hormigón, Arcilla y vidrio	2	8	B	A	B	7
19 Metálicas	6	6	B	B	M	8
20 Minería Cobre	3	5	B	A	A	6

Para fijar la prioridad se tomaron en cuenta, además, la ubicación de la industria y del cuerpo receptor. Se reconoció que no se podría excluir cierta apreciación subjetiva.

La tabla N°5, además de agrupar las industrias a que se ha hecho referencia, según el código de EPA, indica el origen y características generales que pueden presentar los RIL, (7).

TABIA N° 5

REGION METROPOLITANA

RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS, (RIL), DE LAS
INDUSTRIAS MAS IMPORTANTES

<u>Código</u>	<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Establ.</u>	<u>Residuo Industrial Líquido</u> <u>Origen</u>	<u>Características</u>
10	PRODUCTOS ALIMENTI CIOS Y AFINES			
101	Plantas procesadoras de carnes	4	Corrales; Sacri ficio de anima les. Desperdicios, grasa, agua de lavado.	Mucha materia orgánica di suelta y sus pendida san gre, proteínas y grasa. Alta DBO.
102	Productos lácteos	3	Residuos de le che, suero y man tequilla	Mucha materia orgánica disuel ta: proteínas, grasa y lacto sa.
103	Alimentos de conservas y congelados	4	Aguas de lavado de materia prima, de pisos y equi pos. Pedacitos residuales del producto. Agua de esterili zación.	Sólidos residua les embancan fondos de ríos, substrayendo oxígeno del agua por acción bacteriana. Ma los olores.
104	Producto de Grano Mo lido	5	Pérdidas en las operaciones. La vados.	Alta DBO por materia orgá nica disuelta.
108	Industrias de Bebidas, cervezas, vinos, lico res, bebidas analcoho licas.	7	Lavado de bote llas, piso y - equipo, Drenaje de estanques.	Muchos sólidos en suspensión y DBO.
1091	Fábricas de Aceite Ve getal.	2	Fugas de solven tes. Pulpas ago tadas. Aguas de refrigeración y lavados.	Sólidos suspen didos y DBO. Lodos.

TABLA N°5
(Continuación)

<u>Código</u>	<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Estab.</u>	<u>Residuo Industrial Líquido Origen</u>	<u>Características</u>
11	PRODUCTOS DE FABRICAS TEXTILES			
111	Fábricas de Tejidos de algodón	1	Residuos muy alcalinos o muy ácidos, Calidades fluctuantes.	Lodos embancan lechos de ríos, Putrefacción - con consumo de Oxígeno del agua. Olores y colores.
112 y 114	Fábricas de Tejidos sintéticos y mezclados.	7	Preparado de fibras. Eliminación del apresto en material base.	Muy alcalinos. coloreados. Altas temperaturas, sólidos suspendidos y DBO.
116	TINTORERIAS Y LAVANDERIAS	3	Lodos de máquinas de lavar; mucha alcalinidad, color y turbias. Grasa, partículas de tejidos.	Lodos forman bancos muy putrescibles. Natas sobrenadantes. Alcalis y jabones perjudiciales para vida acuática.
117	Fábricas de Hilos	1	Aguas de refrigeración.	Posibilidades contaminación térmica.
118	Productos Textiles Misceláneos y Lavanderias	1	Borras de máquinas lavadoras.	Grasa, sólidos suspendidos. DBO, oxígeno consumido. Detergentes.

TABLA N° 5

(Continuación)

<u>Código</u>	<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Establ.</u>	<u>Residuo Industrial Líquido</u> <u>Origen</u>	<u>Características</u>
13	PAPEL Y PRODUCTOS AFINES	1	Producción de papel y cartón La máquina de papel y cartón produce "agua blanca" con fibras suspendidas.	Alta BDO. Color. Los fangos constituyen los residuos más objetables.
14	PRODUCTOS QUIMICOS Y SIMILARES			
1412	Productos Químicos Orgánicas	3	De muy diversa naturaleza.	
1422	Fibras Celulósicas Artificiales.	1	Etapas de producción Rayón.	Lodos embancan lecho de cursos de agua. Alta turbiedad. Olor.
1422	Fibras Orgánicas no Celulósicas	3	Faltan mayores antecedentes.	
143	Productos Farmacéuticos.	2	Muy diversos.	
1441	Productos para Aseo y Limpieza	1	Faltan mayores antecedentes.	
1442	Pinturas y productos relacionados	2	Faltan mayores antecedentes	
16	PRODUCTOS DEL PLASTICO Y DEL CAUCHO			
161	Productos del caucho	2	Lavado de latex goma coagulada, impurezas de goma bruta	Muchos sólidos suspendidos, - DBO y olor. Muchos cloruros, pH variables.

TABLA N° 5

(Continuación)

<u>Código</u>	<u>Grupo Industrial</u>	<u>N° de Estab.</u>	<u>Residuo Industrial Líquido</u> <u>Origen</u>	<u>Características</u>
162	Productos Plásticos	2	Muy diversos	
17	CURTIDO Y ACABADO DEL CUERO	6	Pelado, remojo do, eliminación de cal y lavado de pieles.	DBO alto y olor. Muchos sólidos suspendidos, sulfuros, cromo, cloruros.
18	PRODUCTOS DE HORMIGON, ARCILLA Y VIDRIO.	2	Molienda y harneado.	Muchos sólidos suspendidos.
19	INDUSTRIAS PRIMARIAS DEL METAL	6	Decapado, laminado, purgas de calderas, Galvanoplastía.	Soluciones ácidas atacan al cantarillado. Metales tóxicos aún en bajas concentraciones. Contaminación térmica.
20	BENEFICIO DE MINERALES DE COBRE	1	Planta concentradora. Fuga de relaves y agentes de flotación (eventuales).	Sólidos suspendidos originan alta turbiedad impidiendo adecuada operación de plantas de agua potable. Dañan campos agrícolas. Fenoles dan mal olor y gusto al agua.

En el trabajo original que presenta la encuesta del Servicio Nacional de Salud, respecto a cada grupo de industrias, se encuentran debidamente individualizados los establecimientos, incluyendo su ubicación.

Una evaluación del potencial contaminante de cada uno de ellos, debería determinar la "población equivalente" que originaría la evacuación de los RIL hacia los cuerpos receptores. Las exigencias estarían relacionadas con la magnitud de la población equivalente, su efecto en el agua del cuerpo receptor y el uso a que este último decida destinar la autoridad competente. No sería práctico considerar una determinada industria, en forma independiente de las otras fuentes de contaminación.

La futura expansión del establecimiento Mina Disputada de Las Condes, contempla la construcción de un gran embalse para sus relaves que tal vez quede ubicado en Colina o Pudahuel. Su emplazamiento será sometido a un riguroso análisis del impacto ambiental que pudiera ocasionar, con el fin de proteger el ecosistema regional.

5.4. Cuerpos de Agua receptores de Residuos Industriales Líquidos y Mineros

Las áreas de drenaje a las que concurren los RIL, junto a las aguas servidas de Región Metropolitana, están bien definidas. En ellas se ubican tres centros de producción más o menos delimitados, (8) :

- i Sector Norte de Santiago que incluye, como núcleo central, las Industrias ubicadas a ambos lados de la carretera Panamericana Norte. Descargan sus RIL al río Mapocho a través de los colectores Sector Norte Santa María y Quilicura.
- ii Sector oeste de Santiago, en que el núcleo industrial se ubica preferentemente en la comuna de Quinta Normal, descargando sus RIL al río Mapocho a través de diversos colectores de alcantarillados.
- iii Sector sur y sur-oeste de Santiago, que es el centro industrial por excelencia. Aquí se concentra la mayor parte de las industrias de Santiago y en dos núcleos bien definidos; Sector Industrial Santa Rosa-Vicuña - Mackenna, y, Sector Industrial Maipú. Todos los RIL - producidos son evacuados directamente al Zanjón de la Aguada, con o sin tratamiento. La situación se agrava aún más por la descarga de numerosos emisarios de aguas servidas según se muestra en la Fig. N°2, (9).

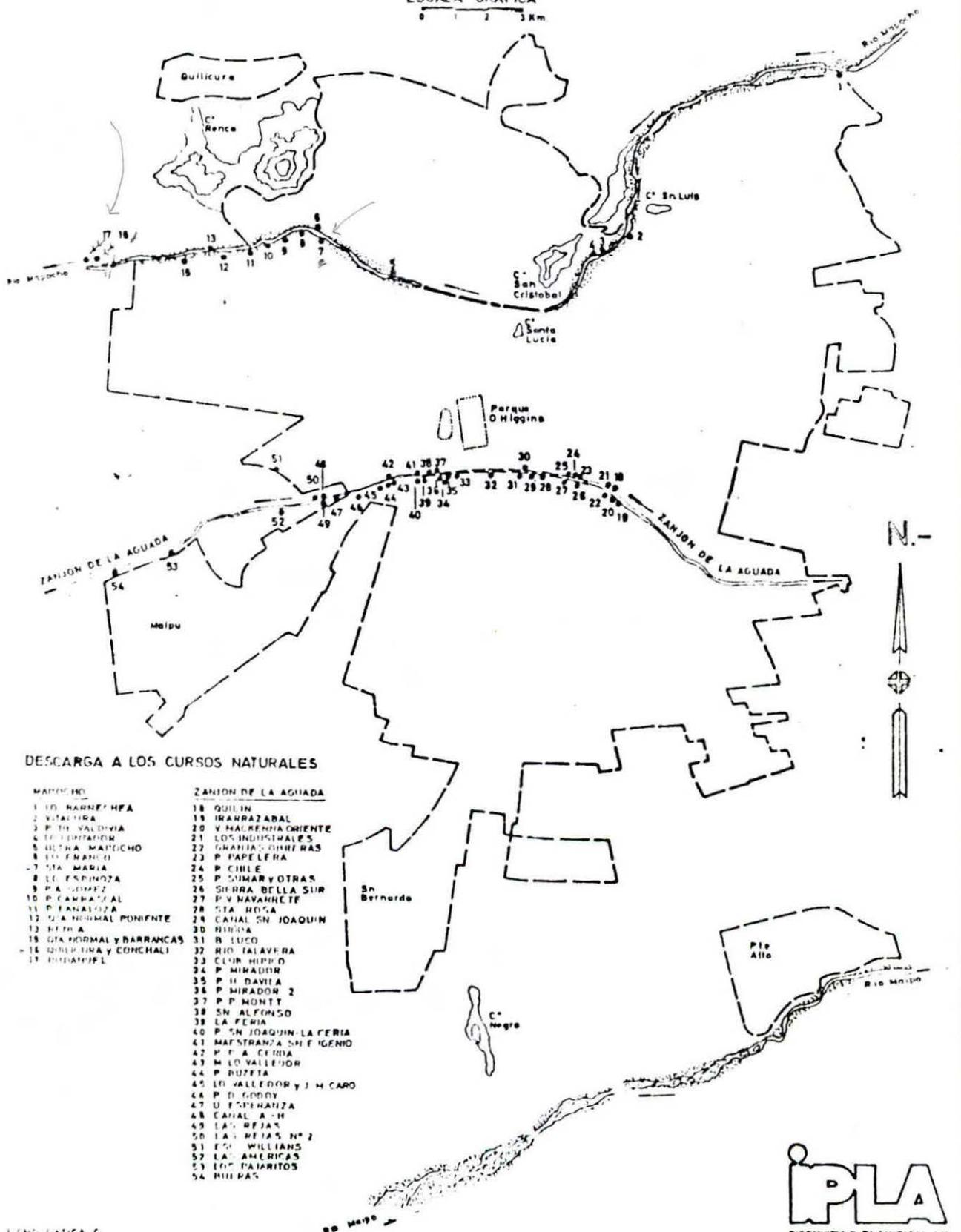
El río Mapocho es el curso que más ha sido estudiado. Los niveles de contaminación en sus distintos tramos, se señalan en la tabla N° 6. Los puntos de los que se obtuvieron las muestras para su análisis están marcados en el esquema de la Fig. N°3. Como ejemplo de resultados analíticos se incluyen los diagramas de las Fig. N° 4 y N° 5, en los que se puede apreciar la tendencia de la contaminación en las fechas en que los mismos estudios fueron realizados.

REGION METROPOLITANA

Emisarios de Aguas Servidas

ESCALA GRAFICA

0 1 2 3 Km



DESCARGA A LOS CURSOS NATURALES

MARCHEHO

- 1 LO BARNECHUEA
- 2 VIALICURA
- 3 P. DE VALDIVIA
- 4 EL CONTADOR
- 5 ULTRA MARCOCHO
- 6 EL FRANCO
- 7 STA. MARIA
- 8 EL ESPINOZA
- 9 P. A. GOMEZ
- 10 P. CARMONA AL
- 11 P. ANALIZA
- 12 STA. ROSALIA PONIENTE
- 13 B. B. A.
- 14 STA. ROSALIA Y BARRANCAS
- 15 QUELHUELA Y CONCHALI
- 16 B. B. A. N. P. L.

ZANJON DE LA AGUADA

- 18 QUILIN
- 19 IRARRAZABAL
- 20 V. MA. RENA ORIENTE
- 21 LOS INDIENSALES
- 22 GRANJA GIBRIAS
- 23 P. PAPELERA
- 24 P. CIBILE
- 25 P. SIMAR Y OTRAS
- 26 SIERRA BELLA SUR
- 27 P. V. VAHRETE
- 28 STA. ROSA
- 29 CANAL SN. JOAQUIN
- 30 B. B. A.
- 31 B. LUCO
- 32 RIO TALAVEIRA
- 33 CLIN. HIPPO
- 34 P. MIRADOR
- 35 P. H. DANIA
- 36 P. MIRADOR 2
- 37 P. P. MONTI
- 38 SN. ALFONSO
- 39 LA FERIA
- 40 P. SN. JOAQUIN LA FERIA
- 41 MAESTRANZA SN. IGENIO
- 42 P. F. A. CERDA
- 43 M. LO VALLEJOS
- 44 P. BUZZA
- 45 LO VALLEJOS Y J. H. CARO
- 46 P. D. GODOY
- 47 U. ESPERANZA
- 48 CANAL A. H.
- 49 LAS REJAS
- 50 LAS REJAS N° 2
- 51 EST. WILLIAMS
- 52 LA AMERICAS
- 53 LOS PAJARITOS
- 54 HUIBAS

CODIGO

- ① Mapocho en los Almendros
- ② Mapocho con Canal S. Carlos
- ③ Mapocho en Pte. Pudahuet
- ④ Mapocho con Z. Aguada
- ⑤ Mapocho en bocatoma canal las Mercedes.
- ⑥ Mapocho en El Monte

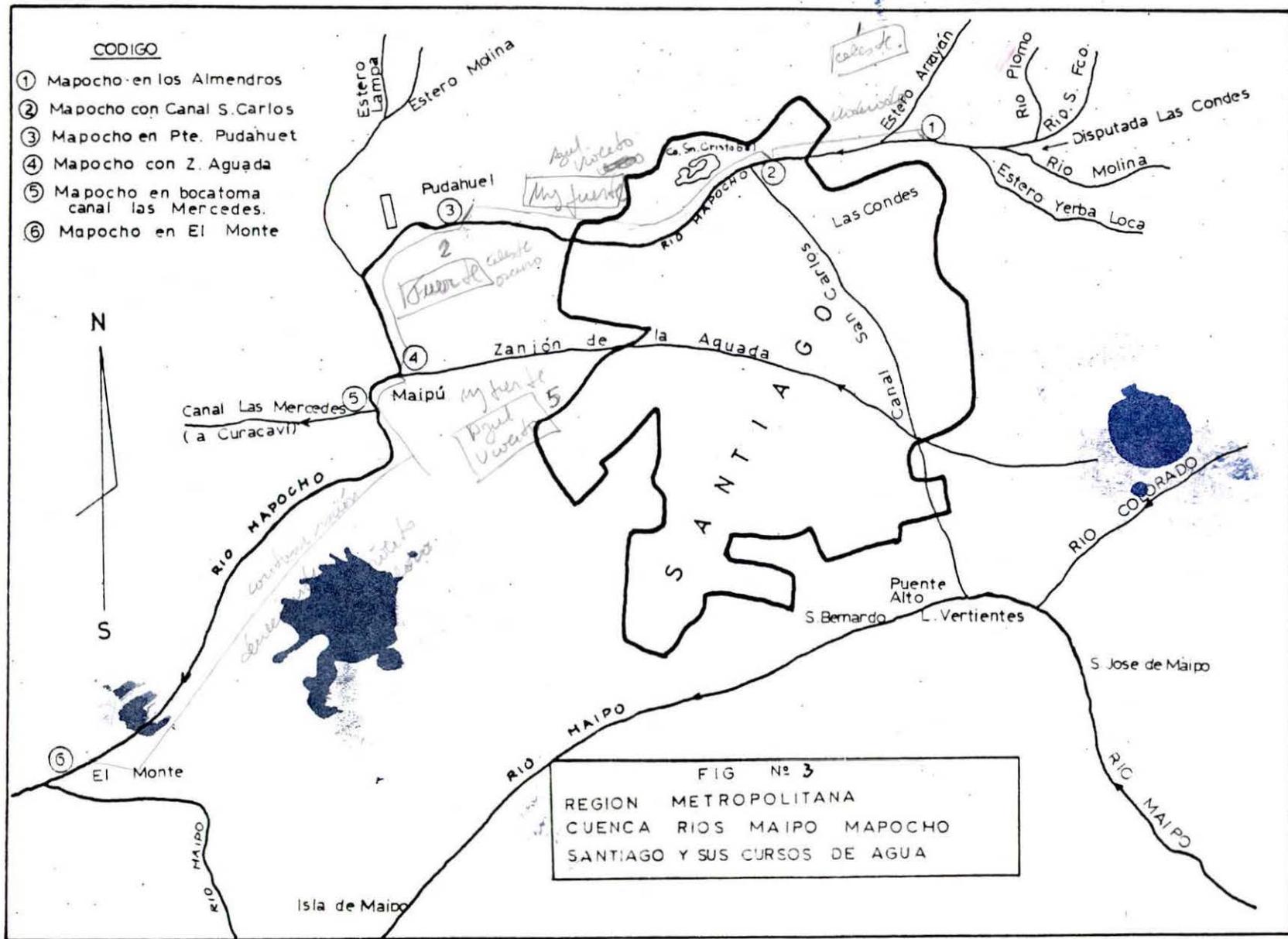


FIG N° 3
REGION METROPOLITANA
CUENCA RIOS MAIPO MAPOCHO
SANTIAGO Y SUS CURSOS DE AGUA

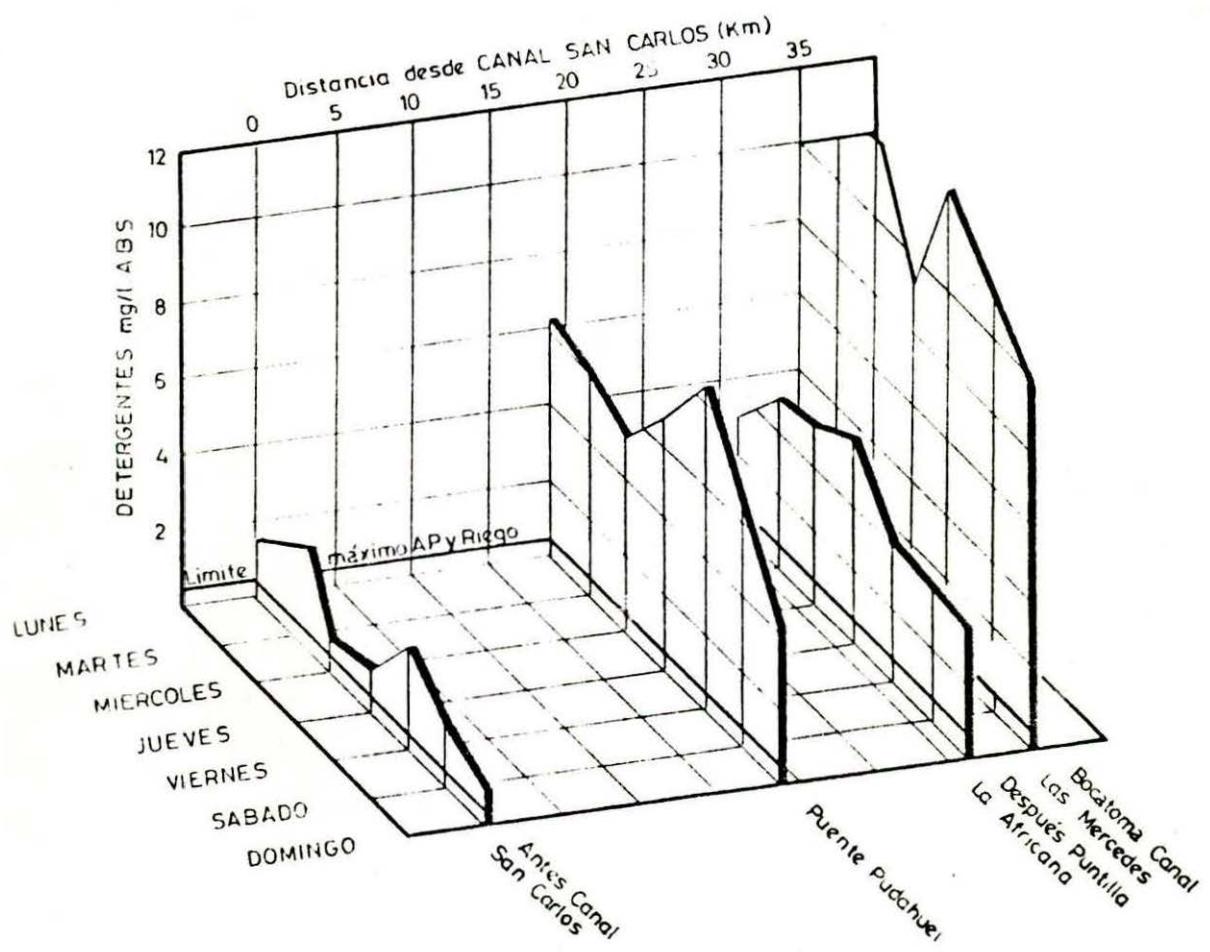
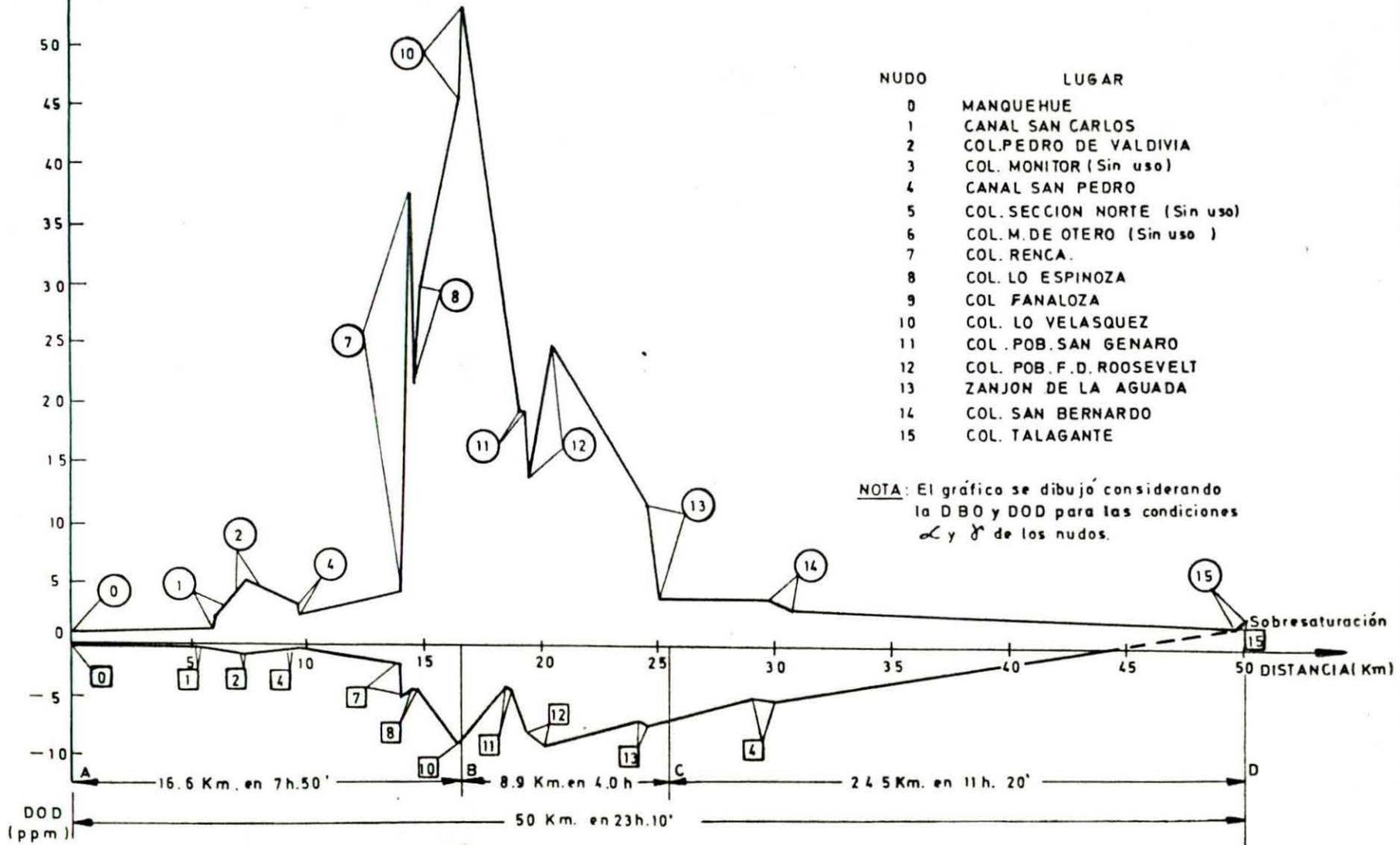


FIG 4 CUALIGRAMA : DETERGENTES

ENERO Y FEBRERO 1962

DBO
(ppm)



CONTAMINACION Y AUTOPURIFICACION DEL RIO MAPOCHO
EXPRESADA POR LA DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (5 días 20° C) Y EL DEFICIT DE OXIGENO
SEGUN NUDOS INDICADOS

En ellas se han considerado los detergentes (ABS) y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), que es una medida indirecta de la carga orgánica. El agua subterránea extraída de numerosos pozos de Maipú y Pudahuel contienen nitratos, por sobre lo tolerado por la norma de agua potable. La causa más probable, de esta contaminación, es la recarga del acuífero con aguas servidas previamente empleadas en el riego y que fueron captadas desde el río Mapocho y del Zanjón de la Aguada, en las que se encuentran en alta proporción.

El panorama que ahora se presenta, sobre la contaminación de los recursos hídricos de la Región Metropolitana, debiera ser actualizado en cuanto al potencial contaminante de las cargas contaminantes y a su actual efecto sobre la calidad de todos los principales cuerpos de agua receptores de ellos. Todo esto supone una intensa actividad de profesionales y laboratorios calificados, al margen que la autoridad competente realice sus propios controles.

TABLA N° 6

NIVELES DE CONTAMINACION DEL RIO MAPOCHO EN 85 KM.

<u>Tramo</u>	<u>Desarrollo</u> (km)	<u>Uso del río</u>	<u>Nivel de Cont.</u>
1.- Los Almendros a canal San Carlos	11,5	Abastecimiento de agua pota- ble, recreación, riego, natación.	Moderado
2.- Canal San Carlos a puente Pudahuel	24,5	Riego	Muy Fuerte
3.- Puente Pudahuel a Zanjón de la Aguada.	14,0	Riego	Fuerte, ate- nuado por dilución con estero Lampa.
4.- Zanjón de la Agua da a canal Las Mer- cedes.	2,0	Riego	Muy Fuerte. El riego dis- minuye carga contaminante.
5.- Canal Las Merce- des a El Monte, Río Maipo	33,0	Riego, re- creación.	Contaminación decreciente - hasta sobre sa- turación de oxígeno disuel- to.

R E F E R E N C I A S

- 1.- CHILE. 1975
Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas
Planificación del Uso de los Recursos de Agua en la Cuenca de Santiago. D.G.A./ IPLA. Santiago. pp. 212.
- 2.- CASTRO F. MARIO? SAIEH M. JAIME. 1973
Principales Fuentes de Resíduos Industriales Líquidos en la Hoya Hidrográfica del Río Maipo. Servicio Nacional de Salud.
- 3.- CHILE. 1975
D.G.A. / IPLA. op. cit. pp. 173
- 4.- FALCON EDUARDO, CASTILLO OCTAVIO, VALENZUELA MANUEL, 1970
Hidrografia de la Cuenca de Santiago. Instituto de Investigaciones Geológicas. CORFO. pp. 13.
- 5.- INGENIERIA Y PROYECTOS IMPRO LTDA. 1971
Las Aguas Servidas de Santiago. Estudio de Factibilidad de Tratamiento. Antecedentes Técnicos, Contaminación Futura y Alternativas de Tratamiento. Santiago.
- 6.- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). July 1971
Research and Monitoring. USA. Water Pollution Control Series.
- 7.- MERINO B. RAUL
Contaminación Ambiental de Chile. Publicación en preparación.
- 8.- MONTIEL U. NESTOR. 1972
La Contaminación del Río Mapocho. Memoria de prueba para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. Santiago. pp. 89 - 90.
- 9.- CHILE. 1975
D.G.A./ IPLA. op. cit. pp. A - 39.

G L O S A R I O

Agua de alcantarilla (o aguas servidas) :

Aguas que circulan por las redes de alcantarillado. Pueden ser aguas servidas domésticas únicamente o contener RIL.

Agua potable :

La que cumple con los requisitos de la norma RCH. 409, Of.70.

Agua Subterránea :

La que se encuentra en los espacios intergranulares del suelo y del subsuelo.

Agua superficial :

Son las aguas que escurren o están almacenadas sobre la superficie de la tierra, ya sea en ríos, lagunas o lagos.

Autopurificación :

Proceso natural de purificación de un agua contaminada. Durante el mismo se logra la estabilización de la materia orgánica, disuelta o suspendida, por acción del oxígeno disuelto en ella, que proviene de la atmósfera o de fenómenos de fotosíntesis ocurridos con ayuda de bacterias.

Contaminación del agua :

Cualquiera alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas de las aguas que puede constituir perjuicio para la salud, la seguridad y el bienestar de la población,, así como que pueda comprometer la vida acuática y la utilización de las aguas para fines agrícolas, comerciales, industriales y recreativos.

Curso o cuerpo receptor :

Estero, río, lago, lagunas, agua subterránea o mar en el cual se descarga el RIL para su disposición final.

(D.B.O.)5 (demanda Bioquímica de Oxígeno) :

Es la cantidad de oxígeno disuelto necesario para la oxidación bioquímica de la materia orgánica putrescible durante el proceso de estabilización de la misma, por la acción bacteriana. No está relacionada con las necesidades de oxígeno de la combustión química, siendo determinada únicamente por la eficacia del oxígeno como alimento biológico y por la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos - durante la oxidación.

Se determina usualmente, si no se especifica nada en contrario, por un período de 5 días y a una temperatura de 20° C.

Se expresa en ppm. (mg/1) de oxígeno disuelto consumido en el proceso.

La medida de la D.B.O. da una indicación del contenido de materia orgánica presente en un agua, y por lo tanto de su contaminación.

Déficit de Oxígeno Disuelto :

Es la diferencia entre el valor de saturación del oxígeno en el agua para una temperatura dada y el valor del oxígeno disuelto encontrado a esa temperatura.

Disposición del residuo :

Acto de dar un destino al residuo, cualquiera sea el método empleado.

Ecología :

Parte de la biología que estudia el modo de vivir de los animales y de las plantas y sus reacciones con el ambiente.

Emisario :

Cañería o colector que recibe el agua efluente de toda una red de alcantarillado, llevándola hasta una planta de tratamiento y/o hasta el punto de descarga final.

Enfermedades hídricas :

Son aquellas enfermedades cuyo origen o agente transmisor es el agua. Se puede citar entre otras : hepatitis infecciosa, cólera, tífus, paratífus, fiebre tifoides, etc.

Lagunas de Estabilización :

Obra destinada a la depuración de residuos líquidos de naturaleza orgánica, mediante procesos físicos, químicos y principalmente biológicos en condiciones aeróbicas o anaeróbicas. Se caracteriza por su gran superficie y poca profundidad. Debe obedecer a ciertas normas de diseño.

Método Standard :

Métodos para analizar el agua, agua escurrida doméstica, RIL y lodo que están aprobados por la "American Public Health Association", la "American Water Works Association" y la "American Sewage Works Association".

mg/l :

Unidad utilizada normalmente para medir la concentración de sustancias contenidas en un RIL. También se expresa en (ppm.)

Normas de Calidad de Agua Potable :

Es el conjunto de valores límites fijados a determinadas sustancias y de microorganismos que deben cumplir las aguas para que sean consideradas como agua potable.

O.D. (Oxígeno Disuelto) :

Es el oxígeno elemental que se encuentra disuelto en un agua.

pH :

Logaritmo negativo (a la base 10) de la concentración de iones hidrógeno en solución. Indica la reacción ácida, neutra o básica de la solución.

agua ácida : pH 7

agua neutra: pH = 7

agua básica: pH 7

Población equivalente :

Expresa la cantidad de habitantes que produce el mismo efecto contaminante que la descarga de un RIL de un proceso industrial determinado, por unidad de producción.

La forma más usada es la dada por la siguiente expresión, - que toma como base DBO, para medir la contaminación.

$$\text{P.E. (hab.)} = \frac{V \text{ (m}^3\text{/día) D.B.O. del RIL (gr/m}^3\text{)}}{\text{carga diaria por hab. (gr./hab. día)}}$$

V = Volumen de producción de RIL diario de la industria.

Tomándose como carga diaria por habitantes, el valor de 55 gr/hab. día, expresados por la cantidad de oxígeno disuelto necesaria para estabilizar mediante procesos biológicos las aguas servidas domésticas producidas, en promedio por un habitante en un día.

También suele expresarse la población equivalente por unidad de producción de la industria, de acuerdo a la expresión :

$$\text{P.E. (hab. día/unidad de producción)} = \frac{V' \text{ (m}^3\text{/unidad de producción) D.B.O. del RIL (g/m}^3\text{)}}{\text{carga diaria x hab. (gr./hab. día)}}$$

V' = Volumen de producción de RIL de la industria, por unidad de producción de la misma.

Debe aclararse , como nota final, que la Población Equivalente puede expresarse de otra forma. Esto es, de la misma ^{manera} expuesta hasta aquí, pero tomando como medida de la carga contaminante los Sólidos Suspendidos en lugar de la D.B.O.

Purificación :

Remoción, por medios naturales o artificiales, de todas las sustancias objetables en el agua que producen contaminación.

Residuo Industrial Líquido (RIL)

Es el efluente que descarga como desecho una industria, pudiendo contener sustancias disueltas o suspendidas que, generalmente, ocasionan contaminación en el curso receptor.

Residuo Sólido Disuelto :

Masa contenida en la muestra de líquido completamente límpido, obtenido por evaporación de ésta y desecación del residuo a - 105° C.

Residuo total :

Residuo determinado por evaporación de un volumen establecido de agua a una temperatura standard. Su medida representa una estimación bastante exacta de la cantidad de sólidos totales contenidos en un agua.

Saturación del Oxígeno :

Valor máximo del Oxígeno Disuelto que puede contener un agua a una determinada temperatura.

Sedimentación :

Es la operación por la cual a través de apaciguamiento de la velocidad horizontal y asentamiento por gravedad se logra la eliminación de partículas suspendidas en un agua.

Sólidos disueltos :

Son los que forman con el agua una mezcla íntima molecular, o sea lo que se denomina una solución verdadera. Como ejemplo podemos mencionar las sales de Calcio y Magnesio que dan dureza, el hierro y el manganeso, los sulfatos, nitratos, etc.

Sólidos sedimentables :

Son aquellos sólidos que son capaces de asentarse en un período convencionalmente fijado (x horas). El Test Standard para su medición utilizado como Imhoff.

Sólido de suspensión :

También llamados sólidos no filtrables, son todas las sustancias que pueden ser removidas del agua por una filtración en papel de filtro ordinario. Son removibles por sedimentación siempre que el período de detención sea suficiente largo.

Tratamiento de un RIL (o depuración)

Acondicionamiento por medio de un proceso, una operación o una serie de procesos y operaciones de un RIL o en general de un agua servida a fin de disminuir o evitar la contaminación de los cursos receptores.

LEGISLACION AMBIENTAL DE CHILE

RESUMEN :

Después de una breve relación histórica de algunas antiguas disposiciones legales destinadas a la protección de la calidad del agua en sus fuentes naturales, se presentan leyes, decretos y resoluciones recaídas en siete ministerios que, además del agua, tratan de proteger la calidad del aire, del suelo y de los alimentos, según se anota, como extracto en la siguiente tabla :

TABLA N° 1

Distribución de las Disposiciones Legales sobre el Medio Ambiente en los Ministerios.

Número de Disposiciones Legales, respecto a :

<u>Ministerio</u>	<u>Aire</u>	<u>Agua</u>	<u>Suelo</u>	<u>Alimentos</u>	<u>Total</u>
Agricultura	1	12	1	-	14
Defensa	-	1	-	-	1
Economía, Fomento y R.	-	3	-	-	3
Interior	-	5	3	-	8
Obras Públicas	1	9	2	-	12
Salud Pública	7	7	3	1	18
Trabajo	-	1	-	-	1
TOTAL	9	38	9	1	57

Se reconoce que el punto de partida de toda legislación sobre el entorno es la adopción de una conveniente de finición del término "contaminación". La misma legisla ción debiera ser cuidadosamente elaborada para su cabal cumplimiento. En la situación actual, se hace indispen sable una reforma al sistema legislativo, refundiéndolo, simplificándolo y adecuándolo a la organización adminis trativa del país, para planificar -a largo plazo - su mejor desarrollo socio-económico y decidir respecto a la densificación de su población.

La más antigua medida gubernativa destinada a preservar la pureza del agua fue tomada en el Cabildo de Santiago de Chile el 15 de Febrero de 1577, al disponer "que el agua que consumiría la ciudad se captaría en Tobalaba y se conduciría por canal de una vara de ancho y media va ra de fondo, hasta la calle Alonso de Castillo - hoy Mos queto, se llevaría por tubería hasta la Plaza donde se construiría una fuente". Otras dos antiguas disposiciones legales son la Ordenanza General de Salubridad del 10 de Enero de 1887 y la Ley del 22 de Diciembre de 1891 o Código Civil que establecen ciertas prohibiciones orien tadas a proteger la calidad de aguas en sus fuentes na turales.

En 1976, el Estado de Chile reafirma su responsabilidad sobre protección del medio ambiente, promulgando el Acta Constitucional N°3 que en su artículo N°18 expresa.

"En Chile todas las personas tienen derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar porque este derecho no sea afectado y tute lar la preservación de la naturaleza.

La Ley podrá establecer restricciones específicas al ejer cicio de algunos derechos o libertades para proteger el medio ambiente. La integridad territorial de Chile com prende la de su patrimonio ambiental". De este modo, el Gobierno previene cambios ambientales adversos.

Desde 1916 en que se dictó la Ley 3133 que, en forma global tiende a proteger el entorno, son numerosas las disposiciones legales que han emergido desde diversos ministerios, sin que guarden ninguna coordinación, situación que es más evidente, respecto al recurso agua. Es así como en la tabla - N° 2 que se incluye más adelante, se repiten expresiones equivalentes a :

"Se prohíbe la descarga de materias contaminantes a masas de agua". Tal prohibición emana desde distintos ministerios y se sabe que, en la práctica, no se ha traducido en realidades significativas.

Para corregir esta situación, el D.S. 315 del Ministerio de Salud, estableció la Comisión Nacional de Lucha contra la Contaminación Ambiental, CONALCA, en Abril de 1971 que, entre otras metas, se propuso "revisar la legislación vigente sobre contaminación ambiental y proponer un Código Unico que la concentre, tendiente a que sus disposiciones sean operativas y aplicables a la realidad nacional". Hace tiempo que la CONALCA está en receso. En compensación, surgió la Comisión Metropolitana de Descontaminación Ambiental y que ha demostrado capacidad para promover acciones en beneficio del medio ambiente metropolitano.

Al presente, la Oficina de Planificación Nacional se encuentra abocada a encarar la solución de problemas ambientales de la Región Metropolitana, como primera prioridad, contando para ello con la asesoría de expertos internacionales. De alta conveniencia sería la integración de estos esfuerzos con los que, desde hace bastante tiempo, vienen haciendo otros organismos interesados en el Medio Ambiente, muchas veces, con el apoyo de la Oficina Sanitaria Panamericana, de la OMS. Así es posible mencionar la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (AIDIS), cuyo Capítulo Chileno ha contribuido al estudio, diagnóstico y proposición de soluciones múltiples problemas del ambiente natural. La Universidad de Chile a través de su Departamento de Salud Pública y

Medicina Social y, especialmente de la Sección Ingeniería Sanitaria SIS, ha desarrollado una sostenida y significativa labor sobre esta materia.

El Servicio Nacional de Salud, por intermedio del Instituto Bacteriológico, y, en particular, del Departamento de Programas del Ambiente, también ha contribuido al mismo fin.

No menos importantes son las actividades del Servicio Nacional de Obras Sanitarias que, desde proyectos, construcción y operación de obras hasta la investigación en su Centro Experimental de Capacitación e Investigación de Aguas (CEXAS), aportan importantes contribuciones en pro del medio ambiente. También cabe señalar el Departamento de Obras Hidráulicas de la Universidad Católica de Chile, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Técnica Federico Santa María, la Corporación de Fomento de la Producción, por medio del Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN) y del Instituto de Investigación Tecnológicas (INTEC); destacándose por fin a la Universidad de Concepción que, por medio de su Instituto Central de Biología, realiza interesantes estudios regionales sobre el entorno.

El propósito de crear el Ministerio del Medio Ambiente, ha sido formulado con el fin de racionalizar las actividades de protección del entorno, Los argumentos contrarios a él, se basan en que, por su naturaleza, este Ministerio pasaría a constituirse en un enorme organismo con tendencia a una creciente burocratización. A favor de ella está la necesidad de prevenir el ecocidio o delito ecológico. Este asunto concitó la atención del XVII Congreso Francés de Criminología celebrado en París en Octubre de 1977. Se trató de establecer grados ^{de} delincuencia según que la agresión fuese voluntaria, accidental, que se deba a negligencia o que resultare de un ánimo agresivo de lucro. Una reforma a la legislación del medio ambiente natural podría considerar los siguientes aspectos básicos:

- a) Completar aún más la recopilación de las distintas disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente natural.
- b) Concentrar las mismas disposiciones de un modo armónico, de acuerdo con la organización administrativa del país.

El punto de partida de una legislación que proteja al entorno es la aceptación de una definición del término "contaminación". Respecto al agua, se considera válida la siguiente : "contaminación del agua es toda alteración de su validad que perjudique a alguno de sus usos actuales o previstos" (4).

El deterioro del entorno es el resultado de los impactos ambientales. Su evaluación conduce a decisiones políticas tendientes a anular o disminuir sus consecuencias.

"De ahí entonces, la necesidad de contar con una legislación cuidadosamente elaborada, No puede o no debería lanzarse una normativa sobre medidas para luchar contra la contaminación, si antes no se ha valorado - incluso de forma cuantitativa que posibilidades de cumplimiento tienen tales disposiciones, que eficacia y que resultados cabe esperar de su implantación y que consecuencias y repercusiones económicas van a tener en el ciclo producción-comercialización-consumo. Si todos estos aspectos no se evalúan debidamente, se corre el riesgo- y es muy frecuente que se corra - de contar con una legislación muy completa, pero que apenas se cumple en su vigencia, cosa mucho peor que no tener legislación alguna". (8).

Una excelente oportunidad para definir sistema que conduzcan a la correcta implementación legal del medio ambiente, la ofrece la elaboración del Reglamento de Disposición de Residuos Industriales Líquidos, aún pendiente de la gestión que le corresponde hacer al Ministerio de Salud y que será el instrumento complementario a la Norma NCh 1333 : "Requisitos de Calidad del Agua para sus Diversos Usos". Las repercusiones económicas del ciclo producción-qmercialización-consumo, también podrán ser probadas cuando se tome la decisión de resolver el grave problema sanitario que reviste el consumo de hortalizas al estado crudo, regadas con aguas contaminadas en Maipú y Pudahuel. Por un lado están los fuertes daños económicos - setenta millones de dólares anuales, por concepto de atenciones médicas, medicinas, hospita

lizaciones, días no trabajados, costos de funerales. Por otro lado, está la economía que tienen los agricultores por concepto de ahorro de fertilizantes, alrededor de un millón de dólares - al año (10).

Este enfoque de la situación actual de la legislación con que cuenta el Estado para enfrentar los problemas del entorno, su análisis aunque no muy profundo y la previsión de una posible reforma, podría ser un aporte que conduzca a la racionalización de la administración y solución de los problemas del medio ambiente natural, con la consiguiente economía en recursos humanos y materiales y, lo que es más importante, mejores posibilidades para asegurar la salud, el bienestar y la seguridad de - nuestras comunidades. Estas condiciones deberían ser cumplidas como requisitos indispensable y preliminar a la planificación a largo plazo del desarrollo socio-económico del país, especialmente en cuanto al aumento de su población, cuya proporción mayoritaria necesita, desde ya, mejorar sus condiciones ambientales.

III CONGRESO CHILENO DE INGENIERIA SANITARIA

TEMA V : ECOLOGIA

Viña del Mar, 14 - 17 de Noviembre de 1979

LEGISLACION AMBIENTAL DE CHILE

RAUL MERINO BESOAIN
Ingeniero Civil Químico
Dirección General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas

LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION ATMOSFERICA

DISPOSICION LEGAL

RESUMEN DE LA DISPOSICION

1. Ministerio de Agricultura

Ley 9006 Diario Oficial del 9/10/48 Autoriza al Presidente de la República para que por intermedio del Depto. Sanidad Vegetal, de la Dirección General de Agricultura, aplique las normas y medidas para la protección agropecuaria. Art. 11.

2.- Ministerio de Obras Públicas

Ley 3133. 6 Sep. 1916 Prohíbe la emisión de contaminantes a la atmósfera, Art. 25 del Reglamento.

3.- Ministerio de Salud

D.S. 762. Diario Oficial del 31.01.64 Servicio Nacional de Salud, Es el Reglamento sobre Condiciones Mínimas en las Industrias. Art. 17.

D.S. 725. Diario Oficial del 31/1/64 Servicio Nacional de Salud. Es el Código Sanitario. Las Municipalidades otorgan patentes y permisos para el funcionamiento de locales e industrias, sólo si el S.N.S. les ha autorizado. Caso contrario, el S.N.S. puede clausurar el local o industrias Art. 15.

D.S. 144. 02.05.61 Servicio Nacional de Salud. Prevención de contaminación atmosférica de fuentes de emisión de gases de fuentes fijas y móviles.

Resolución 4569. 14.08.67 Servicio Nacional de Salud. Regula la operación y mantención de calderas y de incineradores de basuras a fin de evitar emisiones excesivas de gases contaminantes. Fija la calidad mínima aceptable de ellos. Prohíbe emitir ruidos que excedan el nivel permisible, entre 21 y 07 horas (Art. 49).

Resolución 7077. 28.09.76 Servicio Nacional de Salud. Prohíbe incinerar residuos sólidos domésticos e industriales en determinadas comunas de la Región Metropolitana. La incineración deberá ser reemplazada por otro sistema de eliminación de residuos sólidos que sea aprobado por el S.N.S.

Resol. 1214. 22.06.78 Servicio Nacional de Salud. Establece las normas de emisión de contaminantes evacuados por tubos de escapes de vehículos motorizados, de combustión interna que operen según el sistema Diesel (petróleo) o por el ciclo Otto (bencineros).

Resl. 1215 22.06.78 Servicio Nacional de Salud. Normas que prevén los fundamentos técnicos y administrativos para prevenir y controlar la contaminación atmosférica.

LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION DE AGUAS

Disposición Legal

Resumen de la Disposición

1.- Ministerio de Agricultura

D.F.L. 34. 12.03.31
Diario Oficial del 17/3/31

Servicio Agrícola y Ganadero. Ley de Pesca. Prohíbe la descarga de materias contaminantes a ríos, que pueden ser nocivas a la vida de peces o animales acuáticos, sin que previamente sean tratadas. Art. 20.

Ley 9006. 09.10.48, modificada por D.F.L. 15 del 22.01.68.

Sobre Sanidad Vegetal. Prohíbe descarga de materias contaminantes a masas de aguas. Protege la salud, la agricultura, los vegetales y los animales. (Art.11).

D.F.L. 208 del 3.07.53
Diario Oficial 03.08.53

Decreto Orgánico del Consejo Consultivo de Pesca y Caza. Prohíbe descarga de materias contaminantes a masas de agua, que puedan ser nocivas a peces y mariscos, sin que previamente sean purificados o diluidos (Art. 8).

Ley 15703. 01.10.64

Sobre Pesticidas.

D.S. 567. 27.10.64

Reglamento de la Ley sobre pesticidas!

D.F.L. 185 del 15.07.53
Ley 16640 del 28.07.67;
Dec. 44 del 16.01.68; Dec. 1584 del 30.04.34; Dec. 619 del 10.10.67; Dec. 625 del 13.10.67

Legislación que contempla acciones con otros organismos: S.N.S., destinada a la protección de la salud, pesquerías, agricultura y ganadería.

2. Ministerio de Defensa

D.S. 233 del 11.03.68
Diario Oficial 11.06.68

Reglamento sobre Concesiones Marítimas. Exige informes del Depto. de Pesca y Caza del SAG y del SNS., como requisito previo al otorgamiento de concesiones marítimas.

DISPOSICION LEGAL

RESUMEN DE LA DISPOSICION

3. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

Ley 152 del 27.07.53
Sec. 194 del 20.02.54

La Dirección de Industria y Comercio necesita un informe previo del S.N.S. antes de autorizar la instalación de industria. Constituyen acciones indirectas respecto a la ubicación de industrias.

D.S. 1584 del 30.04.34
Diario Oficial 12/9/34

Es el Reglamento del D.F.L. 34 del 12.03.31.

4. Ministerio del Interior

D.S. 1634 del 28.04.44
Diario Oficial del 29.07.44

Reglamento General sobre Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado y Agua Potable. Prohíbe introducir en los alcantarillados aguas residuales ácidas, a fin de prevenir su deterioro, Art. 62.

Ley 11860 del 26.07.55;
Dec. 747 del 3/7/53. Dec
4740 del 23.08.47; D.F.L.
224 del 22.07.53.

Las Direcciones de Obras Municipales coordinan y vigilan con el concurso de otros organismos. Reglamento sobre canales de riego de la ciudad que incidan en el desarrollo urbano.

5. Ministerio de Obras Públicas

Ley 3133 del 4/9/16 Diario Oficial del 7/10/16 (la más antigua)
Ministerio de Obras Públicas SENDOS, Prohíbe descarga de materias contaminantes a masas de agua, sin que previamente sean tratadas. Art. 1º

D.S. 2491 del 13/11/16

Ministerio de Obras Públicas SENDOS, Reglamento para aplicar la Ley 3133.

D.F.L. 150 del 4/8/53;
Ley 15840 del 9/11/64;
Ley 9909 del 28/3/51 o
Código de Aguas, modificado por D.S. 2603 del
Ministerio de Agricultura
del 16/4/79.

Establece normas sobre el derecho de aprovechamiento del agua y otorga facultades para el establecimiento del Régimen General de Aguas; Deroga los Arts. 12 y 239 del D.F.L. 162 (Dirección General de Aguas).

DISPOSICION LEGAL

RESUMEN DE LA DISPOSICION

Dec. 1634 del 28.04.44; Dec. 236 del 30.04.26	Aunque es una legislación antigua, puede ser aplicada con eficiencia. Destinada a la protección de la salud y de las redes de agua potable (SENDOS)
D.S. 323 del 05.06.68	Reglamento Orgánico de la Corporación de Obras Sanitarias.
6. <u>Ministerio de Salud</u>	
D.S. 762 06.09.56	<u>Ministerio de Salud. Reglamento de Condiciones Sanitarias Mínimas en las Industrias.</u> Prohíbe descarga de materias contaminantes a masas de aguas, sin que sean previamente sometidas a tratamiento. (Art. 30).
D.S. 190 24.10.63	Ministerio de Salud. Reglamento de Calderas y Generadores de Vapor. Regula la Descarga de las purgas de calderas.
D.F.L. 725 11.12.67 Diario Oficial 31.01.68	<u>Ministerio de Salud. Código Sanitario.</u> Prohíbe descarga de materias contaminantes a masas de agua, previéndose hasta la clausura del establecimiento infractor.
Ley 10383 del 08.08.52; Dec. 856 del 21.04.53; Dec. 377 del 12.08.60; D.F.L. 15 del 20.01.68	Todas estas disposiciones están vigentes. Aplican sanciones tendientes a proteger la salud, seguridad y bienestar de la comunidad.
7. <u>Ministerio del Trabajo</u>	
D.S. 655. del 25.11.40 Diario Oficial del 07.03.41	Ministerio del Trabajo. Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales. Prohíbe <u>la descarga de materias contaminantes al mar.</u> en particular, petróleo. La autoridad marítima adoptará medidas en casos de accidentes. Arts. 185 y 186.

LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION DE SUELOS

DISPOSICIONES LEGALES

RESUMEN DE LA DISPOSICION

- | | |
|--|---|
| 1. Ley 3133 del 04.09.16 y su Reglamento (D.S. 2491) sobre Residuos Industriales, año 1916, del Ministerio de Industrias y Obras Públicas. | Los establecimientos industriales, mineros, metalúrgicos o fabriles, cuyos residuos sólidos perjudiquen a la agricultura, requieren para su destinación final autorización del Presidente de la República, y el Ministerio de Industrias aprobará el método de depuración o neutralización y el lugar de evacuación, así como las medidas de seguridad para evitar la contaminación de los terrenos. Serán fiscalizados por la Oficina Técnica de Control de la Dirección General de Obras Públicas. Se establece acción de reclamación de terceros perjudicados. |
| 2. Reglamento General de Establecimientos Industriales e Instalaciones insalubres. (Junta de Alcaldes de Santiago, 1930) | Exige el retiro o el reuso de desechos orgánicos putrescibles, o su incineración. Prohíbe industrializar desperdicios de matanza en el área urbana. Los residuos sólidos de fábricas o industrias deben incinerarse o retirarse a diario en condiciones adecuadas. |
| 3. Ley y Ordenanza General de Construcciones y Urbanización (Ministerio de Obras Públicas). | Regula el manejo de escombros y materiales de desechos, en demoliciones y excavaciones, sólo dentro del lugar de la obra. |
| 4.- Reglamento de Higiene y Salubridad de Sitios Públicos (Decreto Alcaldicio 1458, año 1945, Municipalidad de Santiago). | Establece los requisitos de Aseo en los lugares públicos y del exterior de los edificios. |
| 5.- Normas Sanitarias Mínimas para los Establecimientos y Servicios Municipales (D.S. 4740, año 1947, Ministerio del Interior, dictado a propuesta de la ex-Dirección General de Sanidad). | Fija en detalle las condiciones sanitarias para el manejo de los desechos sólidos urbanos, en especial para los diversos métodos de su disposición final, incluso las condiciones para su depósito en terrenos eriazos. |

DISPOSICION LEGAL

RESUMEN DE LA DISPOSICION

6. Ley 9006 y su Reglamento de Sanidad Vegetal, (año 1948)
- Obliga a destruir malezas o productos vegetales perjudiciales a la agricultura en terrenos en general. Prohíbe vaciar productos o residuos industriales, fábricas o mineros que alteren las cualidades agrícolas de los suelos.
- 7.- Resolución 1845 (año 1952, de ex-Dirección General de Sanidad) sobre Botaderos abiertos de basuras.
- Determina las condiciones sanitarias mínimas para la disposición final de basuras en vaciaderos, a cargo de los dueños del terreno o de concesionarios que recuperen desperdicios.
8. Reglamento de Condiciones Sanitarias Mínimas en la Industria (D.S. 762, año 1956, Ministerio de Salud Pública.
- Los residuos deben eliminarse por el alcantarillado, previo tratamiento aprobado, o en la forma que determine el Servicio Nacional de Salud; y almacenarse en recipientes cerrados mientras se retiran.
9. Código Sanitario y sus Reglamentos (DFL. 725, año 1967)
- Dispone que la recolección, transporte y disposición final de las basuras corresponde a las Municipalidades, por métodos satisfactorios a juicio del Servicio Nacional de Salud.
- Este debe dar autorización previa para su manejo y para la instalación de plantas de tratamiento de los desechos sólidos urbanos, fijando condiciones sanitarias y de seguridad que eviten peligros o molestias a la comunidad y fiscalizando su operación.
- El manejo y destino final de desechos y residuos industriales debe hacerse en condiciones reglamentarias o fijadas por el Servicio Nacional de Salud en casos especiales.
- La autoridad sanitaria debe fiscalizar la fabricación, el manejo y la destinación final de productos tóxicos, peligrosos o radiactivos.
- Igualmente debe autorizar las condiciones para la inhumación de cadáveres en determinados terrenos destinados a cementerios.

LEGISLACION SOBRE ALIMENTOS

Reglamento Sanitario de los Alimentos- Ministerio de Salud Pública. D.S. 377 del 12.08.60 publicado en el Diario Oficial del 09.11.60.

Este reglamento tiene por objetivos preservar la salud del consumidor, asegurar correctas prácticas comerciales y facilitar el comercio internacional de los productos alimenticios. Ello requiere su continua actualización, dado que permanentemente se registran avances en la ciencia y tecnología de los alimentos. Mencionaremos como ejemplos los nuevos antioxidantes, emulsificadores, colorantes y saborantes.

Este reglamento consta de tres libros que se refieren a las siguientes materias, muchas de las cuales están destinadas a prevenir la contaminación de los alimentos.

LIBRO PRIMERO

De los Alimentos

TITULO PRIMERO : De la denominación y disposiciones generales de los alimentos.

TITULO SEGUNDO : De los envases y rotulaciones

Párrafo I : De los envases

Párrafo II : De las rotulaciones

TITULO TERCERO : De las aguas y bebidas

Párrafo I : Del agua potable, de las aguas de mesa y del hielo

Párrafo II : De las bebidas analcohólicas

Párrafo III : De los Jarabes

Párrafo IV : De los jugos de frutas

Párrafo V : De los helados

TITULO CUARTO : De los productos estimulantes

TITULO QUINTO : De los azúcares

Párrafo I : De los azúcares naturales, glucosas, mieles y derivados.

Párrafo II : De los productos de confitería, caramelos, confites, pasteles, bombones y turrónes.

TITULO SECTO : De los alimentos grasos.

Párrafo I : Denominación y clasificación de los alimentos grasos

Párrafo II : De los aceites vegetales comestibles

Párrafo III : De las mantecas vegetales comestibles

Párrafo IV : De las grasas animales comestibles

Párrafo V : De otros alimentos grasos

Párrafo VI : Disposiciones generales sobre los alimentos grasos

TITULO SEPTIMO: De los alimentos farináceos

Párrafo I : Denominación y clasificación de los alimentos farináceos

Párrafo II : De las harinas

Párrafo III : Del pan y de las masas o pastas alimenticias

Párrafo IV : De otros derivados farináceos

TITULO OCTAVO: De las levaduras

TITULO NOVENO: De los alimentos de uso médico

Párrafo I : Disposiciones generales

Párrafo II : De los alimentos de uso ^{médico} denominado "Harinas", "Alimentos Concentrados" y "Alimentos vitamí-
nados".

Párrafo III : De la importación y de la fabricación

Párrafo IV : De la dirección técnica y del personal

Párrafo V : De los envases y rotulaciones

TITULO DECIMO: De los alimentos cárneos

Párrafo I : De las carnes y productos de carnicería

Párrafo II : De los pescados y mariscos

Párrafo III : Del pescado ahumado

TITULO DECIMO PRIMERO : De las conservas

Párrafo I : De las conservas en general

Párrafo II : De las conservas de origen vegetal

Párrafo III : De las conservas animales

Párrafo IV : De las conservas de pescados y mariscos

Párrafo V : De las conservas mixtas o compuestas

TITULO DEODECIMO : De los huevos

TITULO DECIMOTERCERO : De las especies y condimentos

Párrafo I : De la sal

Párrafo II : De las especies

Párrafo III : De los condimentos

TITULO DECIMO-CUARTO : De las sustancias colorantes agregadas
á los alimentos y bebidas

Párrafo I : De la definición

Párrafo II : De las características

Párrafo III : De las sustancias colorantes y sus mezclas

Párrafo IV : De los alimentos y bebidas que se permite
colorar

Párrafo V : Del expeddio, envases y rotulaciones

LIBRO SEGUNDO

De los locales y establecimientos de alimentos

TITULO PRIMERO : De los requisitos de los locales

Párrafo I : De las disposiciones generales

Párrafo II : Del saneamiento ambiental

Párrafo III : Del equipo

TITULO SEGUNDO : De la protección y manipulación de los alimentos

Párrafo I : De la protección y conservación de los alimentos

Párrafo II : De los ~~man~~ipuladores

TITULO TERCERO : De los requisitos especiales de los locales
o establecimientos y de su funcionamiento

Párrafo I : Disposición general

Párrafo II : De los locales o establecimientos de helados
y su funcionamiento

Párrafo III : De los locales de panaderías e insdustrias
similares y su funcionamiento

Párrafo IV : De los locales o establecimientos de mataderos
y su funcionamiento

Párrafo V : De la triquinosis

Párrafo VI : De los locales o establecimientos de beneficio
de aves y su funcionamiento

Párrafo VII : De las ostras, su crianza, recolección, purificación,
transportes y locales de expendio.

- Párrafo VIII : De los locales o establecimientos elaboradores de conservas esterilizadas y su funcionamiento.
- Párrafo IX : Refinadores de sal
- Párrafo X : De los establecimientos envasadores
- Párrafo XI : De los vehículos de transportes
- Párrafo XII : Del expendio en puestos y ambulantes

LIBRO TERCERO

De la leche y los productos lácteos

- TITULO PRIMERO : De la leche
- Párrafo I : De la producción de la leche
- Párrafo II : De la leche y sus características
- Párrafo III : De la pasteurización de la leche
- Párrafo IV : Del transporte y expendio de la leche
- Párrafo V : Del régimen a que estarán sometidos los productores
- TITULO SEGUNDO : De los productos lácteos
- Párrafo I : Definiciones
- Párrafo II : De las cremas
- Párrafo III : De las manjeguillas
- Párrafo IV : De los quesos
- Párrafo V : De las leches concentradas
- Párrafo VI : De las leches modificadas
- TITULO FINAL : De las sanciones

BIBLIOGRAFIA

1. Zañartu S. 1975. Santiago. Galles Viejas s. Ed. Nac. Gabriela Mistral
2. Ruiz G.T. 1968. Legislación sobre Residuos Industriales líquidos. Curso para Técnicos Sobre Residuos Industriales Líquidos. U. de Chile OPS Santiago.
3. Manríquez G. 1979. Información personal
4. Sancha A.M. 1978. Calidad de las Aguas Subterráneas. Curso de Post grado sobre Aguas Subterráneas. U. de Chile/OPS/SENDOS. Santiago.
5. Urba M.R. 1977. Legislación. Informe Preliminar de la Contaminación del Medio Acuático del País. SAG. Santiago.
6. Chile. 1978. Comisión Metropolitana de Desccontaminación Ambiental: Sub-Comisión Aire y Sub-Comisión Suelo. Santiago
7. Diario Oficial del 13 de Septiembre de 1976. D.L. 1552. Promulga Acta Constitucional N° 3.
8. Esteban B.M.T. 1977. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Cuadernos del CIFCA. Madrid.
9. Merino B.R. 1979. Contaminación Ambiental de Chile. Publicación en preparación.
10. Merino B.R. 1978. Riego con Aguas Contaminadas en la Región Metropolitana, Chile. XV Convención UPADI. Santiago.

SEMINARIO : ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y CONTAMINACION
INTEC - CHILE

3 - Junio - 1980

<u>EMPRESA</u>	<u>PARTICIPANTES</u>
ASOCIACION CHILENA SEGURIDAD	- Patricio Pinochet Gómez - José Puig Troncoso
ASIGOM	- Luis Philipps
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S.A. PLANTA ARAUCO	- Sergio Muñoz R. - Sergio Carreño M.
SANTIAGO	- Hernán Uribe Weinstein
PLANTA CONSTITUCION	- Samuel de la Sotta Díaz - Gustavo Rioseco - Alfonso Alvarez Flores - Gunther Hinrichsen
COMERCIAL CHILE LTDA.	Ramón Luis Ojeda
CORPORACION DEL COBRE SANTIAGO	- Gilberto Raimann - Gerardo Muñoz
DIV. EL TENIENTE	- Galvarino Vera - Walter Lansberger - Edmundo Franco - Jaime Agüero Negrete - Miguel de la Horra
DIV. ANDINA SALADILLO	- Miguel Yañez Rebolledo - Héctor Correa Castillo

DIVISION CHUQUICAMATA	- Juan Carlos Hoyos
	- Luis Flores
	- Arturo Huerta
	- Jorge Cowley
COMPANIA ACERO DEL PACIFICO	- Alfredo Sifri
COMPANIA MINERA DISPUTADA LAS CONDES	
FUNDICION CHAGRES	- Armando Vásquez
	- Martín Schneuer
CHIPRODAL	- Roberto Rojas
COMPANIA CERVECERIAS UNIDAS	- Kresimir Ljubetic Véliz
CIA. MANUFACTURERA PAPELES Y CARTONES SANTIAGO	- Alfredo Guzmán
	- Eugenio Grohnert M.
PAPELERA SAN PEDRO BIO-BIO	- Max Fisher Rojas
PUENTE ALTO	- Ignacio Ureta
	- Abraham Carrasco
CIA. CHILENA TABACOS	- Mario Parada
CIA. PETROLEOS DE CHILE	- Eduardo Krebs
CIA. GENERAL DE ELECTRICIDAD IND.-	Alejandro Coll Mori
CENTRO INVESTIGACION MINERO Y MET.	- Eliana Mancilla Fuentes
DIAMOND SHARROCK	- Carlos Muñoz A.
EDWARDS Y CERUTI	- Carlos Ceruti

EMPRESA NACIONAL DE MINERIA	- Iván Aravena Bahamondes
EMPRESA METROPOLITANA DE OBRAS SANITARIAS	- Antonio Tagle Martínez
FUNDICION Y MAESTRANZA SALAS	- Miguel Salas Retamal
INDUS LEVER	- Romilio Carrasco
MANUFACTURAS DE COBRES	- Joffre Cantin Leighton
MOLIBDENOS Y METALES	- Juan Sánchez Chng
NORANDA CHILE LTDA.	- Juan Mas
PETROQUIMICA DOW	- Raúl Rojas
	- Patricio Cañete
SERVICIO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS	- Carlos Morales Navarro
	- Amador Sánchez
SERVICIO DIESEL GENERAL	- Máximo Valenzuela
TECNICAS ECOLOGICAS LTDA.	- Carlos Bloj Varam
UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO-	Ismael Gutiérrez Arancibia
WATT'S ALIMENTOS S.A.C.e I.	- Patricio Sandoval Arancibia
	- Hugo Cataldo Pereira
INTENDENCIA REGION METROPO- LITANA	- Humberto Molina
ASIMET	- Luciano Cabala
SOFOFA	- Francisco Sánchez
ODEPLAN	- Ricardo Katz
I. MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO	- Gustavo Antmann Briones
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	- Guillermo Morales Silva

CORPORACION DE FOMENTO	- Carlos Maukarzel
JETRO	- Tadaichi Okazaki
UNIVERSIDAD DE CHILE	- Ana María Sancha
	- Jorge Castillo
CONICYT	- José Castella
REVISTA EL CAMPO	- Daniel Galleguillos
SERVICIO NACIONAL DE SALUD	- José Avendaño