

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS



ANALISIS REDES VIGILANCIA CALIDAD AGUAS TERRESTRES
ESTADISTICA HIDROQUIMICA NACIONAL. ETAPA I.

SEGUNDA REGION

PREPARADO POR:
AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.

DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y PROTECCION
DE RECURSOS HIDRICOS

CPRH N°2
MAYO DE 1994

EQUIPO PROFESIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y
PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS

Director General de Aguas	: Abog. Gustavo Mauriquez C.
Sub-Director General de Aguas	: Ing. Andrés Benítez G.
Jefe Departamento	: Ing. Carlos Salazar M.
Inspección Fiscal	: Ing. Alberto Merino G.

AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.

Jefe de Proyecto	: Ing. Jorge Castillo G.
Profesionales	: Ing. Guillermo Cabrera F. Ing. Felipe Espinoza C.

INDICE

1.	INTRODUCCION	1
2.	METODOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION .	2
	2.1 Recopilación de Antecedentes	2
	2.2 Análisis de los Antecedentes Recopilados	2
	2.3 Análisis de la Información por Región	4
	2.4 Presentación de la Información	8
	2.5 Información Procesada	12
3.	CONCLUSIONES SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	13
	3.1 Cuenca del Río Loa	13

ANEXO II^a REGION

1. INTRODUCCION

Dado que la calidad de las aguas es tan importante como la cantidad de ésta, tanto para el riego como el consumo humano y animal, la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas tiene funcionando una red de calidad de aguas con el fin de caracterizar las aguas superficiales en todo el país desde el punto de vista físico-químico.

Debido a que la red de calidad de aguas que actualmente opera la Dirección General de Aguas está orientada a proveer información de carácter general, es que no permite la completa detección y vigilancia de problemas de contaminación existentes. Por lo anterior, se hace necesario disponer de información cada vez más elaborada en base a los antecedentes reunidos por las estaciones de muestreo de la red.

Para lograr el objetivo general antes indicado, se realizó el presente estudio, cuyos objetivos específicos fueron los siguientes:

- a) Efectuar el ordenamiento y procesamiento de toda la información de calidad de aguas, disponible en el Banco Nacional de Aguas y en el Laboratorio Ambiental de la DGA, desde 1980 a la fecha.
- b) Representar gráficamente la estadística hidroquímica nacional, con el objeto de apreciar en forma rápida y clara las características físico-químicas de las aguas superficiales.

Con el fin de lograr los objetivos anteriores se evaluó la información disponible en el Banco Nacional de Aguas y en el Laboratorio Ambiental, en relación al volumen de información, al grado de procesamiento y accesibilidad de ésta. De esta evaluación se concluyó que toda la información necesaria para realizar el estudio se encuentra correctamente procesada de modo que puede usarse directamente en el estudio y plenamente accesible.

En el presente informe, se presenta la información correspondiente a la Segunda Región.

En el Capítulo 2 se presenta lo relativo a la recopilación de antecedentes, la metodología para el procesamiento de la información, la información procesada; y en el Capítulo 3 se entrega una breve caracterización de las aguas superficiales de la región, en función de los antecedentes recopilados en este estudio.

2. METODOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

2.1 Recopilación de Antecedentes

Como primera actividad del estudio, se procedió a recopilar los antecedentes de calidad de aguas disponibles tanto en el Banco Nacional de Aguas (BNA), como en el Laboratorio Ambiental de la Dirección de Aguas.

En el BNA se encontraron ingresados los antecedentes de calidad correspondientes al período 1980-1989. La información posterior se encontró en el Laboratorio Ambiental DGA en forma de tablas de datos que hubo que traspasar a planillas de cálculo para su posterior uso.

2.2 Análisis de los Antecedentes Recopilados

Luego de la etapa anterior, se procedió al ensamble de los antecedentes recopilados en el BNA y en el laboratorio.

En el BNA se encontró información relativa a los siguientes parámetros:

Temperatura
pH
Conductividad
Cloro
Cloruro
 CO_3^-
 HCO_3^-
 SO_4^-
Ca dis
Mg dis
K dis
Na dis
B
As tot
Cu tot
Fe tot
N/ NO_1
N/ NO_2
N/ NH_3
P/ PO_4
 SiO_2

En cambio los antecedentes recopilados en el laboratorio sólo indican los siguientes parámetros:

Temperatura
pH
Conductividad
Cloruro
 $\text{CO}_3^{=}$
 HCO_3^-
 $\text{SO}_4^{=}$
Ca
Mg
K
Na
B
As
Cu
Fe
N/ NO_3
P/ PO_4

Por lo tanto, al combinar la información del BNA con la del laboratorio se encontraron algunas discrepancias. Para solucionarlas se realizó una reunión con la Jefe del Laboratorio Ambiental de la DGA, en la cual se hicieron las siguientes observaciones:

- En el laboratorio sólo se determinan cloruros y no cloro, por lo tanto los antecedentes de cloro y cloruros encontrados en el BNA son en realidad cloruros, y la única diferencia entre ellos corresponde al método de laboratorio empleado.

- En el laboratorio no se realiza determinación de elementos totales o disueltos, sino que sólo de elementos extractables, es decir, una cantidad de material que queda comprendido entre el material total y el disuelto. Por lo tanto se asumió que los valores indicados como totales y disueltos en el BNA correspondían al mismo tipo de parámetros, lo que fue confirmado dado que los datos numéricos tenían los mismos órdenes de magnitud.

De esta forma se consideran para el análisis final un total de 16 parámetros, que son los mismos que se analizan actualmente en el laboratorio.

Por otro lado, dado que los análisis de laboratorio se realizan con posterioridad a la toma de muestras, es que en algunos

muestreos no se cumple la relación entre pH-carbonatos-bicarbonatos. Esta regla indica que si el pH es menor o igual a 8,3 no deberían encontrarse carbonatos en el agua, y si el pH es menor o igual a 4,5 tampoco se deberían encontrar bicarbonatos. Por lo tanto, al analizar los datos en forma individual, es necesario tomar en cuenta esta condición para no considerar a priori que los datos presentados están incorrectos.

Por último, es necesario indicar que en algunos muestreos aparece un valor dado por "<X". Lo anterior significa que el método de laboratorio empleado no permite discriminar cantidades menores a X de sustancia presente en la muestra y que el valor es a lo sumo X. Generalmente el valor anterior es bastante pequeño, y varía en el tiempo, al variar los métodos de laboratorio empleados para la determinación de los parámetros.

2.3 Análisis de la Información por Región

Luego de realizar el ensamble de los antecedentes, se realizó el conteo de la información recopilada, y se determinó el número total de estaciones por región, según lo indicado en el BNA; el número de muestreos por estación y el número de parámetros muestreados.

En este conteo se determinaron 50 estaciones en la región, de las cuales 25 tienen al menos un muestreo, ya sea completo o incompleto. Por otra parte existen antecedentes de otras estaciones que no aparecen identificadas en el BNA, de las cuales se ha elegido 1 que presenta algún grado de información importante. Estas estaciones se dividen de la siguiente forma:

Estaciones Permanentes	: 16
Estaciones Eventuales	: 1
Estaciones Ocasionales	: 8
Estaciones Sin Identificación	: 1

En el Cuadro 2.3-1, se indica el número de muestreos para la región, con la cantidad de datos por parámetro, para las estaciones permanentes, en el Cuadro 2.3-2 para las eventuales, en el Cuadro 2.3-3 para las ocasionales y en el Cuadro 2.3-4 para las sin identificación. En el Cuadro 2.3-5 se presenta la duración de las estadísticas, la cantidad de muestreos por año y la fecha de instalación de las estaciones, para las estaciones permanentes, en el Cuadro 2.3-6 para las eventuales y en el Cuadro 2.3-7 para las ocasionales.

CUADRO 2.3-5
NUMERO DE MUESTREOS
ESTACIONES PERMANENTES

ESTACION	FECHA INST.	FECHA MUESTREO		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
		DESDE	HASTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
RIO LOA EN REPRESA LEQUENA	01/66	03/84	01/92						1	2	2	2	2	2	2		
RIO LOA ANTES RIO SAN PEDRO	01/60	05/85	11/87							2	1	2					
RIO SAN PEDRO EN PARSHAL N°1	-	05/85	01/92							2	2	2	2	2		1	2
RIO LOA EN ALCANTARILLA CONCHI N°2	-	03/84	01/92							2	2	2	1	1	2	2	2
RIO LOA EN SALIDA EMBALSE CONCHI	-	03/84	01/92						1	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO LOA ANTES JUNTA RIO SALADO	01/60	09/83	01/92				1							2	2	2	
RIO TOCONCE ANTES REPRESA EX-SENDOS	01/68	03/84	01/92							2	2	1	2	1	2	2	2
RIO SALADO EN SIFON AYQUINA	01/61	05/85	01/92							2	2	2	2	2	2	2	2
RIO SALADO ANTES JUNTA RIO LOA	01/61	01/83	01/92				3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO LOA EN YALQUINCHA	01/64	06/83	01/92				2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO LOA EN FINCA	01/71	06/83	01/92				2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO SAN SALVADOR ANTES JUNTA RIO LOA	01/61	01/83	01/92				3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO LOA EN QUILLAGJA	01/61	06/83	01/92				2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO LOA EN DESEMBOCADURA	-	05/90	01/92											2	2	2	
CANAL VILAMA EN VILAMA	01/68	01/83	01/92					1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
RIO SAN PEDRO EN CUCHABRACHE	01/67	09/83	01/92					1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

17
5
13
14
17
7
14
16
20
19
19
20
17
6
18
18

(14) (42)

CUADRO 2.3-6
NUMERO DE MUESTREOS
ESTACIONES EVENTUALES

ESTACION	FECHA INST.	FECHA MUESTREO		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
		DESDE	HASTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
RIO GUATACONDO EN COPAQUIRI	01/77	10/80	02/89	1	1				1	3	1	2		1			

10

CUADRO 2.3-7
 NUMERO DE MUESTREOS
 ESTACIONES OCASIONALES

ESTACION	FECHA INST.	FECHA MUESTREO		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
		DESDE	HASTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
RIO LOA EN ALCANTARILLA CONCHI N°1	01/61	05/88	11/89											1	1		
✓ RIO TOCONCE EN REPRESA EX-SENDOS	01/68	03/84	01/92						2	2	1	2	1	2	2	2	
RIO LOA EN ANGOSTURA	01/64	06/83	06/83				1										
RIO LOA ANTES JUNTA RIO SAN SALVADOR	01/66	06/83	06/83				1										
RIO GUATACONDO EN TAMENTICA	01/77	06/84	01/85					1	1								
RIO GUATACONDO EN PUEBLO (EN GUATACONDO)	01/77	05/85	05/85						1								
RIO GUATACONDO EN TIQUINA	01/80	06/84	01/85					1	1								
RIO PURITAMA EN HUATIN	01/66	01/83	01/83				1										

2
 24 242
 1
 1
 2
 1
 2
 1

2.4 Presentación de la Información

Para realizar el análisis de las estadísticas, se consideraron sólo aquellas estaciones en las que había un mínimo de 5 parámetros. El resto de las estadísticas no fue analizado y sólo se ha consignado en el Anexo.

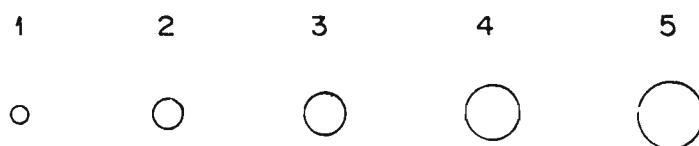
A modo de ejemplo, se muestran en el Cuadro 2.4-1 los datos para la estación Río Loa en Represa Lequena. En ese cuadro se pueden observar los valores de los parámetros y el valor de los estadígrafos calculados.

Por otro lado, con respecto a la representación gráfica de los antecedentes de calidad, se han elegido 4 representaciones de éstos parámetros.

El primer tipo de representación corresponde a las conductividades promedios, que son representadas mediante círculos de diferente diámetro de acuerdo a los valores de la conductividad. Para definir los rangos y los tamaños de los círculos a emplear, se utilizó la información de la norma de calidad de agua para riego (Nch 1333) que establece los siguientes límites para este parámetro, en $\mu\text{mhos/cm}$:

1.	< 750	No se detectan efectos
2.	750 - 1500	Puede haber efecto perjudicial en cultivos sensibles
3.	1500 - 3000	Efectos adversos en muchos cultivos. Necesita de manejo cuidadoso
4.	3000 - 7500	Agua que puede ser utilizada sólo en cultivos tolerantes en suelos permeables, con métodos de cultivo cuidadoso
5.	> 7500	No recomendable su uso en riego, ya que produce disminución notable de rendimiento en cualquier cultivo

En base a los valores anteriores se definieron los siguientes rangos de conductividad para su posterior representación:



CUADRO 2.4-1
ESTACION RIO LOA EN REPRESA LEQUENA

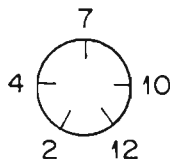
ESTACION : RIO LOA EN REPRESA LEQUENA
CODIGO BNA : 02101800-7
CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 39
LONGITUD W : 68 39

ALTITUD : 3310 msnm

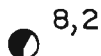
FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 5001	P/PO4 mg/l 6220
27/03/84	12:30	7.55	1426	11.5	0.0	188.0	139.0	184.0	74.5	26.7	21.1	107.0	0.231	5.83	0.00	0.21			
24/05/85	10:30	7.05	1000	2.5	0.0	182.0	131.0	192.0	72.5	22.6	21.1	120.0	0.225	5.11	0.00	0.16		9.6	
27/11/85	8:30	8.30	1150	7.0	0.0	193.0	148.0	207.0	91.4	15.1	21.1	126.0	0.288	5.42	0.00	0.17			
15/05/86	12:15	8.90	1153	8.0	0.0	179.0	134.0	205.0	77.2	21.3	18.4	114.0	0.185	3.75				9.2	
20/11/86	14:43	8.80	1138	18.0	0.0	183.0	140.0	251.0	78.4	23.3	22.3	128.0	0.225	4.05	0.00	0.03		9.4	
26/05/87	14:50	8.75	1100	10.0	0.0	165.0	140.0	195.0	71.3	22.6	16.4	112.0	0.191	3.99	0.02	0.08	0.032	12.0	0.183
25/11/87	10:15	8.00	1120	8.6	0.0	186.0	143.0	210.0	76.6	23.5	16.8	120.0	0.264	5.86	0.01	0.08		6.5	0.134
18/05/88	16:45	8.70	1085	12.2	2.7	179.0	136.0	200.0	73.0	22.7	19.8	111.0	0.363	4.03	0.01	0.08	0.032	8.9	0.471
16/11/88	10:50	7.85	1137	19.4	0.0	189.0	141.0	215.0	75.6	23.7	20.8	120.0	0.236	4.82	0.01	0.13	0.032	7.5	0.207
15/06/89	13:45	7.85	1100	7.0	0.0	171.0	134.0	195.0	73.3	23.9	18.4	110.0	0.252	5.96	0.05	0.14	0.032		0.286
21/11/89	15:20	8.85	1130	18.0	0.0	184.0	140.0	221.0	77.0	24.4	13.8	120.0	0.226	4.27	0.02	0.10	0.032		0.196
28/05/90	14:30	8.45	1082	10.1	0.0	181.2	141.4	225.2	65.0	26.0	20.0	128.8	0.208	2.02	0.01	0.13	0.039		0.160
26/11/90	12:25	8.40	1130	16.3	0.0	186.7	142.9	180.1	74.3	23.2	18.6	113.2	0.135	4.80	<0.01	0.08	0.024		0.193
29/05/91	14:15	7.85	1110	9.7	0.0	167.0	132.9	190.0	66.4	22.8	12.5	105.8	0.190	5.83	<0.01	0.09	<0.020		0.171
26/11/91	13:50	7.75	1439	15.0	0.0	165.4	142.2	174.8	74.4	22.8	15.4	110.9	0.191	5.96	0.03	0.23	0.182	9.2	0.183
5/05/92	13:00	8.60	1110	10.4	14.4	148.9	146.4	199.3	71.4	23.5	17.0	115.0	0.254	3.76	0.02	0.08	<0.010	8.8	0.207
4/11/92	14:30	8.10	1116	12.4	0.0	185.0	145.0	190.7	78.0	25.1	18.8	122.3	0.250	6.67	0.03	0.21	0.146	9.1	0.155
Nº DE DATOS		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	11	10	12
PROMEDIO		8.22	1149	11.5	1.0	178.4	139.8	202.1	74.7	23.1	18.4	116.7	0.230	4.83	0.01	0.13	0.038	9.0	0.212
MINIMO		7.05	1000	2.5	0.0	148.9	131.0	174.8	65.0	15.1	12.5	105.8	0.135	2.02	0.00	0.03	<0.010	6.5	0.134
MAXIMO		8.90	1439	19.4	14.4	193.0	148.0	251.0	91.4	26.7	22.3	128.8	0.363	6.67	0.05	0.23	0.182	12.0	0.471
DESV. STD.		0.53	112	4.6	3.5	11.4	4.8	18.7	5.7	2.5	2.8	7.1	0.050	1.17	0.01	0.06	0.062	1.4	0.090

El segundo tipo de representación corresponde al pH, el que se ha representado mediante el sombreado del círculo de las conductividades, siguiendo el sentido de los punteros del reloj, según aumente el pH. Los valores de pH dentro del círculo se representan así:



En la Figura 2.4-1 se muestra como se vería la representación de conductividad eléctrica y de pH para la estación Río Loa en Represa Lequena.

FIGURA 2.4-1
REPRESENTACION pH Y CONDUCTIVIDAD

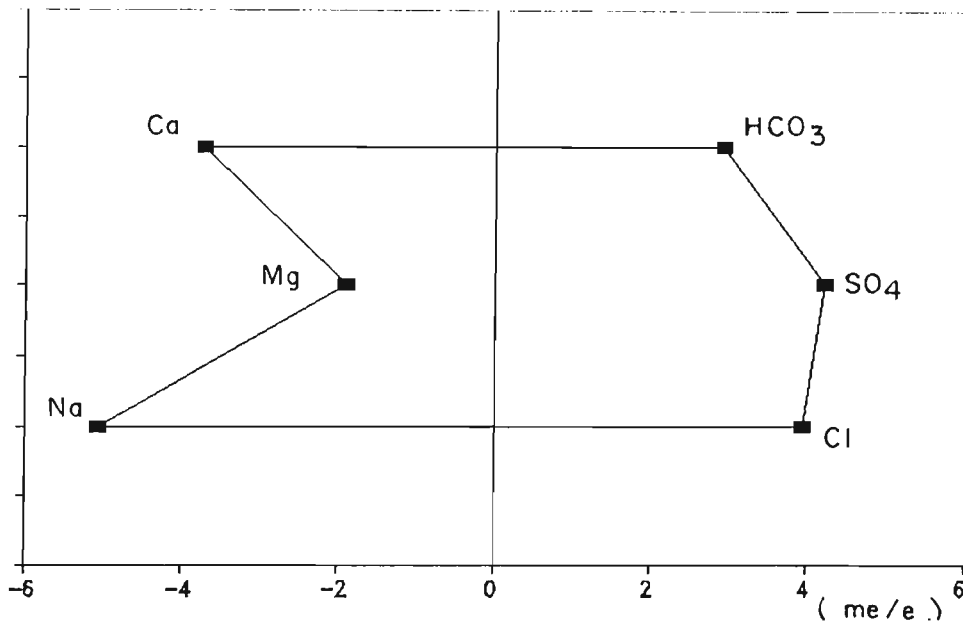


El tercer tipo de representación corresponde al diagrama de Stiff. La modalidad de diagrama de Stiff adoptada (diagrama de Stiff modificado) consiste en tres líneas horizontales paralelas y equidistantes, cortadas por una transversal perpendicular. De esta forma se generan 6 semirectas, 3 para el lado izquierdo, que representan a los cationes, y 3 para el lado derecho, que representan a los aniones. Uniendo los extremos de los trazos que representan los valores de las concentraciones de los seis cationes considerados, se forma un polígono. Los cationes considerados son, en el mismo orden en que se han representado de arriba hacia abajo, calcio, magnesio y sodio. Los aniones considerados son, en el mismo orden en que aparecen de arriba hacia abajo, bicarbonato, sulfato y cloruro. En cada semirecta se representa la concentración de cada ión en el agua por una longitud de trazo proporcional a ésta, expresada en términos de miliequivalentes/litro (meq/l).

Este tipo de diagrama, además de representar las concentraciones de los iones considerados, por la forma del polígono que se genera, permite obtener una rápida idea del contenido salino general del agua en términos de macroiones, de la predominancia de alguna de las sales más típicamente presentes en el agua, como son el bicarbonato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro de sodio, y permite comprobar si el equilibrio macroiónico es correcto. Se muestra en la Figura 2.4-2 el diagrama de Stiff para la estación anterior.

FIGURA 2.4-2

DIAGRAMA DE STIFF
RIO LOA EN REPRESA LEQUENA



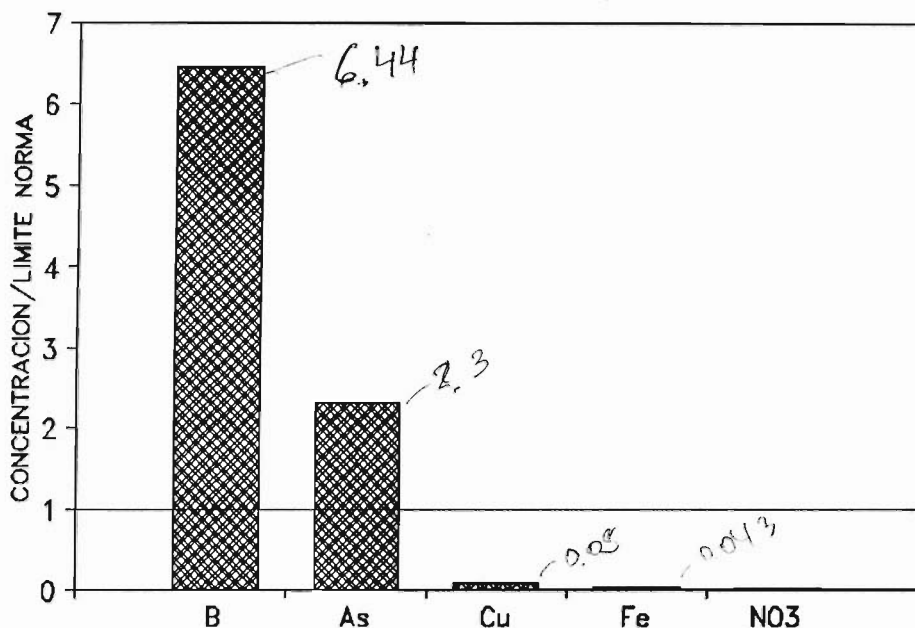
Del diagrama de Stiff anterior se observa que existe un predominio del sodio con menor preponderancia del calcio, y que los carbonatos, cloruros y sulfatos se encuentran en una proporción bastante parecida, pero inferior a los elementos anteriores.

Los microelementos boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos, se han representado mediante un simple diagrama de barras en que, para hacer comparables los valores en relación a un patrón común, se ha representado el cuociente entre ésta y la concentración establecida como límite en la norma de riego (NCh 1.333), para los cuatro primeros elementos de la lista.

Para los nitratos, por no estar estos normalizados para el riego, se ha adoptado el valor máximo especificado por la norma para agua potable (NCh 409). De esta forma, valores inferiores a 1,0 indican concentraciones inferiores a las establecidas como límite por la norma, en tanto valores superiores a 1,0 indican concentraciones excedidas. Incluso, el valor graficado representa el número de veces en que la concentración observada excede a la norma. Los valores límites considerados son los siguientes: B 0.75 mg/l, As 0.10 mg/l, Cu 0.20 mg/l, Fe 3.00 mg/l y NO₃ 10.00 mg/l. En la Figura 2.4-3 se presenta el gráfico para la estación anteriormente indicada.

FIGURA 2.4-3

DIAGRAMA DE BARRA NORMALIZADO
RIO LOA EN REPRESA LEQUENA



En el gráfico anterior se aprecia que el boro está excedido aproximadamente 6 veces con respecto al valor de la norma, o sea, presenta una concentración del orden de 4,5 mg/l y que el arsénico duplica aproximadamente el valor de la norma. Finalmente, se puede ver que los otros parámetros se encuentran bajo el límite de la norma, muy cercanos a cero.

2.5 Información Procesada

Se presenta en el Anexo la información correspondiente a la IIª Región.

En dicho Anexo, se presenta toda la información recopilada y el análisis estadístico sólo de las estaciones que poseen más de 5 muestreos. La primera parte del Anexo corresponde a la información de las estaciones que se encuentran debidamente ubicadas y la segunda parte a la información de las estaciones que no fue posible ubicar.

En el Plano N°3, se presenta la ubicación y los gráficos de las estaciones que poseen mas de 10 muestreos. No se consideró la realización de gráficos para las estaciones con menos de 10 muestreos, ya que esto dificultaría la presentación de la información en los planos.

3. CONCLUSIONES SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

La caracterización de las aguas de esta región, se presenta separada para las cuencas más importantes y ríos que la forman.

3.1 Cuenca del río Loa

El contenido salino de las aguas del río Loa experimenta un notable incremento desde su cabecera hacia aguas abajo, lo cual se manifiesta en el incremento de la conductividad eléctrica desde valores del orden de 1.000 $\mu\text{mhos/cm}$ en la represa Lequena, hasta valores superiores a 7.500 $\mu\text{mhos/cm}$ en Quillagua. En su camino, además de la evapotranspiración que experimenta el agua por el uso en agricultura y la evaporación en la caja del río, recibe el aporte salino de las aguas del río Salado, con altas conductividades y sales disueltas, especialmente cloruro de sodio, el que predomina hasta la desembocadura. El pH se mantiene en niveles alcalinos, del orden de 8, en prácticamente toda la cuenca. Las concentraciones de boro y arsénico son muy altas desde Lequena, incrementándose hacia aguas abajo, junto con la salinidad. Los aportes que recibe el río en su recorrido, de los ríos San Pedro, Salado y San Salvador, también presentan altos contenidos de boro y arsénico. Este último es especialmente alto en el río Toconce, donde la concentración media es del orden de 7 mg/l.

Las estadísticas de calidad en los ríos San Pedro y Vilama, que alimentan el Salar de Atacama, indican que estas aguas tienen características similares a las observadas en el río Loa, aunque con conductividades levemente inferiores.

ANEXO
ESTADISTICA DE CALIDAD DE AGUAS IIª REGION

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y P.R.H.

ESTACIONES PERMANENTES

ESTACION : RIO LOA EN REPRESA LEQUENA
CODIGO BNA : 02101800-7
CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 39
LONGITUD W : 68 39

ALTITUD : 3310 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
27/03/84	12:30	7.55	1426	11.5	0.0	188.0	139.0	184.0	74.5	26.7	21.1	107.0	0.231	5.83	0.00	0.21			
24/05/85	10:30	7.05	1000	2.5	0.0	182.0	131.0	192.0	72.5	22.6	21.1	120.0	0.225	5.11	0.00	0.16		9.6	
27/11/85	8:30	8.30	1150	7.0	0.0	193.0	148.0	207.0	91.4	15.1	21.1	126.0	0.288	5.42	0.00	0.17			
15/05/86	12:15	8.90	1153	8.0	0.0	179.0	134.0	205.0	77.2	21.3	18.4	114.0	0.185	3.75				9.2	
20/11/86	14:43	8.80	1138	18.0	0.0	183.0	140.0	251.0	78.4	23.3	22.3	128.0	0.225	4.05	0.00	0.03		9.4	
26/05/87	14:50	8.75	1100	10.0	0.0	165.0	140.0	195.0	71.3	22.6	16.4	112.0	0.191	3.99	0.02	0.08	0.002	12.0	0.183
25/11/87	10:15	8.00	1120	8.6	0.0	186.0	143.0	210.0	76.6	23.5	16.8	120.0	0.264	5.86	0.01	0.08		6.5	0.134
18/05/88	16:45	8.70	1085	12.2	2.7	179.0	136.0	200.0	73.0	22.7	19.8	111.0	0.363	4.03	0.01	0.08	0.002	8.9	0.471
16/11/88	10:50	7.85	1137	19.4	0.0	189.0	141.0	215.0	75.6	23.7	20.8	120.0	0.236	4.82	0.01	0.13	0.002	7.5	0.207
15/06/89	13:45	7.85	1100	7.0	0.0	171.0	134.0	195.0	73.3	23.9	18.4	110.0	0.252	5.96	0.05	0.14	0.002		0.286
21/11/89	15:20	8.85	1130	18.0	0.0	184.0	140.0	221.0	77.0	24.4	13.8	120.0	0.226	4.27	0.02	0.10	0.020		0.196
28/05/90	14:30	8.45	1082	10.1	0.0	181.2	141.4	225.2	65.0	26.0	20.0	128.8	0.208	2.02	0.01	0.13	0.039		0.160
26/11/90	12:25	8.40	1130	16.3	0.0	186.7	142.9	180.1	74.3	23.2	18.6	113.2	0.135	4.80	<0.01	0.08	0.024		0.193
29/05/91	14:15	7.85	1110	9.7	0.0	167.0	132.9	190.0	66.4	22.8	12.5	105.8	0.190	5.83	<0.01	0.09	<0.020		0.171
26/11/91	13:50	7.75	1439	15.0	0.0	165.4	142.2	174.8	74.4	22.8	15.4	110.9	0.191	5.96	0.03	0.23	0.182	9.2	0.183
5/05/92	13:00	8.60	1110	10.4	14.4	148.9	146.4	199.3	71.4	23.5	17.0	115.0	0.254	3.76	0.02	0.08	<0.010	8.8	0.207
4/11/92	14:30	8.10	1116	12.4	0.0	185.0	145.0	190.7	78.0	25.1	18.8	122.3	0.250	6.67	0.03	0.21	0.146	9.1	0.155
Nº DE DATOS		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	11	10	12
PROMEDIO		8.22	1149	11.5	1.0	178.4	139.8	202.1	74.7	23.1	18.4	116.7	0.230	4.83	0.01	0.13	0.038	9.0	0.212
MINIMO		7.05	1000	2.5	0.0	148.9	131.0	174.8	65.0	15.1	12.5	105.8	0.135	2.02	0.00	0.03	<0.010	6.5	0.134
MAXIMO		8.90	1439	19.4	14.4	193.0	148.0	251.0	91.4	26.7	22.3	128.8	0.363	6.67	0.05	0.23	0.182	12.0	0.471
DESV. STD.		0.53	112	4.6	3.5	11.4	4.8	18.7	5.7	2.5	2.8	7.1	0.050	1.17	0.01	0.06	0.062	1.4	0.090

ESTACION : RIO LOA ANTES RIO SAN PEDRO
 CODIGO BNA : 02102802-9
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 59
 LONGITUD W : 68 36

ALTITUD : 3000 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220	
24/05/85	12:25	7.70	1902	13.0	0.0	384.0	426.0	83.6	132.0	44.6	23.9	222.0	0.148	7.03	0.00	0.07		8.6		
26/11/85	15:00	8.26	1980	18.0	0.0	342.0	460.0	93.7	135.0	41.0	25.8	225.0	0.192	8.94	0.00	0.03				
15/05/86	13:50	8.80	2182	15.0	0.0	364.0	423.0	104.0	126.0	40.1	25.0	223.0	0.110	6.93		0.16		9.7		
27/05/87	10:55	8.38	1790	12.5	0.0	299.0	418.0	94.1	74.1	52.3	22.3	221.0	0.146	6.78	0.02	0.02	0.017	8.5	0.061	
25/11/87	12:00	8.05	2000	15.0	0.0	354.0	431.0	85.0	123.0	45.5	19.6	216.0	0.189	12.30	0.01			7.1	0.023	
Nº DE DATOS		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5						
PROMEDIO		8.24	1971	14.7	0.0	348.6	431.6	92.1	118.0	44.7	23.3	221.4	0.157	8.40						
MINIMO		7.70	1790	12.5	0.0	299.0	418.0	83.6	74.1	40.1	19.6	216.0	0.110	6.78						
MAXIMO		8.80	2182	18.0	0.0	384.0	460.0	104.0	135.0	52.3	25.8	225.0	0.192	12.30						
DESV. STD.		0.41	144	2.2	0.0	31.7	16.6	8.2	25.0	4.8	2.5	3.4	0.034	2.35						

ESTACION : RIO SAN PEDRO EN PARSHAL N°1
 CODIGO BNA : 02103803-2
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 25 58
 LONGITUD W : 68 22

ALTITUD : 3700 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
25/05/85	12:15	7.56	1160	19.0	0.0	337.0	188.0	75.4	64.7	39.3	21.5	132.0	0.400	3.36	0.00	0.45		8.2	
26/11/85	13:40	8.70	1078	20.0	37.2	247.0	167.0	73.0	64.3	34.0	18.0	118.0	0.620	4.44	0.00	0.23			
14/05/86	16:10	8.80	1196	21.0	24.3	290.0	172.0	84.5	70.1	39.5	18.4	119.0	0.282	2.46				6.8	
21/11/86	15:30	7.65	1270	22.0	0.0	348.0	176.0	116.0	69.1	41.7	20.7	125.0	0.311	2.88	0.00	0.08		7.7	
26/05/87	10:25	8.88	1140	16.8	18.0	281.0	185.0	79.7	69.9	43.8	16.8	114.0	0.395	2.62	0.02	1.03	0.131	8.3	0.294
25/11/87	14:15	7.70	1220	24.5	0.0	348.0	181.0	74.9	68.5	41.9	14.5	115.0	0.562	3.99	0.01	1.41		5.6	0.241
25/05/88	14:30	7.70	1035	17.7	0.0	372.0	192.0	95.1	68.4	47.0	17.8	124.0	0.563	2.64	0.01	1.07	0.002	6.2	0.495
16/11/88	10:30	7.45	1150	19.8	0.0	281.0	192.0	95.1	66.6	42.3	17.3	116.0	0.370	2.06	0.01	0.71	0.078	9.7	0.354
27/06/89	12:30	7.70	1296	16.8	0.0	320.0	190.0	93.6	69.5	43.7	18.2	123.0	0.418	3.08	0.04	0.29	0.116		0.472
22/11/89	10:40	7.55	1270	19.6	0.0	369.0	186.0	93.7	72.1	47.4	13.7	126.0	0.319	2.94	0.03	1.07	0.111		0.402
26/11/91	17:50	7.05	1540	19.9	0.0	331.3	219.4	95.1	67.4	40.6	14.1	133.9	0.278	2.92	0.05	0.89	0.333	9.1	0.433
12/05/92	12:05	8.74	1285	19.5	19.8	184.3	211.6	72.0	29.9	43.5	17.2	135.2	0.562	2.37	0.02	1.95	0.182	6.9	0.382
4/11/92	16:45	7.05	1313	22.1	0.0	221.5	197.8	86.0	39.2	25.5	20.7	137.1	0.375	5.09	0.03	0.62	0.188	6.7	0.367
Nº DE DATOS		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	8	10	9
PROMEDIO		7.89	1227	19.9	7.6	302.3	189.1	87.2	63.1	40.8	17.6	124.5	0.420	3.14	0.02	0.82	0.143	7.5	0.382
MINIMO		7.05	1035	16.8	0.0	184.3	167.0	72.0	29.9	25.5	13.7	114.0	0.278	2.06	0.00	0.08	0.002	5.6	0.241
MAXIMO		8.88	1540	24.5	37.2	372.0	219.4	116.0	72.1	47.4	21.5	137.1	0.620	5.09	0.05	1.95	0.333	9.7	0.495
DESV. STD.		0.66	128	2.2	12.7	58.0	14.6	12.5	13.0	5.7	2.5	8.0	0.118	0.87	0.02	0.54	0.097	1.3	0.081

ESTACION : RIO LOA ANTES JUNTA RIO SALADO
 CODIGO BNA : 02104804-9
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 22
 LONGITUD W : 68 39

ALTITUD : 2505 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
23/09/83	11:00	7.45	5230	13.0	0.0	187.0	1132.0	327.0	80.2	97.2	63.0	644.0	0.716	18.50					
25/05/90	8:50	7.80	3130	11.2	0.0	420.4	728.8	240.1	130.0	92.0	42.0	386.4	0.261	5.55	0.02	0.10	0.469		0.158
27/11/90	9:15	7.45	3118	10.3	0.0	452.1	703.7	184.9	138.0	86.0	36.0	344.1	0.172	10.56	0.01	0.02	<0.020		0.113
24/05/91	8:30	7.30	3000	8.2	0.0	375.9	708.6	224.7	153.5	88.0	25.8	346.8	0.251	9.98	0.01	0.12	0.229		0.173
28/11/91	9:15	7.55	3033	13.4	0.0	441.8	707.2	174.8	107.2	89.6	28.0	356.6	0.166	9.35	0.05	0.16	0.300	8.5	0.077
13/05/92	8:30	8.48	3255	9.5	8.4	126.3	749.0	225.7	60.2	90.2	40.4	390.1	0.426	9.25	0.21	1.33	0.510	6.5	0.113
3/11/92	9:00	6.95	3380	10.3	0.0	450.9	728.5	327.5	156.4	96.2	65.5	382.3	0.270	12.93	0.04	0.13	0.254	6.5	0.172
Nº DE DATOS		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6		6
PROMEDIO		7.57	3449	10.8	1.2	350.6	779.7	243.5	117.9	91.3	43.0	407.2	0.323	10.87	0.06	0.31	0.294		0.134
MINIMO		6.95	3000	8.2	0.0	126.3	703.7	174.8	60.2	86.0	25.8	344.1	0.166	5.55	0.01	0.02	<0.020		0.077
MAXIMO		8.48	5230	13.4	8.4	452.1	1132.0	327.5	156.4	97.2	65.5	644.0	0.716	18.50	0.21	1.33	0.510		0.173
DESV. STD.		0.48	796	1.9	3.2	136.2	156.2	61.7	36.9	4.1	15.7	106.2	0.193	4.01	0.08	0.50	0.129		0.039

ESTACION : RIO TOCONCE ANTES REPRESA ESSAN
 CODIGO BNA : 02105800-9
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 15
 LONGITUD W : 68 09

ALTITUD : 3245 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
26/05/85	10:10	8.40	1158	5.5	0.0	252.0	246.0	50.9	73.5	37.4	16.4	126.0	0.479	2.84	0.00	0.00		7.3	
21/11/85	15:45	8.18	760	18.0	0.0	94.6	130.0	53.3	24.9	6.3	17.2	97.5	0.728	5.40	0.00	0.32			
16/05/86	12:05	7.85	655	8.0	0.0	104.0	132.0	68.2	24.0	7.3	18.8	106.0	0.502	2.71			8.3		
19/11/86	13:30	7.65	729	16.5	0.0	104.0	130.0	70.6	22.4	6.2	17.6	107.0	0.691	2.82	0.00	0.12		5.4	
25/11/87	10:20	7.90	680	8.0	0.0	107.0	128.0	68.2	19.4	7.2	16.0	103.0	0.894	4.25	0.01	0.08	11.0	0.271	
27/05/88	15:15	8.15	686	11.2	0.0	114.0	144.0	50.0	20.0	7.0	12.0	110.0	1.040	2.61	0.01	0.17	0.002	10.2	0.352
17/11/88	10:15	7.95	697	9.6	0.0	94.6	128.0	72.5	19.2	7.1	15.2	107.0	0.863	2.33	0.01	0.26	0.002	8.4	0.341
16/06/89	15:15	7.30	700	8.6	0.0	104.0	128.0	64.8	20.3	7.4	16.4	104.0	0.810	2.96	0.04	0.20	0.107		0.378
25/05/90	13:40	7.45	760	9.2	0.0	106.8	131.1	79.2	20.4	10.3	16.2	104.9	0.743	0.58	0.01	0.24	0.189		0.377
27/11/90	13:30	7.95	716	15.2	0.0	107.4	129.0	48.0	19.2	7.2	16.0	97.5	0.350	2.54	<0.01	0.10	<0.020		1.301
24/05/91	12:05	7.95	756	12.3	0.0	101.9	125.8	55.7	19.4	7.4	11.0	96.6	0.568	3.81	<0.01	0.12	0.027		0.281
28/11/91	12:43	7.65	713	14.8	0.0	111.7	125.1	60.0	19.7	6.9	11.7	99.6	0.402	2.94	0.04	0.33	0.143	7.5	0.416
13/05/92	11:30	8.44	717	8.4	2.4	106.1	134.7	58.1	19.3	7.5	14.3	105.0	0.894	2.78	0.02	0.10	<0.010	7.9	0.350
3/11/92	13:30	7.05	715	12.1	0.0	107.4	129.0	60.0	20.6	7.4	16.3	111.3	0.653	4.57	0.04	0.21	0.067	6.6	0.335
Nº DE DATOS		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	13	9	9	10
PROMEDIO		7.85	746	11.2	0.2	115.4	138.6	61.4	24.5	9.5	15.4	105.4	0.687	3.08	0.01	0.17	0.060	8.1	0.440
MINIMO		7.05	655	5.5	0.0	94.6	125.1	48.0	19.2	6.2	11.0	96.6	0.350	0.58	<0.01	0.00	<0.010	5.4	0.271
MAXIMO		8.44	1158	18.0	2.4	252.0	246.0	79.2	73.5	37.4	18.8	126.0	1.040	5.40	0.04	0.33	0.189	11.0	1.301
DESV. STD.		0.40	122	3.7	0.6	39.7	31.2	9.5	14.2	8.1	2.3	7.5	0.205	1.15	0.02	0.10	0.065	1.7	0.306

ESTACION : RIO LOA EN YALQUINCHA
 CODIGO BNA : 02110802-2
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 26
 LONGITUD W : 68 52

ALTITUD : 2310 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
24/06/83	14:00	7.70	5878	10.0	0.0	168.0	1855.0	192.0	125.0	98.9	68.0	1012.0	1.140	26.40					
26/09/83	13:00	6.30	6316	14.0	0.0	137.0	1862.0	452.0	125.0	94.2	71.9	1085.0	1.370	21.10					
28/03/84	14:30	8.20	6734	15.0	0.0	410.0	1626.0	179.0	188.0	89.9	81.7	839.0	0.976	11.80	0.00	0.07			
23/05/85	11:50	7.60	5860	9.5	0.0	318.0	1721.0	178.0	174.0	90.9	91.1	949.0	0.899	9.90	0.00	0.03		11.4	
22/11/85	15:00	8.10	5360	18.0	0.0	332.0	1527.0	204.0	141.0	81.9	77.4	853.0	0.788	11.20	0.00	0.05			
29/05/86	16:00	7.80	6334	17.5	0.0	308.0	1794.0	516.0	178.0	89.9	93.8	1083.0	0.975	8.00				8.1	
22/11/86	8:10	7.75	5852	14.0	0.0	409.0	1671.0	274.0	200.0	94.0	84.9	892.0	0.819	10.40	0.00	0.00		16.1	
30/05/87	10:10	8.15	6078	8.0	0.0	366.0	1773.0	185.0	209.0	91.5	71.6	929.0	1.170	10.80	0.03	0.12	0.040	8.1	0.362
24/11/87	15:22	8.10	5300	18.2	0.0	360.0	1604.0	190.0	179.0	89.9	73.9	818.0	1.230	9.32	0.02	0.05		10.8	0.177
27/05/88	9:20	7.80	5775	10.2	0.0	237.0	1755.0	220.0	176.0	89.0	80.0	929.0	1.390	11.10	0.02	0.08	0.002	8.8	0.349
16/11/88	19:25	7.70	5848	19.0	0.0	137.0	1736.0	230.0	120.0	93.0	74.0	911.0	1.200	9.03	0.03	0.05	0.011	6.5	0.322
26/06/89	17:30	8.05	5968	12.4	0.0	150.0	1814.0	188.0	140.0	91.0	80.6	968.0	1.030	13.10	0.06	0.05	0.002		0.402
22/11/89	16:15	8.05	5980	17.2	0.0	148.0	1694.0	216.0	123.0	97.5	62.0	911.0	0.690	11.60	0.06	0.13	0.027		0.391
26/05/90	11:35	7.90	6676	10.0	0.0	175.1	1964.2	210.3	126.0	99.0	90.0	993.6	0.818	8.62	0.03	0.18	0.067		0.306
22/11/90	15:40	7.75	6172	17.5	0.0	203.8	1836.3	199.8	124.0	86.0	79.6	971.5	0.700	21.94	0.02	0.03	<0.020		0.694
31/05/91	15:30	7.85	5890	12.7	0.0	197.7	1962.8	182.0	187.0	94.0	60.0	938.4	0.779	17.26	0.02	0.12	0.033		0.366
27/11/91	14:10	7.85	6970	18.0	0.0	446.7	1974.6	224.8	230.0	108.4	65.5	970.6	0.739	18.50	0.06	0.21	0.431	6.5	0.450
8/05/92	9:05	7.80	6335	10.4	0.0	281.9	1935.2	192.1	176.0	99.0	84.0	990.0	1.052	10.93	0.03	0.04	<0.010	7.3	0.360
5/11/92	9:30	7.35	6835	12.8	0.0	280.7	1985.2	240.2	200.4	105.2	88.8	1067.2	0.893	23.00	0.04	0.09	0.158	7.0	0.375
Nº DE DATOS		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	11	10	12
PROMEDIO		7.78	6114	13.9	0.0	266.6	1794.2	235.4	164.3	93.9	77.8	953.2	0.982	13.89	0.03	0.08	0.070	9.1	0.380
MINIMO		6.30	5300	8.0	0.0	137.0	1527.0	178.0	120.0	81.9	60.0	818.0	0.690	8.00	0.00	0.00	<0.010	6.5	0.177
MAXIMO		8.20	6970	19.0	0.0	446.7	1985.2	516.0	230.0	108.4	93.8	1085.0	1.390	26.40	0.06	0.21	0.431	16.1	0.694
DESV. STD.		0.42	459	3.6	0.0	102.7	135.1	91.5	34.7	6.4	9.8	76.2	0.219	5.62	0.02	0.06	0.124	3.0	0.119

ESTACION : RIO LOA EN FINCA
 CODIGO BNA : 02110806-5
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 29
 LONGITUD W : 68 57

ALTITUD : 2200 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
24/06/83	15:00	7.75	7200	13.0	0.0	162.0	2037.0	612.0	169.0	110.0	79.4	1177.0	1.390	24.80					
26/09/83	11:00	7.00	8520	12.0	0.0	237.0	2405.0	521.0	200.0	140.0	91.9	1379.0	2.600	25.10					
28/03/84	16:10	8.05	9379	16.0	0.0	388.0	2401.0	337.0	237.0	130.0	93.8	1237.0	1.780	13.00	0.00	0.10			
23/05/85	15:35	7.85	7155	13.0	0.0	336.0	2156.0	295.0	193.0	112.0	115.0	1237.0	1.590	10.70	0.00	0.06		8.2	
22/11/85	16:40	8.73	8120	20.0	87.0	212.0	2578.0	453.0	270.0	122.0	130.0	1407.0	1.820	10.20	0.03	0.21			
29/05/86	17:00	8.00	7491	16.0	0.0	388.0	2265.0	329.0	238.0	113.0	117.0	1209.0	1.680	9.76				7.4	
22/11/86	10:00	7.65	8780	15.0	0.0	391.0	2589.0	521.0	269.0	139.0	123.0	1405.0	1.690	17.40	0.00	0.00		7.6	
30/05/87		8.40	7336	8.0	0.0	262.0	2145.0	270.0	216.0	117.0	86.4	1103.0	1.440	16.80	0.01	0.08	0.291	7.8	0.514
24/11/87	18:55	7.70	8500	15.5	0.0	378.0	2535.0	450.0	264.0	137.0	118.0	1352.0	2.380	24.30	0.06	0.31		9.8	0.520
28/05/88	9:30	7.75	7723	11.8	0.0	242.0	2409.0	390.0	215.0	128.0	106.0	1260.0	2.510	16.20	0.03	0.13	0.122	9.0	0.591
15/11/88	18:10	7.75	8935	15.7	0.0	201.0	2694.0	440.0	221.0	145.0	112.0	1426.0	1.180	15.10	0.03	0.06	0.201	11.2	0.676
27/06/89	15:00	8.05	7100	12.0	0.0	208.0	2075.0	320.0	182.0	113.0	91.0	1104.0	1.350	18.60	0.06	0.06	0.262		0.566
22/11/89	17:50	7.85	8800	15.8	0.0	151.0	2587.0	478.0	141.0	169.0	91.0	1371.0	1.740	18.70	0.07	0.13	0.313		0.706
26/05/90	10:35	7.70	8323	10.1	0.0	152.6	2588.9	390.0	180.0	144.0	118.0	1343.2	1.457	12.63	0.04	0.11	0.587		0.503
30/11/90	17:55	7.60	9364	15.4	0.0	400.9	2728.2	375.1	275.6	151.2	113.2	1357.9	0.936	17.34	0.37	0.05	0.369		0.701
31/05/91	17:05	7.75	7300	12.6	0.0	161.7	2465.2	330.0	244.0	128.0	78.0	1214.4	1.032	22.19	0.02	0.05	0.516		0.536
27/11/91	18:30	7.10	9792	15.8	0.0	127.5	2797.7	489.9	219.4	156.4	86.5	1472.0	1.612	22.39	0.07	0.10	0.576	8.1	0.520
8/05/92	11:00	8.28	10855	11.0	7.2	108.0	2900.2	266.6	200.0	156.0	123.0	1481.2	2.044	15.43	0.03	0.09	0.293	8.6	0.684
5/11/92	11:00	7.55	10353	12.4	0.0	275.0	3031.0	504.3	292.0	180.8	129.5	1628.4	1.128	23.68	0.05	0.09	0.538	8.2	0.705
Nº DE DATOS		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	11	10	12
PROMEDIO		7.82	8475	13.7	5.0	251.7	2494.1	409.0	222.4	136.4	105.4	1324.4	1.650	17.60	0.05	0.10	0.370	8.6	0.602
MINIMO		7.00	7100	8.0	0.0	108.0	2037.0	266.6	141.0	110.0	78.0	1103.0	0.936	9.76	0.00	0.00	0.122	7.4	0.503
MAXIMO		8.73	10855	20.0	87.0	400.9	3031.0	612.0	292.0	180.8	130.0	1628.4	2.600	25.10	0.37	0.31	0.587	11.2	0.706
DESV. STD.		0.40	1120	2.8	19.9	100.3	276.2	97.6	40.6	20.2	17.2	136.2	0.472	5.05	0.09	0.07	0.160	1.2	0.085

ESTACION : RIO SAN SALVADOR ANTES JUNTA RIO LOA
 CODIGO BNA : 02111802-8
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 23
 LONGITUD W : 69 31

ALTITUD : 1240 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/06/83	15:00	7.15	9155	9.0	0.0	268.0	2740.0	624.0	222.0	169.0	121.0	1609.0	3.900	33.00					
29/09/83	18:00	7.00	9030	10.0	0.0	212.0	2487.0	793.0	190.0	152.0	145.0	1476.0	2.810	31.40					
29/03/84	16:00	8.05	9602	15.0	0.0	416.0	2474.0	471.0	261.0	142.0	116.0	1310.0	1.840	13.70	0.00	0.07			
28/05/85	16:25	8.12	7620	8.5	0.0	452.0	2464.0	500.0	271.0	144.0	150.0	1407.0	1.960	12.00	0.00	0.04		9.3	
31/05/86	13:15	8.05	7800	12.0	0.0	431.0	2546.0	519.0	277.0	136.0	136.0	1448.0	1.730	10.90				9.6	
25/11/86	11:50	8.05	1100	14.5	0.0	470.0	2754.0	773.0	299.0	157.0	157.0	1554.0	2.110	20.50	0.00	0.00		10.6	
29/05/87	14:30	8.08	9360	10.0	0.0	433.0	2730.0	470.0	299.0	150.0	120.0	1476.0	2.390	25.60	0.02	0.09	0.087	8.8	0.857
26/11/87	15:15	8.00	9010	14.4	0.0	455.0	2690.0	440.0	298.0	150.0	134.0	1425.0	2.940	30.30	0.02	0.09		9.9	0.625
31/05/88	9:50	7.95	8400	7.0	0.0	366.0	2552.0	560.0	294.0	148.0	132.0	1398.0	3.170	14.90	0.03	0.14	0.055	10.2	0.860
22/11/88	15:25	7.75	9055	13.6	0.0	165.0	2712.0	520.0	198.0	154.0	124.0	1435.0	2.170	17.50	0.04	0.15	0.037	9.4	0.714
20/06/89	15:30	7.90	9210	8.4	0.0	238.0	2643.0	590.0	234.0	153.0	134.0	1461.0	2.700	24.90	0.07	0.06	0.034		0.868
14/11/89	19:45	8.15	8900	10.4	0.0	201.0	2531.0	615.0	212.0	165.0	104.0	1426.0	2.120	22.20	0.06	0.13	0.067		0.864
23/05/90	13:35	7.95	9614	10.4	0.0	422.9	2644.6	630.1	244.0	160.0	144.0	1472.0	1.964	9.91	0.03	0.57	0.207		0.881
20/11/90	14:15	8.25	8376	14.6	0.0	239.2	2488.6	525.0	192.0	138.0	131.6	1416.8	1.409	32.42	0.03	0.06	<0.020		1.355
28/05/91	12:00	7.75	9590	9.2	0.0	479.0	2812.9	570.0	314.0	164.0	101.5	1455.4	2.025	28.74	0.03	0.05	0.089		0.932
21/11/91	14:30	7.65	9197	13.0	0.0	378.9	2550.3	549.9	242.8	151.6	94.0	1338.6	2.022	22.60	0.06	0.27	0.018	9.7	0.716
14/05/92	8:20	8.30	9460	9.4	0.0	129.9	1834.9	557.1	197.0	160.0	140.0	1518.0	2.734	19.32	0.03	0.15	<0.010	10.4	0.855
11/11/92	10:15	7.55	9330	11.2	0.0	319.7	2845.2	677.2	309.5	183.0	117.0	1483.7	1.665	49.32	0.05	0.12	0.115	8.5	0.817
M* DE DATOS		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	15	15	11	10	12
PROMEDIO		7.87	8545	11.1	0.0	337.6	2583.3	576.9	253.0	154.3	127.8	1450.5	2.314	23.29	0.03	0.13	0.064	9.6	0.862
MINIMO		7.00	1100	7.0	0.0	129.9	1834.9	440.0	190.0	136.0	94.0	1310.0	1.409	9.91	0.00	0.00	<0.010	8.5	0.625
MAXIMO		8.30	9614	15.0	0.0	479.0	2845.2	793.0	314.0	183.0	157.0	1609.0	3.900	49.32	0.07	0.57	0.207	10.6	1.355
DESV. STD.		0.35	1947	2.5	0.0	116.4	222.6	97.0	44.0	11.6	17.2	69.8	0.620	9.97	0.02	0.14	0.053	0.7	0.178

ESTACION : RIO LOA EN QUILLAGUA
 CODIGO BNA : 02112802-3
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 39
 LONGITUD W : 69 32

ALTITUD : 790 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/06/83	11:00	7.15	11982	13.0	0.0	299.0	3637.0	769.0	330.0	210.0	145.0	2023.0	3.560	37.80	0.00				
28/09/83	11:00	8.05	10792	15.0	0.0	220.0	3183.0	682.0	225.0	185.0	145.0	1793.0	2.920	29.80					
29/03/84	13:00	7.90	10008	20.0	0.0	416.0	2868.0	417.0	261.0	164.0	119.0	1513.0	2.370	14.00	0.00	0.10			
28/05/85	10:00	8.00	9610	12.5	0.0	342.0	3025.0	482.0	269.0	163.0	159.0	1683.0	1.790	11.30	0.01	0.02			
28/11/85	11:00	8.18	10820	19.0	0.0	291.0	3251.0	648.0	274.0	180.0	168.0	1789.0	2.230	19.80	0.00	0.25			
31/05/86	9:00	7.95	9880	9.5	0.0	397.0	3395.0	612.0	271.0	181.0	181.0	1920.0	1.550	11.80				10.4	
25/11/86	15:00	8.60	11160	24.0	0.0	250.0	3452.0	822.0	266.0	203.0	179.0	1940.0	1.690	23.40	0.00	0.00		10.4	
29/05/87	10:00	8.40	10728	12.0	0.0	293.0	3120.0	530.0	281.0	170.0	125.0	1692.0	1.830	26.40	0.04	0.06	0.018	8.5	
26/11/87	10:55	7.95	11820	18.2	0.0	293.0	3691.0	600.0	304.0	204.0	173.0	1931.0	2.650	47.80	0.03	0.14		9.2	0.691
31/05/88	14:25	7.95	11514	12.8	0.0	306.0	3414.0	700.0	292.0	184.0	156.0	1863.0	2.590	18.20	0.04	0.13	0.031	10.6	0.704
22/11/88	11:50	7.65	11750	18.2	0.0	287.0	3507.0	750.0	306.0	203.0	150.0	1895.0	2.100	24.60	0.04	0.16	0.037	8.8	0.691
20/06/89	11:45	7.95	12740	11.4	0.0	232.0	3415.0	620.0	294.0	190.0	149.0	1840.0	1.780	28.20	0.08	0.04	0.017		0.618
14/11/89	14:35	7.80	12460	19.2	0.0	350.0	3760.0	855.0	349.0	228.0	136.0	2042.0	1.780	27.50	0.09	0.25	0.067		0.728
23/05/90	11:15	7.85	12485	13.1	0.0	303.3	3928.6	900.5	294.0	232.0	182.0	2060.8	1.804	18.09	0.03	0.19	0.123		0.833
20/11/90	11:55	7.50	12890	22.6	0.0	407.0	3743.5	724.8	304.0	198.0	176.0	2152.8	1.067	49.61	0.04	0.60	0.332		1.203
28/05/91	15:20	7.65	13440	13.2	0.0	359.4	4327.7	939.0	399.0	241.0	138.0	2226.4	1.365	51.37	0.04	0.21	0.089		0.205
21/11/91	11:35	7.55	12010	17.9	0.0	331.9	3883.5	850.1	341.5	224.0	123.9	2024.0	0.310	44.72	0.07	0.25	0.169	8.7	2.128
14/05/92	13:05	8.18	13372	14.6	0.0	176.9	4245.8	802.1	301.0	234.0	182.0	2290.8	2.360	32.96	0.03	0.16	<0.010	9.2	0.734
11/11/92	13:40	7.50	14100	18.3	0.0	323.4	4336.2	922.1	393.5	238.0	200.0	2208.0	1.110	64.16	0.06	0.24	0.158	9.6	0.707
Nº DE DATOS		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	17	16	11	9	11
PROMEDIO		7.88	11766	16.0	0.0	309.4	3588.6	717.1	302.9	201.7	157.2	1941.4	1.940	30.61	0.04	0.18	0.095	9.5	0.840
MINIMO		7.15	9610	9.5	0.0	176.9	2868.0	417.0	225.0	163.0	119.0	1513.0	0.310	11.30	0.00	0.00	<0.010	8.5	0.205
MAXIMO		8.60	14100	24.0	0.0	416.0	4336.2	939.0	399.0	241.0	200.0	2290.8	3.560	64.16	0.09	0.60	0.332	10.6	2.128
DESV. STD.		0.34	1265	4.0	0.0	62.8	425.8	149.9	43.9	25.4	23.2	201.9	0.736	14.95	0.03	0.14	0.093	0.8	0.485

ESTACION : RIO LOA EN DESEMBOCADURA
 CODIGO BNA : 02120800-0
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 26
 LONGITUD W : 70 04

ALTITUD : 2 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
22/05/90	16:45	8.00	17240	19.8	0.0	142.2	5476.7	2293.4	690.0	288.0	232.0	3091.2	1.221	20.10	0.06	0.34	0.170		0.325
19/11/90	19:10	8.05	16370	23.6	0.0	275.2	5224.3	1450.0	514.0	252.0	214.0	2760.0	1.022	50.84	0.06	0.15	0.033		0.596
27/05/91	17:20	7.95	15500	20.2	0.0	191.6	5409.6	1750.2	671.0	267.0	166.0	2907.2	1.150	46.26	0.06	0.30	0.189		0.388
20/11/91	17:20	7.95	16630	25.6	0.0	166.6	4810.6	1549.9	541.0	276.0	160.0	2645.0	1.349	53.42	0.12	0.50	0.234	8.4	0.495
14/05/92	18:30	8.16	18577	22.4	4.8	117.8	5754.2	2000.0	696.0	289.0	220.0	3312.0	1.945	26.31	0.06	0.64	<0.010	9.5	0.480
12/11/92	9:50	7.65	16663	19.3	0.0	268.4	5629.5	1887.5	620.0	330.0	225.0	2990.0	1.166	57.00	0.07	0.40	<0.010	9.7	0.553
Nº DE DATOS		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PROMEDIO		7.96	16830	21.8	0.8	193.6	5384.2	1821.8	622.0	283.7	202.8	2950.9	1.309	42.32	0.07	0.39	0.104		0.473
MINIMO		7.65	15500	19.3	0.0	117.8	4810.6	1450.0	514.0	252.0	160.0	2645.0	1.022	20.10	0.06	0.15	<0.010		0.325
MAXIMO		8.16	18577	25.6	4.8	275.2	5754.2	2293.4	696.0	330.0	232.0	3312.0	1.945	57.00	0.12	0.64	0.234		0.596
DESV. STD.		0.17	1026	2.5	2.0	65.4	334.9	308.5	78.4	26.6	31.5	238.1	0.329	15.34	0.02	0.17	0.105		0.101

ESTACION : CANAL VILAMA EN VILAMA
 CODIGO BNA : 02500802-2
 CUENCA : SALAR DE ATACAMA

LATITUD S : 22 53
 LONGITUD W : 68 10

ALTITUD : 2480 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
6/01/83		7.70	2767		0.0	232.0	663.0	315.0	110.0	36.3	6.7	492.0	0.194						
27/03/84	11:00	8.40	3091	17.0	0.0	273.0	583.0	337.0	104.0	53.5	45.4	359.0	0.540	10.70	0.00	0.04			
27/05/85	14:20	8.29	2500	15.5	0.0	265.0	554.0	323.0	100.0	56.4	48.9	383.0	0.656	8.64	0.00	0.00		8.0	
25/11/85	11:25	8.50	2650	18.0	12.3	228.0	512.0	375.0	95.6	54.2	48.1	386.0	0.680	10.20	0.00	0.08			
30/05/86	15:55	8.10	3300	11.0	0.0	284.0	543.0	387.0	102.0	54.7	50.4	395.0	0.550	7.63				6.7	
26/11/86	11:40	8.10	2910	18.0	0.0	275.0	551.0	427.0	101.0	59.6	50.1	403.0	0.575	8.03	0.00	0.00		6.2	
29/05/87	9:50	8.67	2720		6.0	198.0	585.0	270.0	102.0	61.1	32.8	322.0	0.565	10.40	0.02	0.04	0.020		0.234
26/11/87	12:00	8.00	2680	17.6	0.0	177.0	552.0	390.0	91.6	58.0	41.8	354.0	0.740	15.40	0.01	0.02		7.0	0.125
27/05/88	11:25	8.47	2713	16.0	20.7	245.0	535.0	360.0	103.0	60.0	41.5	373.0	0.862	8.99	0.01	0.12	0.002		0.258
17/11/88	9:15	8.20	2618	15.6	0.0	214.0	553.0	340.0	88.2	58.5	39.5	382.0	0.676	20.70	0.01	0.05	0.002	9.4	0.264
28/06/89	11:55	7.95	2675	14.0	0.0	244.0	537.0	364.0	100.0	57.8	42.6	364.0	0.245	15.30	0.05	0.05	0.002		0.133
23/11/89	10:30	7.80	2745	16.0	0.0	217.0	540.0	375.0	83.6	62.1	34.0	375.0	0.572	12.40	0.05	0.11	0.020		0.270
30/05/90	9:50	7.65	2723	14.0	0.0	288.0	569.3	408.2	96.0	65.0	46.0	386.4	0.584	10.97	0.01	0.10	0.042		0.236
23/11/90	10:15	7.65	2658	16.2	0.0	305.1	567.9	280.0	100.0	59.6	39.2	366.2	0.351	19.07	<0.01	<0.01	<0.020		0.288
31/05/91	12:15	7.35	2490	15.6	0.0	284.0	560.1	340.0	100.8	59.2	30.0	356.5	0.505	17.68	<0.01	0.13	<0.020		0.258
29/11/91	10:20	7.75	2598	16.3	0.0	284.4	560.1	334.8	103.6	58.0	29.0	347.3	0.392	16.46	0.03	0.05	0.195	8.6	0.252
7/05/92	15:40	8.49	2021	16.2	12.6	120.2	563.3	384.2	60.4	60.0	42.8	384.1	0.787	9.91	0.02	0.01	<0.010	6.8	0.264
10/11/92	11:50	7.65	2650	9.3	0.0	187.9	558.3	393.8	74.8	63.8	42.0	387.3	0.657	14.16	0.03	0.08	0.139	7.3	0.284
Nº DE DATOS		18	18	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	16	16	11	8	12
PROMEDIO		8.04	2695	15.4	2.9	240.1	560.4	355.8	95.4	57.7	39.5	378.7	0.563	12.74	0.02	0.06	0.038	7.5	0.239
MINIMO		7.35	2021	9.3	0.0	120.2	512.0	270.0	60.4	36.3	6.7	322.0	0.194	7.63	<0.01	<0.01	<0.010	6.2	0.125
MAXIMO		8.67	3300	18.0	20.7	305.1	663.0	427.0	110.0	65.0	50.4	492.0	0.862	20.70	0.05	0.13	0.195	9.4	0.288
DESV. STD.		0.38	258	2.4	6.0	48.3	31.0	42.1	12.1	6.1	10.5	34.3	0.177	4.06	0.02	0.04	0.063	1.1	0.054

ESTACION : RIO SAN PEDRO EN CUCHABRACHE
 CODIGO BNA : 02510800-0
 CUENCA : SALAR DE ATACAMA

LATITUD S : 22 47
 LONGITUD W : 68 12

ALTITUD : 2530 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
22/09/83	15:00	7.95	2923	15.0	0.0	181.0	590.0	327.0	90.2	36.5	19.6	428.0	0.185	3.65					
27/03/84	12:45	8.60	2923	16.0	0.0	188.0	514.0	272.0	96.0	26.7	19.9	356.0	0.159	3.67	0.00	0.25			
27/05/85	12:25	7.80	2362	10.0	0.0	165.0	554.0	261.0	98.0	32.1	21.5	384.0	0.159	1.92	0.00	0.42		8.6	
25/11/85	12:25	8.60	2660	17.0	15.6	155.0	598.0	307.0	116.0	27.7	23.9	416.0	0.198	5.10	0.01	0.23			
30/05/86	14:05	8.40	3430	11.0	0.0	172.0	708.0	370.0	110.0	38.9	23.9	497.0	0.114	1.16				7.1	
26/11/86	9:30	8.80	2681	11.0	0.0	171.0	606.0	372.0	104.0	34.4	22.7	428.0	0.118	1.86	0.00	0.25		7.6	
29/05/87	11:15	8.70	3130		0.0	156.0	727.0	295.0	102.0	32.0	14.1	506.0	0.112	1.93	0.05	1.30	0.037		0.136
26/11/87	13:15	8.50	2618	20.8	12.0	146.0	621.0	290.0	102.0	31.5	17.6	405.0	0.190	4.38	0.01	0.26		6.3	0.096
27/05/88	13:00	7.57	2402	10.6	0.0	179.0	511.0	290.0	89.7	32.5	18.0	359.0	0.226	1.43	0.01	0.27	0.125		0.134
17/11/88	10:25	8.30	2530	11.0	0.0	177.0	586.0	280.0	99.0	31.8	15.0	409.0	0.138	1.28	0.02	0.31	0.002	6.7	0.115
28/06/89	10:10	7.75	2432	2.9	0.0	159.0	522.0	268.0	87.2	30.8	17.0	342.0	0.160	1.62	0.05	0.30	0.014		0.161
23/11/89	11:45	8.40	2775	13.4	0.0	184.0	596.0	324.0	106.0	33.7	15.6	420.0	0.124	1.69	0.07	0.34	0.073		0.137
30/05/90	10:45	7.90	2652	3.5	0.0	175.1	624.6	325.6	85.0	37.0	21.0	423.2	0.120	2.53	0.02	0.31	0.042		0.110
23/11/90	12:00	7.95	2744	16.8	0.0	215.4	606.5	259.8	94.1	32.5	16.0	382.7	0.093	2.39	<0.01	0.23	0.027		0.301
31/05/91	10:10	7.10	2200	5.2	0.0	173.2	545.5	260.0	86.0	33.6	12.7	345.0	0.109	3.35	<0.01	0.21	<0.020		0.115
29/11/91	11:10	7.90	2648	15.1	0.0	180.6	591.3	265.1	96.0	30.4	12.3	388.7	0.042	2.11	0.03	0.15	0.097	7.2	0.079
7/05/92	14:30	8.61	2435	13.2	13.2	139.7	552.1	250.0	84.7	33.3	19.0	385.7	0.152	1.43	0.02	0.14	0.011	8.1	0.205
10/11/92	10:00	7.40	2604	9.3	0.0	203.1	597.3	362.0	100.4	33.8	26.0	414.0	0.140	3.86	0.04	0.09	0.260	7.5	0.119
Nº DE DATOS		18	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	16	16	11	8	12
PROMEDIO		8.12	2675	11.9	2.3	173.3	591.7	298.8	97.0	32.7	18.7	405.0	0.141	2.52	0.02	0.32	0.063	7.4	0.142
MINIMO		7.10	2200	2.9	0.0	139.7	511.0	250.0	84.7	26.7	12.3	342.0	0.042	1.16	<0.01	0.09	<0.020	6.3	0.079
MAXIMO		8.80	3430	20.8	15.6	215.4	727.0	372.0	116.0	38.9	26.0	506.0	0.226	5.10	0.07	1.30	0.260	8.6	0.301
DESV. STD.		0.49	293	4.9	5.3	18.7	57.8	39.7	8.9	3.0	4.0	44.8	0.043	1.18	0.02	0.27	0.074	0.7	0.059

ESTACIONES EVENTUALES

ESTACION : RIO GUATACONDO EN COPAQUIRI
 CODIGO BNA : 02113800-8
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 20 55
 LONGITUD W : 68 56

ALTITUD : 3555 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
29/10/80	17:00	7.29	4645		0.0	206.0	642.0	1926.0	439.0	240.0	25.0	494.0	0.000	5.89					
18/03/81		7.37	4848		0.0	204.0	636.0	2101.0	601.0	158.0	22.3	515.0	0.003	8.00					
17/06/84		7.59	885	15.0	0.0	161.0	63.1	244.0	122.0	16.4	7.0	49.9	0.088	10.70	0.00	1.27			
23/01/85		8.65	1015	19.0	12.0	105.0	71.3	251.0	113.0	17.3	19.9	42.5							
31/05/85	12:30	8.00	792		0.0	136.0	37.9	268.0	110.0	14.3	10.9	46.4	0.057	1.28					
12/11/85	17:06	7.63	772		0.0	157.0	54.6	233.0	111.0	12.4	5.9	44.6	0.071	0.65					
12/02/86	17:30	7.90	782	21.0	0.0	142.0	31.6	238.0	107.0	12.0	5.5	40.5	0.051	0.64				6.3	
3/02/87	18:35	8.10	590	19.0	0.0	140.0	23.0	150.0	75.8	10.8	4.7	30.8	0.391	0.88	0.28	0.24			0.118
23/06/87	12:50	7.95	780	12.0	0.0	154.0	32.6	230.0	102.0	12.4	5.9	50.1	0.201	0.80	0.14	0.40			
14/02/89	16:20	8.00	720	14.5	0.0	140.0	26.6	235.0	97.6	13.2	5.2	40.5	0.308	0.81	0.04	0.67			0.019
Nº DE DATOS		10	10	6	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9					
PROMEDIO		7.85	1583	16.8	1.2	154.5	161.9	587.6	187.8	50.7	11.2	135.4	0.130	3.29					
MINIMO		7.29	590	15.0	0.0	105.0	31.6	233.0	107.0	12.0	5.5	40.5	0.000	5.89					
MAXIMO		8.65	4848	15.0	12.0	206.0	642.0	2101.0	601.0	240.0	25.0	515.0	0.088	10.70					
DESV. STD.		0.40	1672	3.4	3.8	30.8	252.0	753.3	179.6	80.5	8.0	194.7	0.139	3.87					

ESTACIONES OCASIONALES

ESTACION : RIO LOA EN ALCANTARILLA CONCHI N°1
 CODIGO BNA : 02104801-1
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 21 58
 LONGITUD W : 68 36

ALTITUD : 2970 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
19/05/88	12:10	6.90	2743	14.0	0.0	444.0	542.0	177.0	160.0	68.5	27.0	294.0	0.234	7.36	0.01	0.09	0.002	9.0	0.125
21/11/89	10:35	6.85	2931	17.2	0.0	391.0	640.0	252.0	110.0	95.5	28.8	375.0	0.185	6.69	0.04	0.15	0.020		0.139

ESTACION : RIO TOCONCE EN REPRESA ESSAN
 CODIGO BNA : 02105801-7
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 15
 LONGITUD W : 68 09

ALTITUD : 3240 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
24/06/83	11:00	7.65	760	5.0	0.0	131.0	158.0	62.4	24.2	8.5	16.0	124.0	1.020	5.27					
23/09/83	17:00	7.50	817	11.0	0.0	107.0	136.0	121.0	22.0	10.7	19.6	124.0	1.160	4.77					
28/05/87	13:30	8.45	660	8.5	0.0	101.0	131.0	63.9	19.6	7.3	14.1	103.0	0.683	1.99	0.01	0.17	0.122	6.9	0.360
29/12/89	13:45	7.60	735	16.0	0.0	112.0	121.0	67.7	19.4	7.2	12.3	114.0	0.572	2.99	0.03	0.25	0.027		0.408

ESTACION : RIO LOA EN ANGOSTURA
 CODIGO BNA : 02110801-4
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 27
 LONGITUD W : 68 43

ALTITUD : 2450 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
23/06/83	15:50	7.15	5493	13.0	0.0	203.0	1758.0	183.0	125.0	90.4	66.9	993.0	1.220	0.00	19.80				

ESTACION : RIO LOA ANTES JUNTA RIO SAN SALVADOR
 CODIGO BNA : 02110807-3
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 22 23
 LONGITUD W : 69 31

ALTITUD : 1200 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/06/83	16:00	7.10	8480	13.0	0.0	206.0	2595.0	456.0	207.0	148.0	95.0	1462.0	2.240	27.30	0.00				

ESTACION : RIO GUATACONDO EN TAMENTICA
 CODIGO BNA : 02113801-5
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 20 58
 LONGITUD W : 69 10

ALTITUD : 1730 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μ mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
17/06/84		7.00	5320	22.0	0.0	208.0	599.0	1965.0	608.0	152.0	21.9	432.0	0.008	8.50	0.00	0.01			
23/01/85		7.40	5250	20.5	0.0	205.0	675.0	1902.0	640.0	153.0	28.5	428.0							

ESTACION : RIO GUATACONDO EN PUEBLO (EN GUATACONDO)
 CODIGO BNA : 02113802-5
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 20 55
 LONGITUD W : 69 03

ALTITUD : 2270 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μ mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
31/05/85	15:55	6.95	2715		0.0	260.0	294.0	1045.0	354.0	71.5	27.8	227.0	0.013	4.80					

ESTACION : RIO GUATACONDO EN TIQUINA
 CODIGO BNA : 02113803-5
 CUENCA : RIO LOA

LATITUD S : 20 56
 LONGITUD W : 69 06

ALTITUD : 1990 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μ mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
17/06/84		7.77	4160	12.5	0.0	211.0	504.0	1739.0	461.0	146.0	25.8	432.0	0.008	7.43	0.00	0.07			
23/01/85		8.05	4570	16.0	0.0	205.0	675.0	1720.0	554.0	148.0	25.4	418.0							

ESTACION : RIO PURITAMA EN HUATIN
 CODIGO BNA : 02500800-6
 CUENCA : SALAR DE ATACAMA

LATITUD S : 22 45
 LONGITUD W : 68 05

ALTITUD : 3200 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μ mhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
6/01/83		8.19	2587		0.0	265.0	559.0	385.0	100.0	54.6	16.0	395.0							

ESTACIONES SIN IDENTIFICACION

ESTACION: RIO LOA EN QUINCHAMALE

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct μmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/05/90	12:25	8.00	2080	11.2	0.0	240.4	447.7	110.9	81.0	49.0	23.0	220.8	0.133	5.80	0.01	0.06	0.076		0.084
26/11/90	11:50	7.75	1690	15.6	0.0	155.6	425.4	95.1	45.6	45.2	20.0	213.4	0.092	12.25	<0.01	<0.01	<0.020		0.036
29/05/91	11:50	7.15	2100	10.2	0.0	232.5	424.3	150.0	133.5	46.0	15.4	204.2	0.111	11.40	<0.01	0.06	<0.020		0.123
26/11/91	15:45	7.35	2158	17.6	0.0	203.8	417.2	180.1	96.1	49.3	16.3	209.3	0.143	11.50	0.03	0.15	0.300	11.4	<0.010
5/05/92	12:00	8.43	1840	11.5	14.4	103.1	445.9	107.1	46.7	45.9	17.7	217.1	0.180	8.23	0.02	0.04	<0.010	7.4	0.119
4/11/92	11:30	7.70	2107	12.0	0.0	167.2	443.1	96.1	58.7	50.3	23.5	230.0	0.156	13.75	0.04	0.05	0.182	8.1	0.078
Nº DE DATOS		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6
PROMEDIO		7.73	1996	13.0	2.4	183.8	433.9	123.2	76.9	47.6	19.3	215.8	0.136	10.49	0.02	0.06	0.093		0.073
MINIMO		7.15	1690	10.2	0.0	103.1	417.2	95.1	45.6	45.2	15.4	204.2	0.092	5.80	<0.01	<0.01	<0.010		<0.010
MAXIMO		8.43	2158	17.6	14.4	240.4	447.7	180.1	133.5	50.3	23.5	230.0	0.180	13.75	0.04	0.15	0.300		0.123
DESV. STD.		0.48	489	5.0	6.0	61.2	298.3	509.9	126.2	4.0	9.5	88.5	0.032	8.40	0.02	0.08	0.161		0.094