



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
DPTO. DE CONSERVACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS

**ANTECEDENTES PARA EL ANALISIS GENERAL  
DEL IMPACTO ECONOMICO Y SOCIAL DE LA  
NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA DE AGUAS  
CONTINENTALES SUPERFICIALES EN LA CUENCA  
DEL LIMARI**

**ANEXO  
CARACTERIZACION DE LA CUENCA DEL LIMARI**

**REALIZADO POR:**

**UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE**

**S.I.T. N° 197**

**SANTIAGO, DICIEMBRE DE 2009**

**Ministro de Obras Públicas  
Sr. Sergio Vitar Chacra**

**Director General de Aguas  
Sr. Rodrigo Weisner Lazo**

**Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos  
Sra. Mesenia Atenas Vivanco**

**Inspector Fiscal Srta. Mónica Musalem Jara**

**NOMBRE CONSULTORES:**

**Jefe de Proyecto  
Dr. Rodrigo Sfeir Yazigi**

**Profesionales:  
Dr. Cristian Morales Letzkus  
Dr. Ernesto Cortés Pizarro  
Mg. Rodrigo Gallardo Núñez  
Mg. Alvaro Pacheco Hodges  
Mg. Niris Cortés Pizarro  
Ing. Com. Marcelo Olivares Arenas**

# INDICE

	Pág.
1. Introducción.....	1
2. Caracterización económica y social .....	2
2.1. Composición productiva de la Región de Coquimbo.....	2
2.2. Caracterización de la provincia de Limarí.....	6
2.2.1. Antecedentes Generales .....	6
2.2.2. Actividades productivas .....	12
2.2.3. Recursos hídricos .....	26
3. Caracterización de la calidad de las aguas en la cuenca del Río Limarí. ....	31
3.1. Metodología.....	31
3.2. Definición de áreas de Vigilancia para la cuenca del Río Limarí. ....	33
3.3. Calidad de las aguas. ....	36
3.3.1 Características de la cuenca relacionadas al agua. ....	36
3.3.2. Análisis estadístico de los datos.....	42
3.3.3. Factores incidentes en los parámetros.....	46
3.3.4. Análisis por tramos. ....	50
4. Identificación de ecosistemas nativos acuáticos y terrestres asociados que en términos de factores bióticos, pueden verse afectados por la Norma Secundaria del Limarí....	76
4.1. Áreas sensibles en la cuenda del Limarí.....	80
4.2. Flora y fauna en la cuenca del Limarí (Anexos flora y fauna).....	82
4.3. Ecosistemas sensibles a ser afectados por la Norma Secundaria .....	85

5.	Evaluación Impacto Proyectos Ingresados al SEIA a las Aguas Superficiales de la Cuenca del Río Limarí .....	87
5.1.	Antecedentes.....	87
5.2.	Proyectos agropecuarios.....	88
5.3.	Proyectos mineros .....	113
6.	Comportamiento de parámetros y aptitud de uso del agua en la cuenca del Río Limarí.....	130
6.1.	Tramo EP-1. ....	130
6.2.	Tramo RB-1.....	152
6.3.	Tramo RC-1.....	174
6.4.	Tramo RC-2.....	196
6.5.	Tramo GU-1 (RU-1).....	217
6.6.	Tramo RG-1.....	239
6.7.	Tramo RG-2.....	260
6.8.	Tramo RH-1.....	281
6.9.	Tramo RH-2.....	303
6.10.	Tramo RR-1. ....	324
6.11.	Tramo RP-1.....	344
6.12.	Tramo RM-1. ....	365
6.13.	Tramo RL-1.....	385
7.	Referencias .....	405

## **1. Introducción**

El presente informe contiene los anexos del estudio *Antecedentes para el Análisis General del Impacto Económico y Social de la Norma de Calidad Secundaria de Aguas Continentales Superficiales en la Cuenca del Limarí*.

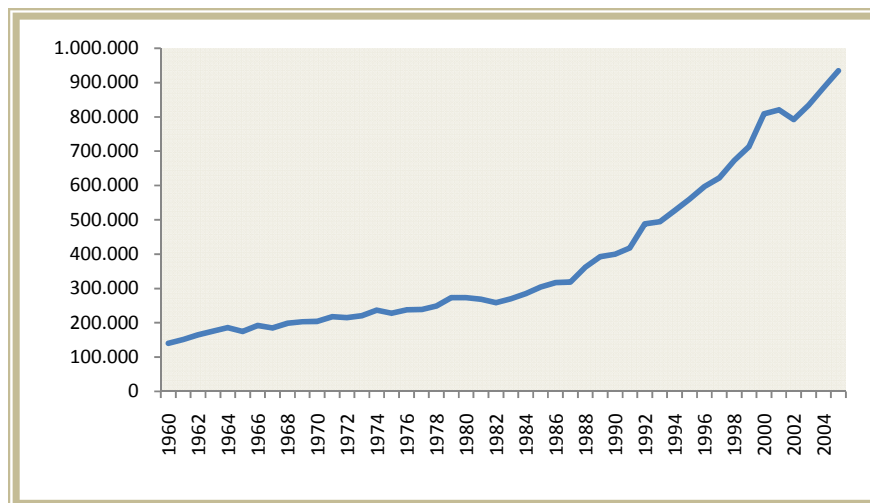
Estos antecedentes se han tenido en consideración para la propuesta de AGIES del Limarí y se han organizado en Caracterización económica y social de la cuenca del Río Limarí (capítulo 2), Caracterización de la calidad de las aguas en la cuenca del Río Limarí (capítulo 3), Identificación de ecosistemas nativos acuáticos y terrestres asociados que en términos de factores bióticos, pueden verse afectados por la Norma Secundaria del Limarí (capítulo 4), Evaluación Impacto Proyectos Ingresados al SEIA a las Aguas Superficiales de la Cuenca del Río Limarí (capítulo 5) y Comportamiento de parámetros y aptitud de uso del agua en la cuenca del Río Limarí (capítulo 6)

## 2. Caracterización económica y social

### 2.1. Composición productiva de la Región de Coquimbo

El Producto Interno Bruto de la Región de Coquimbo ha presentado un crecimiento sostenido con una tasa promedio anual del 4,3% durante el período 1960-2005.

**Gráfico 1. PIB Región de Coquimbo 1960-2005<sup>1</sup> (Millones de Pesos de 1996)**



Fuente: MIDEPLAN y Banco Central de Chile

<sup>1</sup> Las valores para los años 2004 y 2005 han sido empalmados en función la referencia 1996, ya que se encontraban con base 2003. Lo anterior en términos estadísticos implica básicamente cambiar de nivel las series, manteniendo sus tasas de variación anual (Banco Central; SCN 1993):

$$R_{t-t-1}^{b_2} = R_{t-1}^{b_2} \times \left( \frac{R_{t-t-1}^{b_1}}{R_{t-1}^{b_1}} \right)$$

Donde,

$i = \{0, \dots, n-1\}$ , siendo  $n$  el número de años de vigencia de la referencia previa

$R$ = nivel de la variable en precios constantes

$b_1$ = base de referencia anterior

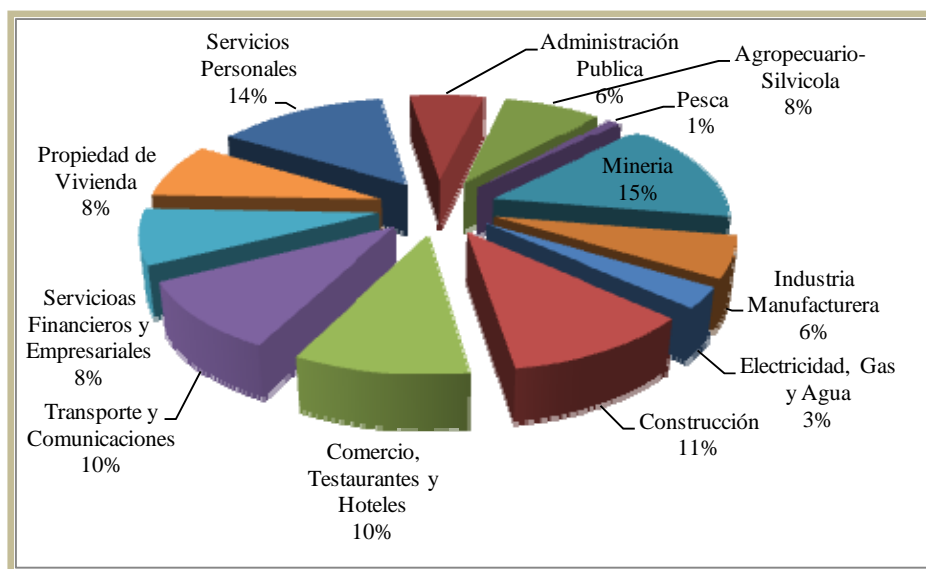
$b_2$ = nueva base de referencia

$t$ = año de referencia de la nueva base,  $b_2$ .

Por otro lado, la región ha contribuido con sólo un 2,22% al producto interno bruto nacional (2005), participación que ha disminuido a partir del año 2000 en un 7%.

Al analizar el PIB regional por sectores de actividad económica (Ver Gráfico 2), podemos señalar que la Minería es la actividad que presenta la mayor participación en la actividad regional, con un 15% del producto al 2006, seguido de Servicios Personales (14%) y la construcción que explica el 11%. Por el contrario, la Pesca es la actividad de menor participación con solo el 1% del producto.

**Gráfico 2. Participación en el PIB por Clase de Actividad Económica Región de Coquimbo (2006)**



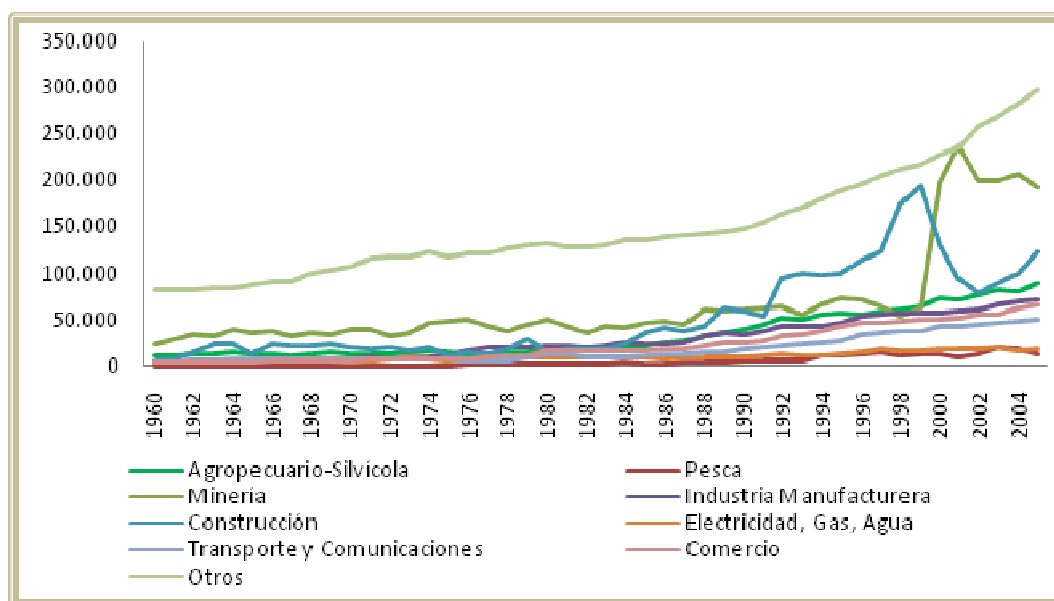
Fuente: Banco Central de Chile

Los sectores más dinámicos durante el periodo analizado fueron Construcción, Industria Manufacturera, Pesca y Comercio, los cuales presentaron tasas de crecimiento promedio anual de 6,7%; 6,4% y 6,1 respectivamente (la región lo hizo a un 4,3% promedio anual).

La evolución de la actividad regional por sector productivo muestra un importante crecimiento a partir de mediados de los años ochenta, especialmente en los sectores Agrícola, Industria Manufacturera, Comercio y Transporte y Comunicaciones.

La Minería presenta un caso particular respecto a su participación y crecimiento dentro de la actividad regional, ya que a partir del año 1999 con el inicio del proyecto Pelambres en la provincia del Choapa, el sector presentó un crecimiento al año 2000 del 218%, pasando de representar un 8,7% del producto regional a un 24,4%. Por otro lado, la Construcción posee un importante quiebre en su crecimiento con posterioridad a la crisis asiática, viendo disminuido su crecimiento entorno al 33,2% para el año 2000 y en 26,8% en el 2001, sin embargo, durante los últimos años el sector ha recuperado su ritmo de crecimiento.

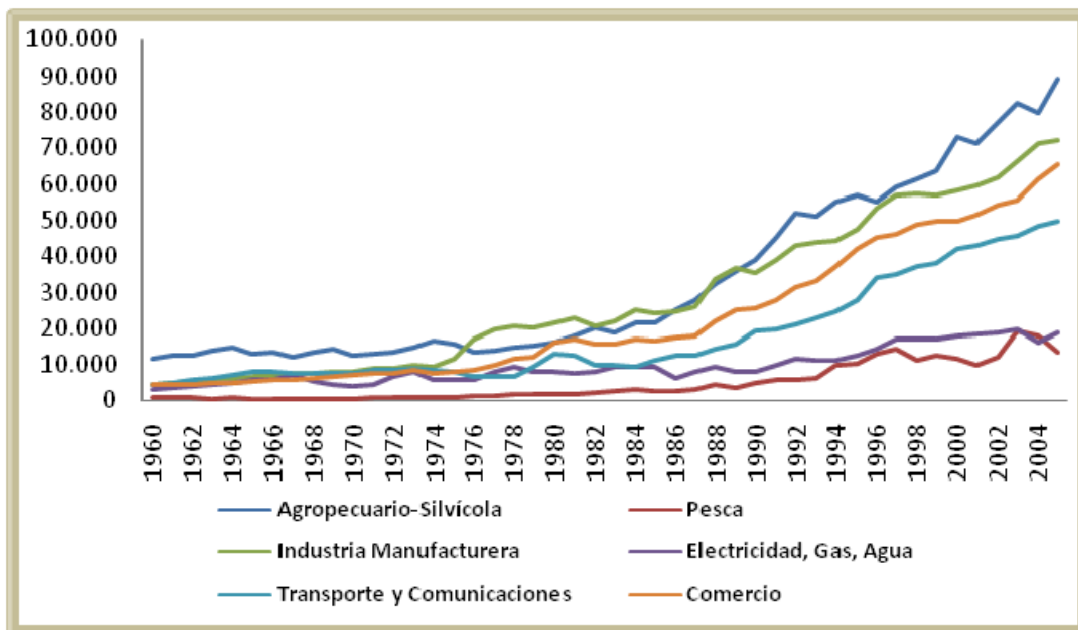
**Gráfico 3. Distribución del PIB Regional por Sector Productivo, años 1960-2005**



Fuente: MIDEPLAN; Banco Central de Chile

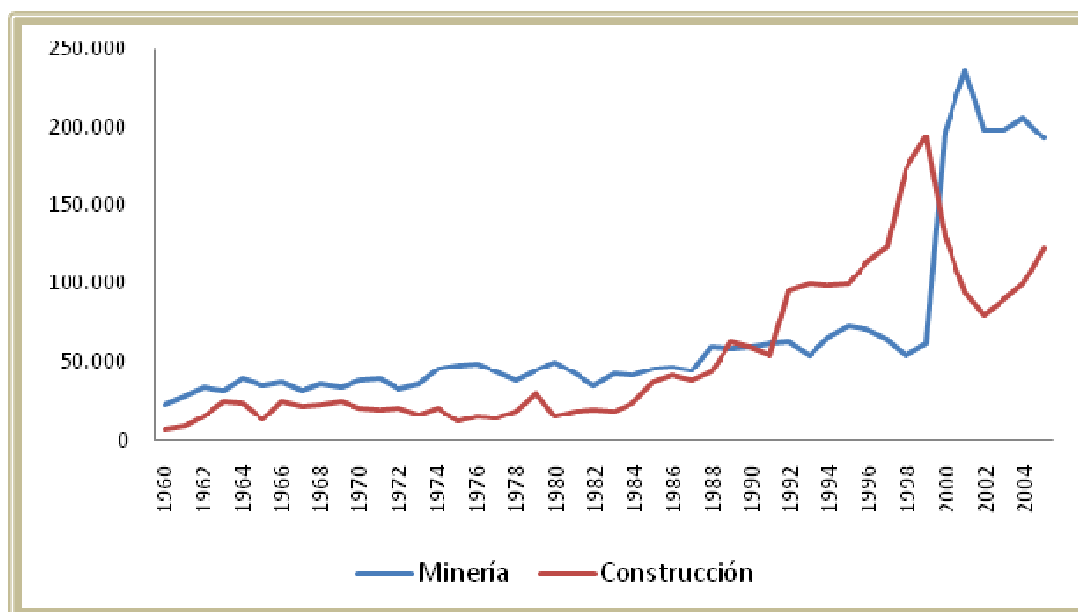


**Gráfico 4. Distribución del PIB Regional por Sector Productivo, 1960-2005 (2)**



Fuente: MIDEPLAN; Banco Central de Chile

**Gráfico 5. Distribución del PIB Regional por Sector Productivo, 1960-2005 (3)**



Fuente: MIDEPLAN; Banco Central de Chile

## 2.2. Caracterización de la provincia de Limarí

### 2.2.1. Antecedentes Generales

La provincia del Limarí, ubicada en la Región de Coquimbo, se extiende entre los 30°20' y 31°15' latitud sur y entre los 70°30' y 71°49' longitud oeste. Con una superficie total de 1.333.557 hectáreas y una población estimada al año 2008 de 168.407 habitantes, está dividida administrativamente en 5 comunas: Combarbalá, Monte Patria, Punitaqui, Río Hurtado y Ovalle, siendo esta última la capital provincial.

#### a) **Clima**<sup>2</sup>

La provincia del Limarí presenta tres tipos climáticos, el Semiárido con nublados abundantes, semiárido templado con lluvias invernales y semiárido frío con lluvias invernales.

- *Clima Semiárido con nublados abundantes:* se presenta a lo largo de toda la costa. Su influencia llega hasta el interior, internándose unos 40 km por los valles transversales y quebradas. Su mayor característica es la abundante nubosidad; humedad, temperaturas moderadas, con un promedio de precipitaciones de 130 mm anuales y un período seco de 8 a 9 meses.
- *Clima Semiárido templado con lluvias invernales:* este clima se sitúa en el valle del río Limarí, caracterizándose por ser un clima seco en el cual la evaporación es superior a la precipitación y donde no hay excedentes hídricos. Sus temperaturas medias anuales son inferiores a 18°C.
- *Clima Semiárido Frío con lluvias invernales:* este clima se localiza en la Cordillera de Los Andes sobre los 3.000 metros de altitud con características de altas precipitaciones, temperaturas bajas y nieves permanentes que constituyen un aporte significativo de agua en el período estival.

---

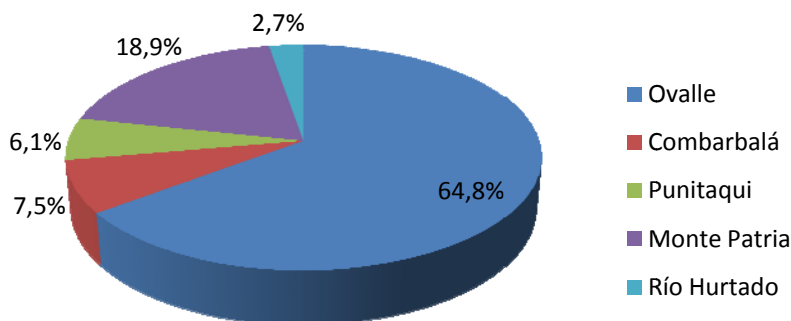
<sup>2</sup> "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad: Cuenca Del Limarí", Dirección General de Aguas, 2004.

En general la cuenca del río Limarí, y por lo tanto, la provincia, se encuentra bajo la influencia de un bioclima con escasez de precipitaciones y durante nueve meses del año presenta déficit hídrico.

## b) Población

La población de la provincia del Limarí se concentra mayoritariamente en la comuna de Ovalle, donde reside cerca del 65% de la población, siendo claramente el centro de mayor desarrollo urbano de la provincia. Le sigue Monte Patria con el 18,9% y en menor número las comunas de Combarbalá, Punitaqui y Río Hurtado.

**Gráfico 6. Distribución de la Población Provincial por comunas, Año 2008**



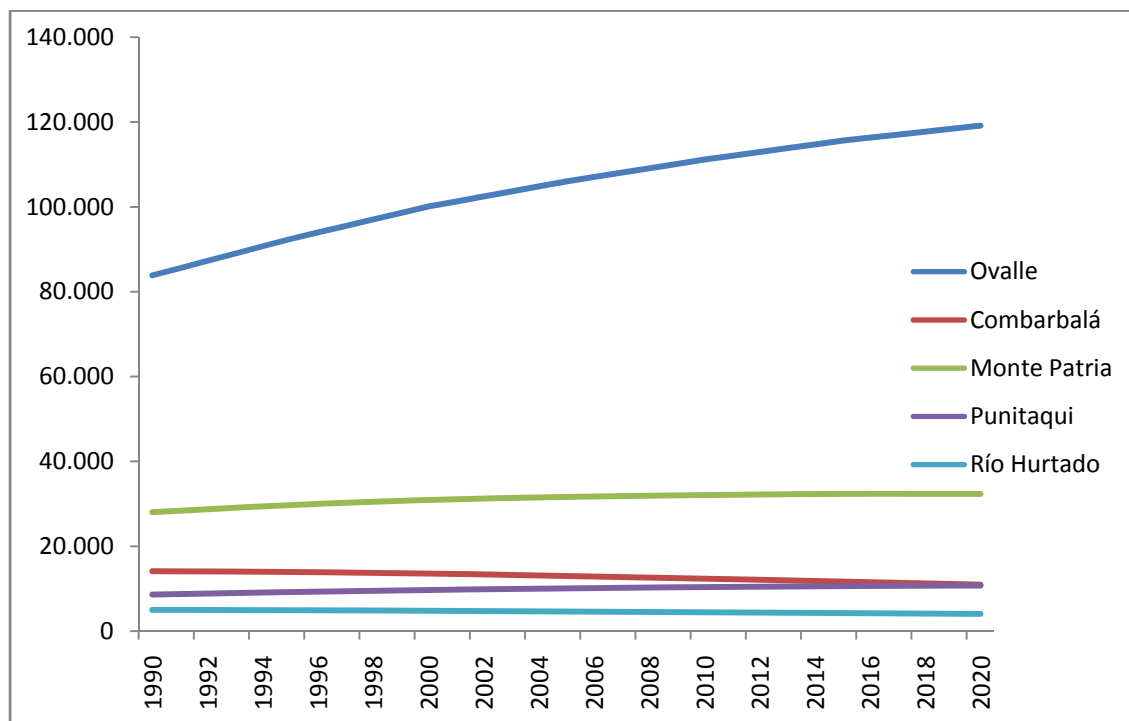
Fuente: Estimación INE

Por otro lado, es importante analizar la evolución que ha tenido la población y su distribución por comunas, donde en primer lugar, y en base a las estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas, se puede señalar que la población de la provincia ha crecido un 17,1% desde el año 1992 hasta el 2008 a una tasa promedio anual del 1%. Sin embargo las estimaciones a la vez señalan que se espera una disminución en el crecimiento de la población de la provincia a un promedio anual de solo 0,44% hasta el año 2020.

Al analizar la evolución de la población por comuna resulta muy interesante ver el aumento estimado y producido para el caso de Ovalle, comuna cuya población debiera incrementarse entorno a un 9,22% hacia el 2020. Igual con un crecimiento positivo proyectado para su población, pero muy bajo, es el caso de Monte Patria y Punitaqui, con tasas promedio anuales proyectadas para el período 2008 – 2020 de 0,11 y 0,37% respectivamente.

Muy distinto es el caso de Combarbalá y Río Hurtado, donde se esperan disminuciones de la población de un 13,26% en el caso de la primera y de un 10,44% para la segunda hacia el 2020.

**Gráfico 7. Evolución de la Población por Comunas, Años 1990 – 2020**

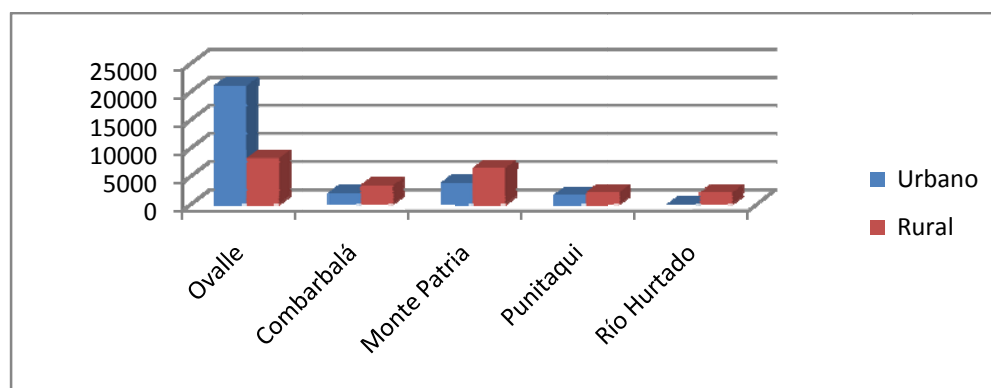


Fuente: Estimación INE

Una característica bastante particular de la provincia del Limarí es su carácter eminentemente rural, con un 43,7% de las viviendas localizadas en áreas rurales. Esta

situación si bien es mucho menor en el caso de Ovalle, sobrepasa el 50% de las viviendas en todos los otros casos, llegando a su extremo en Río Hurtado, donde el 100% de las viviendas, y por ende su población, son rurales.

**Gráfico 8. Distribución Urbano-Rural de las Viviendas por Comuna, Año 2002.**



Fuente: Censo 2002, INE

### c) Pobreza

La pobreza<sup>3</sup> en la provincia del Limarí es relativamente alta en comparación con los niveles de pobreza a nivel nacional, con excepción de la comuna de Combarbalá, todas las comunas sobrepasan el 16,05% de pobreza existente en Chile, según lo indica la última Encuesta de Caracterización Socioeconómica CASEN realizada el año 2006.

Las comunas que presentan los mayores niveles de pobreza son Ovalle y Punitaqui, con un 21 y 26% respectivamente, las cuales además de ser las comunas más pobres de la provincia, presentan también los mayores niveles de población indigente

<sup>3</sup> La pobreza no tiene una definición única y su medición es compleja. La utilizada y disponible en MIDEPLAN, es la línea de pobreza, la cual se calcula en base al ingreso per cápita total del hogar. Si ese ingreso no alcanza el valor de una canasta básica de alimentos, las personas que componen ese hogar son indigentes. Por otra parte si ese ingreso se encuentra entre una y dos canastas, las personas de ese hogar son pobres no indigentes.

**Tabla 1. Situación de la Pobreza e Indigencia en las Comunas de la Provincia del Limarí**

	<b>% Población en Condiciones de Pobreza</b>	<b>Nacional</b>	<b>% Población Indigente</b>	<b>Nacional</b>	<b>% Población pobre no indigente</b>	<b>Nacional</b>
Ovalle	20,96	16,05	4,65	4,09	16,31	11,98
Monte Patria	16,18	16,05	2,28	4,09	13,90	11,98
Combarbalá	14,68	16,05	3,01	4,09	11,67	11,98
Río Hurtado	18,05	16,05	5,07	4,09	12,98	11,98
Punitaqui	25,81	16,05	5,26	4,09	20,54	11,98

Fuente: CASEN 2006

#### **d) Educación**

El nivel de educación existente de la población en la provincia del Limarí es relativamente bajo en comparación con los niveles regionales y nacionales. Lo anterior podría ser explicado en gran medida por la alta tasa de ruralidad que existe, ya que aquellas comunas con mayores niveles de población rural presentan los menores índices de escolaridad promedio, y las mayores tasas de analfabetismo.

Las comunas que han presentado el mayor avance educativo respecto a la escolaridad de su población han sido Monte Patria y Río Hurtado, las cuales si bien aún presentan bajos niveles, han pasado de un promedio de 6,3 años en el caso de la primera y 6,6 años en el caso de la segunda al año 1998, a 7,19 y 7,9 años respectivamente, hacia el 2006. Caso contrario son las comunas de Combarbalá y Punitaqui, cuyos niveles de escolaridad han disminuido.

Si bien la Provincia en términos generales ha presentado un paulatino avance, aún se encuentra bastante lejos de los 9,6 años promedio de escolaridad de la Región de Coquimbo al 2006, y más aún de los 10,15 años promedio a nivel nacional.

**Tabla 2. Promedios Comunales de Años de Escolaridad**

	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Ovalle</b>	9,03	8,65	9,39	9,39	9,18
<b>Río Hurtado</b>	6,31	6,03	6,40	6,40	7,19
<b>Monte Patria</b>	6,60	7,35	7,33	7,33	7,90
<b>Combarbalá</b>	7,08	7,72	7,91	7,91	6,67
<b>Punitaqui</b>	7,26	6,81	7,84	7,84	7,15

Fuente: CASEN

En relación a lo señalado con anterioridad, los niveles de analfabetismo dan cuenta del bajo nivel educacional relativo de la población, lo cual se acentúa en aquellas comunas con bajos niveles de escolaridad, como es el caso de Combarbalá, Punitaqui y Río Hurtado, cuyas tasas se ubicaron entorno al 10% de la población al año 2006. De igual manera, los niveles de analfabetismo de la población del Limarí distan de gran manera de los niveles regionales (4,07%) y nacional (3,89%).

**Tabla 3. Analfabetismo según Comuna**

	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Ovalle</b>	4,94%	5,97%	4,52%	4,52%	4,29%
<b>Río Hurtado</b>	11,69%	15,97%	13,55%	13,55%	10,59%
<b>Monte Patria</b>	12,23%	11,33%	8,86%	8,86%	6,00%
<b>Combarbalá</b>	11,18%	11,29%	9,20%	9,20%	9,45%
<b>Punitaqui</b>	11,21%	12,38%	9,26%	9,26%	9,62%

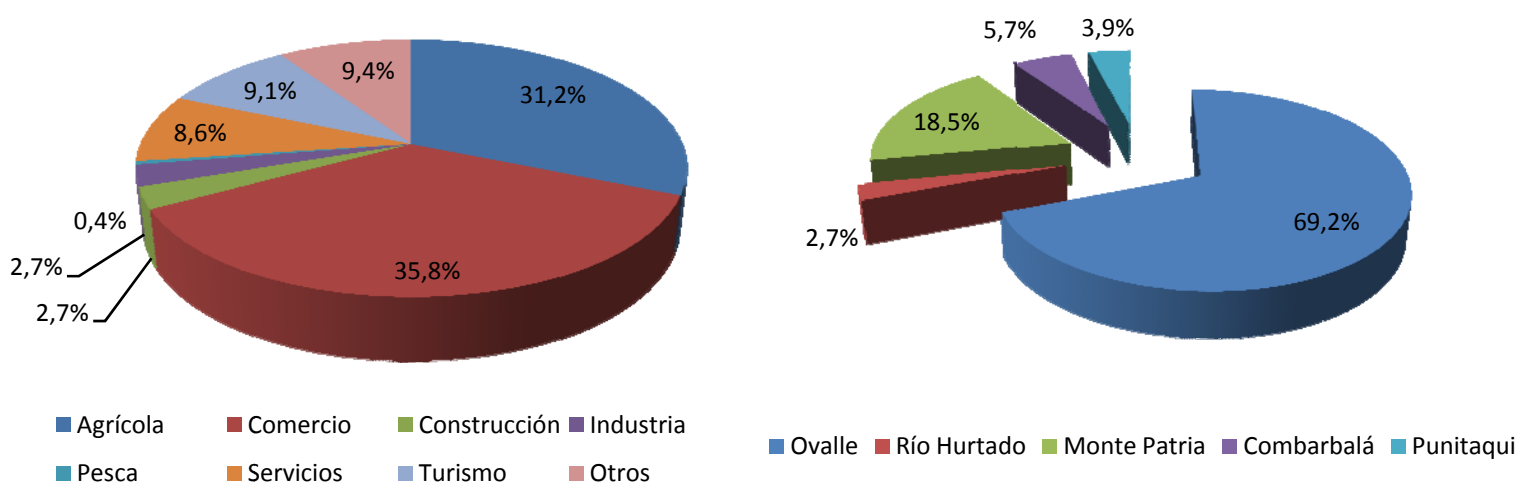
Fuente: CASEN

## 2.2.2. Actividades productivas

### a) Número y ventas empresas

La estructura productiva de la provincia del Limarí, respecto al número de empresas, muestra que los sectores más importantes corresponden al comercio y al agrícola, los que representan el 35,8 y 31,2% del número total de empresas, seguidos por turismo, servicios y otros, los cuales se ubican entorno al 9% cada uno. Desde otra perspectiva, se observa que el mayor número de empresas, casi 6 mil, se ubican en la comuna de Ovalle, lo cual es coherente con su mayor desarrollo agrícola y urbano, representando casi el 70% del total.

**Gráfico 9. Distribución del Número de Empresas por Sector y Comuna, Año 2003**



Fuente: Servicio de Impuestos Internos

Respecto al análisis por comuna, este confirma la mayor participación de Ovalle sobre el total provincial especialmente en el sector agrícola y comercio, de los que representan el 55 y 72% respectivamente. A la vez, el número de empresas asociadas a otros sectores productivos, como es el caso de la construcción, turismo y los servicios, también se encuentran en su gran mayoría en la comuna de Ovalle.



Con una participación importante también figura Monte Patria, comuna que concentra el 33% de las empresas agrícolas y un 14% del total de aquellas asociadas a la actividad turística.

**Tabla 4. Número Total de Empresas según Sector y Comuna, Provincia del Limarí, Año 2003**

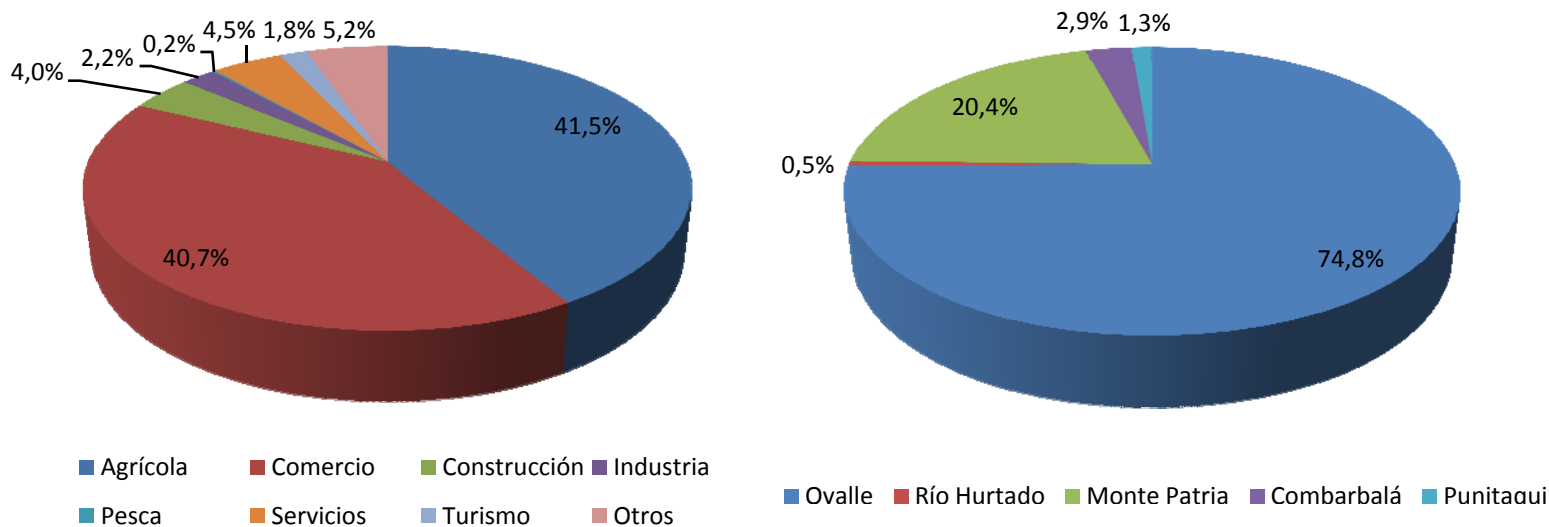
	<b>Agrícola</b>	<b>Comercio</b>	<b>Construcción</b>	<b>Industria</b>	<b>Pesca</b>	<b>Servicios</b>	<b>Turismo</b>	<b>Otros</b>	<b>TOTAL</b>
Ovalle	1.446	2.191	182	178	37	627	549	636	<b>5.846</b>
Río Hurtado	123	51	3	3	0	4	19	21	<b>224</b>
Monte Patria	864	421	25	28	0	45	110	71	<b>1.564</b>
Combarbalá	56	254	9	12	0	32	75	42	<b>480</b>
Punitaqui	150	109	10	5	0	16	17	25	<b>332</b>
<b>PROVINCIA</b>	<b>2.639</b>	<b>3.026</b>	<b>229</b>	<b>226</b>	<b>37</b>	<b>724</b>	<b>770</b>	<b>795</b>	<b>8.446</b>

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

#### **b) Ventas Empresas**

En relación a la distribución de las ventas totales de las empresas existentes en la provincia estas, al igual que en el caso anterior, se concentran en los sectores agrícolas y comercio, los cuales explican el 41,5 y 40,7% del total respectivamente. A la vez, su distribución por comuna se concentra principalmente en la comuna de Ovalle, lo cual es coherente con los resultados anteriores, cuyas empresas totalizan ventas por casi el 75% del total provincial.

**Gráfico 10. Distribución de las Ventas Totales de Empresas por Sector y Comuna, Año 2003**



Fuente: Servicio de Impuestos Internos

El análisis por comuna al considerar la venta total de las empresas confirma nuevamente la concentración de la actividad empresarial en Ovalle, prácticamente en todos los sectores, pero con una mayor importancia en el agrícola y comercial. De igual manera, para Monte Patria se confirma una mayor participación, en relación al resto de las comunas, en las ventas asociadas al sector agrícola y turístico.

**Tabla 5. Ventas Totales de Empresas según Sector y Comuna, Provincia del Limarí, Año 2003 (MM\$)**

	Agrícola	Comercio	Construcción	Industria	Pesca	Servicios	Turismo	Otros	TOTAL
Ovalle	42.961	69.193	7.011	3.936	345	8.343	2.840	8.784	<b>143.412</b>
Río Hurtado	752	176	6	14	0	0	29	38	<b>1.016</b>
Monte Patria	33.918	3.582	462	201	0	218	340	437	<b>39.158</b>
Combarbalá	414	4.302	83	35	0	44	177	524	<b>5.580</b>
Punitaqui	1.533	715	89	8	0	9	12	98	<b>2.464</b>
<b>PROVINCIA</b>	<b>79.578</b>	<b>77.968</b>	<b>7.651</b>	<b>4.195</b>	<b>345</b>	<b>8.614</b>	<b>3.398</b>	<b>9.881</b>	<b>191.630</b>

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

### c) **Inversión**

Desde el año 1997 han ingresado a la Corporación Nacional del Medio Ambiente un total de 103 proyectos a desarrollarse en la provincia del Limarí, de los cuales 92 se encuentran aprobados y en ejecución, mientras que 11 permanecen en evaluación. De los proyectos la mayoría de ellos corresponden a proyectos de tipo multicomunal y a aquellos aprobados para la comuna de Ovalle. Dentro de estos últimos destaca el Proyecto Parque Eólico Monte Redondo cuya inversión alcanza los US\$150 millones.

De igual manera, de aquellos proyectos en etapa de calificación, la gran mayoría corresponden a Ovalle, donde totalizarían más de US\$1100 millones, lo cual es explicado casi en su totalidad por el Parque Eólico Talinay. Por otro lado, en la comuna de Punitaqui también se proyecta la construcción del parque eólico La Gorgonia por US175 millones.

**Tabla 6. Proyectos de Inversión a Nivel Comunal sometidos a Declaración y Evaluación Ambiental 1997-2009**

	<b>Aprobados</b>	<b>MMUS\$</b>	<b>En Calificación</b>	<b>MMUS\$</b>
<b>Ovalle</b>	59	242,08	5	1.152,67
<b>Punitaqui</b>	7	10,45	2	175,00
<b>Río Hurtado</b>	4	0,70	1	0,03
<b>Combarbalá</b>	11	2,10	1	0,08
<b>Monte Patria</b>	8	14,82	1	0,11
<b>Multicomunal<sup>4</sup></b>	3	250,00	1	0,06

Fuente: CONAMA

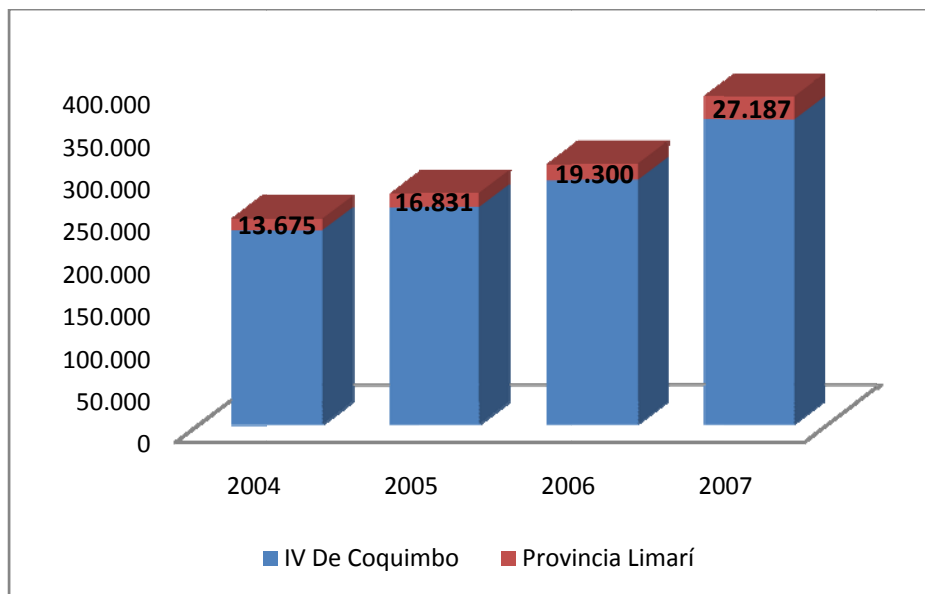
<sup>4</sup> Se refiere a aquellos proyectos cuyo desarrollo e implementación se desarrolla en más de una comuna.

#### d) Turismo

La Región de Coquimbo se ha consagrado como uno de los destinos turísticos más importantes del país, recibiendo anualmente más de 600 mil visitantes. No obstante, la principal actividad turística se ha concentrado históricamente en el litoral, donde el turismo de sol y playas, junto con atraer un gran número de visitantes, condiciona estacionalmente la demanda turística regional. Producto de lo anterior la autoridad ha buscado incentivar la creación de nuevos productos turísticos, como por ejemplo el turismo astronómico y el turismo rural, en una apuesta por diversificar la oferta y conseguir un mayor número de visitantes hacia las zonas interiores.

En el caso de la provincia del Limarí, la actividad turística es bastante baja en términos de su participación como actividad productiva. Sin embargo, el número de visitantes que llegan anualmente a la provincia, visto por su llegada a establecimientos de alojamiento turístico, se ha duplicado en el período 2004-2007, aumentando también su participación en el total de visitantes que llegan a la región, desde un 5,9% en 2004 a un 7,5% en 2007.

**Gráfico 11. Llegadas Totales a Establecimientos de Alojamiento Turístico, Región de Coquimbo y Provincia del Limarí, Años 2004-2007**



Fuente: SERNATUR

La capital de la Provincia del Limarí, Ovalle, es el punto de partida para conocer sobre las culturas precolombinas de la zona, en el Museo Arqueológico y en los petroglifos del Valle del Encanto, a 20 kilómetros de la ciudad. Desde la ciudad hacia la cordillera, a 11 kilómetros se ubica Sotaquí, pueblo famoso por sus fiestas religiosas en honor al Niño Dios. En Río Hurtado, el tramo del Sendero de Chile San Pedro – Las Minillas, es un valioso recurso en términos de turismo aventura y deportivo. En el extremo norte del tramo, se encuentra el Monumento Natural Pichasca, bosque petrificado que da cuenta de la vida de las culturas prehistóricas. En la misma comuna, en el sector de Vado Morrillos se encuentra la Hacienda Los Andes. En la costa de la provincia, se ubica el Parque Nacional Fray Jorge, área silvestre protegida que gracias a un microclima presenta especies típicas del sur de Chile.

La oferta de alojamientos turísticos de la provincia está concentrada fundamentalmente en las comunas de Ovalle y Monte Patria, a continuación se presenta su distribución por tipo de alojamiento y comuna.

**Tabla 7. Tipos de Establecimientos de Alojamiento Turístico por Comuna, Año 2007**

	<b>PROVINCIA</b>	<b>Ovalle</b>	<b>Río Hurtado</b>	<b>Monte Patria</b>	<b>Combarbalá</b>
Albergue	<b>5</b>	0	0	4	1
Apart - Hotel	<b>2</b>	2	0	0	0
Bed & Breakfast	<b>2</b>	0	1	1	0
Hotel	<b>11</b>	6	1	1	3
Hostería	<b>9</b>	0	1	7	1
Motel / Cabañas	<b>10</b>	5	3	2	0
Camping	<b>10</b>	3	5	2	0

Fuente: Informe de Caracterización de la Demanda y Oferta Turística de la Provincia del Limarí

e) Minería

**Tabla 8. Características y Situación de las Explotaciones Mineras, Provincia del Limarí**

	Monte Patria	Combarbalá	Río Hurtado	Punitaqui	Ovalle
	<b>Proceso</b>				
<b>Rajo Abierto</b>	2	3	0	2	7
<b>Subterráneo</b>	4	16	1	7	20
<b>Chancado-Amal</b>	3	1	0	0	5
<b>CH-Am-F</b>	1	0	0	0	1
<b>Mol-Flot</b>	1	11	2	2	1
<b>Mol-Conc</b>	0	0	1	1	0
	<b>Situación</b>				
<b>Abierta</b>	6	4	0	2	10
<b>Paralizada</b>	4	31	4	10	24
<b>En Construcción</b>	1	0	0	0	0
	<b>Mineral</b>				
<b>Lapilazuri</b>	2	0	0	0	0
<b>Oro</b>	5	3	1	3	13
<b>Cobre</b>	1	24	1	6	20
<b>Oro-Cobre</b>	3	2	2	1	0
<b>Caolín</b>	0	1	0	0	0
<b>Carbonato</b>	0	0	0	1	0
<b>Cuarzo</b>	0	0	0	1	0
<b>Hierro</b>	0	0	0	0	1

## **f) Actividad Agropecuaria**

La Provincia de Limarí, registra una conformación dual, presentando un carácter tanto urbano como rural. Sus características de valles transversales, con particularidades climáticas y un sistema interconectado de embalses, capaz de dar seguridad de riego a cerca de 50.000 hectáreas durante cinco años, han permitido el cultivo de un sinnúmero de especies de hortalizas y frutales.

Por otro lado, se pueden diferenciar dos tipos de actividades productivas en la población; la que dispone de recursos hídricos, dirigida a la producción agrícola (principal actividad económica de la provincia) y otro grupo que se asienta en el seco, dedicado principalmente a la explotación pecuaria caprina, en su mayoría inserta dentro de las Comunidades Agrícolas.

En el siguiente apartado se da a conocer las características propia, y variables que determinan la actividad agropecuaria en la Provincia del Limarí.

### **Uso de suelo**

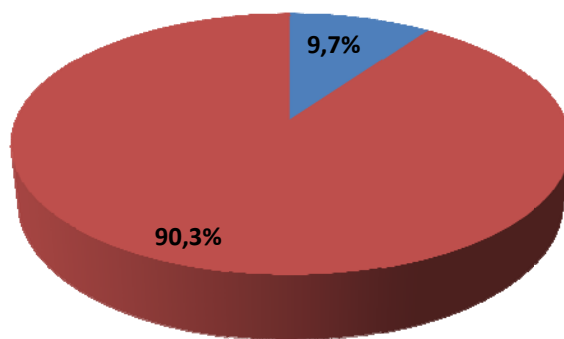
El total de explotaciones agropecuarias registradas al año 2007 correspondió a 7.704, lo cual ascendió a 1.345.566 hás., cabe señalar que dentro de este total se incluyen tanto suelos de cultivo, como otros suelos (praderas, bosques, matorrales, terrenos estériles e infraestructura).

Respecto a la distribución del uso de suelo, se puede señalar que el 9,7% del total corresponde a suelos de cultivo (anuales, forrajeras y suelos en barbecho<sup>5</sup>), mientras el resto a otros suelos como praderas, plantaciones forestales y bosques, infraestructura y suelos estériles, que en conjunto corresponden al 90,3%.

---

<sup>5</sup> Se denomina barbecho a la tierra que no se durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad. Es habitual en la rotación de cultivos.

**Gráfico 12. Uso de Suelo, Provincia del Limarí, Año 2007**



■ Suelos de Cultivo ■ Otros suelos

Fuente: VII Censo Nacional Agropecuario

Las explotaciones agropecuarias por uso de suelo corresponden en su gran mayoría a praderas, las cuales constituyen suelos cuya vegetación predominante consiste de hierbas y matorrales, más bien, terrenos de pastoreo, los cuales pudiendo ser mejoradas, corresponden en su generalidad, en torno al 99% en el caso de la provincia del Limarí, a praderas naturales. Lo anterior es característico en todas las comunas, siendo aún mayor en las comunas de Combarbalá y Punitaqui.

Respecto a los cultivos anuales y permanentes, estos han registrado un aumento del 62,9% en la provincia, pasando de 21.983 hás. en el año 1997 a 35.806 el 2007. La mayor parte de este tipo de cultivos se produce en las comunas de Ovalle y Monte Patria, que explican según el VII Censo Agropecuario el 60,53 y 25,05% del total provincial respectivamente.

Un importante indicador de la evolución del sector agropecuario así como de otros sectores productivos en la provincia, es el importante aumento que ha existido en la infraestructura (construcciones, caminos, embalses, etc.) la cual durante el período de 10 años considerado aumentó más de un 400% en relación al uso de suelo, lo cual además, se ha producido en todas las comunas. Por otro lado, el suelo en situación de



barbecho y descanso ha aumentado en los casos de Ovalle, Río Hurtado y Monte Patria, mientras que ha disminuido en Combarbalá y Punitaqui.

**Tabla 9. Superficie de las Explotaciones Agropecuarias por Suelo Según Comunas, Años 1997 y 2007**

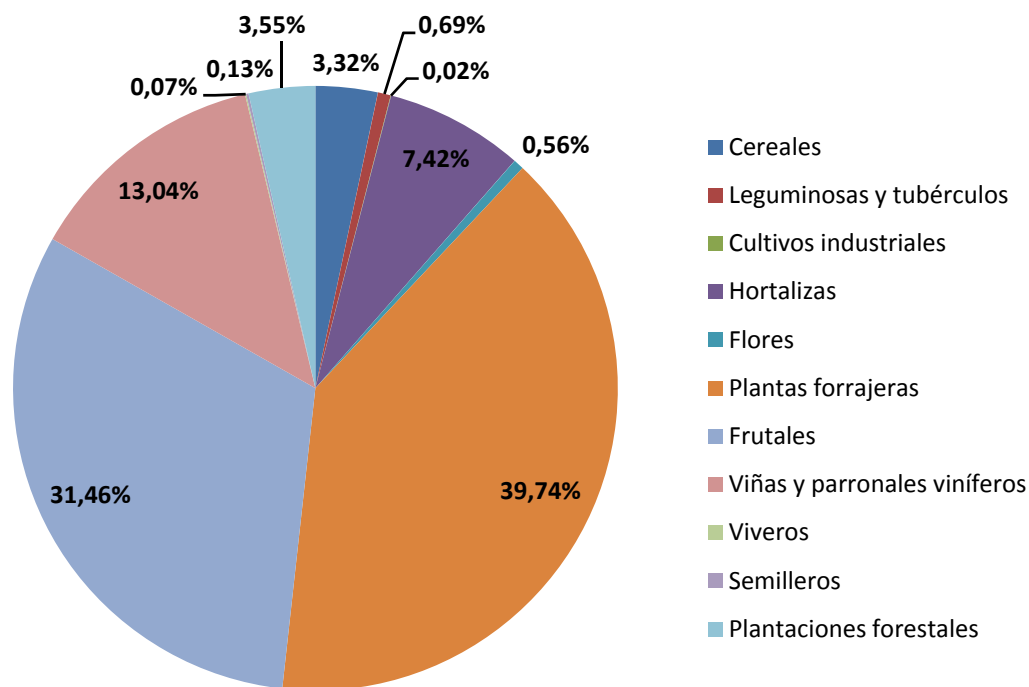
	Superficie Total		Cultivos Anuales y Permanentes		Barbecho y Descanso		Praderas		Infraestructura	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007
<b>Provincia</b>	<b>1.407.976</b>	<b>1.345.566</b>	<b>21.983</b>	<b>35.806</b>	<b>71.928</b>	<b>70.091</b>	<b>1.126.553</b>	<b>954.609</b>	<b>1.720</b>	<b>9.042</b>
<b>Ovalle</b>	357.988	365.723	12.336	21.674	32.307	36.793	287.620	238.730	1.024	4.646
<b>Río Hurtado</b>	240.023	228.255	589	2.052	1.754	3.148	183.409	144.177	70	1.730
<b>Monte Patria</b>	471.659	433.534	6.364	8.969	10.254	27.912	389.959	328.420	239	617
<b>Combarbalá</b>	238.858	100.079	1.237	2.216	22.114	769	177.700	89.970	160	403
<b>Punitaqui</b>	99.448	217.975	1.457	896	5.500	1.468	87.866	153.312	227	1.647

Fuente: VI y VII Censo Nacional Agropecuario

## Cultivos

En relación a los cultivos realizados en la provincia, los que en su totalidad ascendieron hacia el año 2007 a poco más de 64 mil hectáreas, éstos corresponden en su mayoría a plantas forrajeras y frutales, explicando entorno al 40 y 32% del total respectivamente. Por el contrario, aquellos cultivos de menor participación en la producción provincial corresponden a los cultivos de tipo industrial (0,02%), a viveros (0,07%) y semilleros (0,13%).

**Gráfico 13. Superficie Total Sembrada o Plantada por Grupo de Cultivos, Provincia del Limarí, Año 2007.**



Fuente: VII Censo Agro

Respecto a la distribución total de los cultivos por comuna, es posible señalar que la gran mayoría se encuentra en la comuna de Ovalle (entorno al 70%), de lo cual casi la mitad corresponde a plantas forrajeras. En segundo lugar se encuentra Monte Patria, comuna que explicando poco más del 16% del total provincial de cultivos, concentra su producción en frutales (70%). De igual manera, en la comuna de Combarbalá, los cultivos más importantes son los de frutales, que si bien no superan las dos mil hectáreas, representan entorno al 61% del total comunal.

**Tabla 10. Superficie Total Sembrada o Plantada por Grupo de Cultivos, Provincia del Limarí según Comunas, Año 2007**

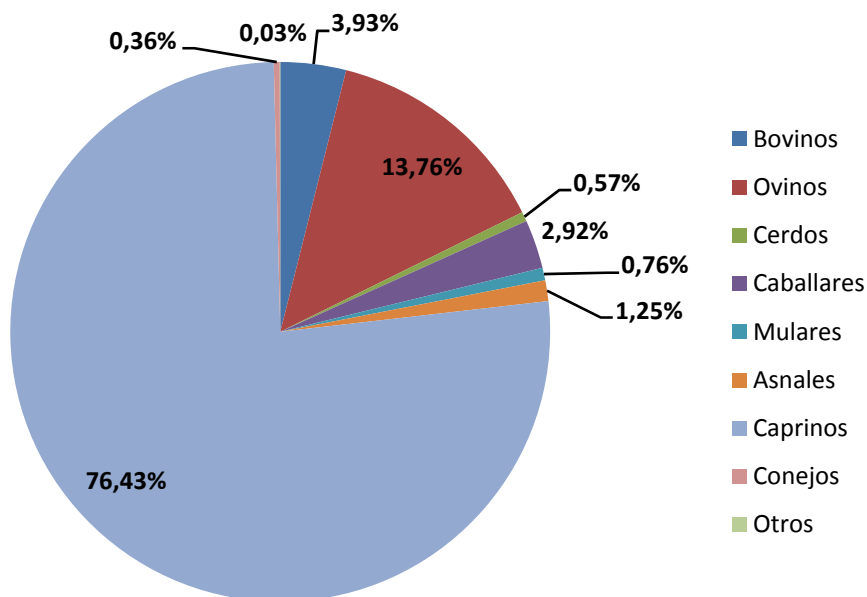
	Provincia	Ovalle	Combarbalá	Monte Patria	Punitaqui	Río Hurtado
<b>Cereales</b>	<b>2.125</b>	1.993	54	22	38	19
<b>Leguminosas y tubérculos</b>	<b>442</b>	327	5	34	51	25
<b>Cultivos industriales</b>	<b>14</b>	12	0	1	1	0
<b>Hortalizas</b>	<b>4.753</b>	4.236	42	349	78	48
<b>Flores</b>	<b>361</b>	354	2	0	5	0
<b>Plantas forrajeras</b>	<b>25.456</b>	22.132	755	796	899	873
<b>Frutales</b>	<b>20.151</b>	9.399	1.849	7.387	1.055	461
<b>Viñas y parronales viníferos</b>	<b>8.355</b>	5.777	101	1.184	946	347
<b>Viveros</b>	<b>42</b>	40	0	1	1	0
<b>Semilleros</b>	<b>83</b>	65	3	9	7	0
<b>Plantaciones forestales</b>	<b>2.275</b>	1.032	229	704	180	130
<b>TOTAL Cultivos</b>	<b>64.058</b>	<b>45.365</b>	<b>3.039</b>	<b>10.488</b>	<b>3.262</b>	<b>1.904</b>

Fuente: VII Censo Agropecuario

## Ganado

La composición del total de cabezas de ganado existente en la provincia se encuentra altamente concentrada en la crianza de caprinos, los cuales con un total de 203.015 cabezas representan el 76,43% del total, lo cual está claramente asociado a las características del clima en los valles y la disponibilidad de agua, al ser la crianza de caprinos una actividad de secano. En mucha menor medida se encuentran los ovinos que representan entorno al 14% del total con poco más de 36 mil cabezas. La población de caballares y bovinos es bastante inferior a las señaladas anteriormente, representando alrededor de un 3 y 4 % respectivamente.

**Gráfico 14. Existencia de Ganado en las Explotaciones Agropecuarias y Forestales por Especie, Provincia del Limarí, Año 2007**



Fuente: VII Censo Agropecuario

La realidad comunal de la concentración del ganado en el de tipo caprino no es muy diferente de la provincial, alcanzando los máximos niveles en Punitaqui y Río Hurtado, donde este tipo de ganado representa el 82 y 91% del total de cabezas. No obstante lo anterior, el mayor número de cabezas se encuentra en las comunas de Combarbalá y Ovalle, donde existen casi 48 mil en el caso de la primera y poco más de 47 mil en la segunda.

En relación al ganado ovino, la mayor cantidad se encuentra en Ovalle, la cual representa el 45% del total provincial con 36.554 cabezas.

**Tabla 11. Existencia de Ganado por Especie según Comuna en la Provincia del Limarí, Año 2007**

	<b>Provincia</b>	<b>Ovalle</b>	<b>Combarbalá</b>	<b>Monte Patria</b>	<b>Punitaqui</b>	<b>Río Hurtado</b>
<b>Bovinos</b>	<b>10.444</b>	4.401	2.382	2.075	560	1.026
<b>Ovinos</b>	<b>36.554</b>	16.335	6.634	8.241	4.825	519
<b>Cerdos</b>	<b>1.526</b>	574	439	272	165	76
<b>Caballares</b>	<b>7.747</b>	3.066	1.475	1.398	1.229	579
<b>Mulares</b>	<b>2.006</b>	320	530	607	236	313
<b>Asnales</b>	<b>3.308</b>	677	1.175	472	756	228
<b>Caprinos</b>	<b>203.015</b>	47.158	47.986	40.790	37.754	29.327
<b>Alpacas</b>	<b>11</b>	4	1	3	0	3
<b>Llamas</b>	<b>51</b>	27	14	1	7	2
<b>Jabalíes</b>	<b>16</b>	1	7	1	7	0
<b>Ciervos</b>	<b>4</b>	4	0	0	0	0
<b>Conejos</b>	<b>955</b>	365	103	175	248	64
<b>TOTAL Ganado</b>	<b>265.637</b>	<b>72.932</b>	<b>60.746</b>	<b>54.035</b>	<b>45.787</b>	<b>32.137</b>

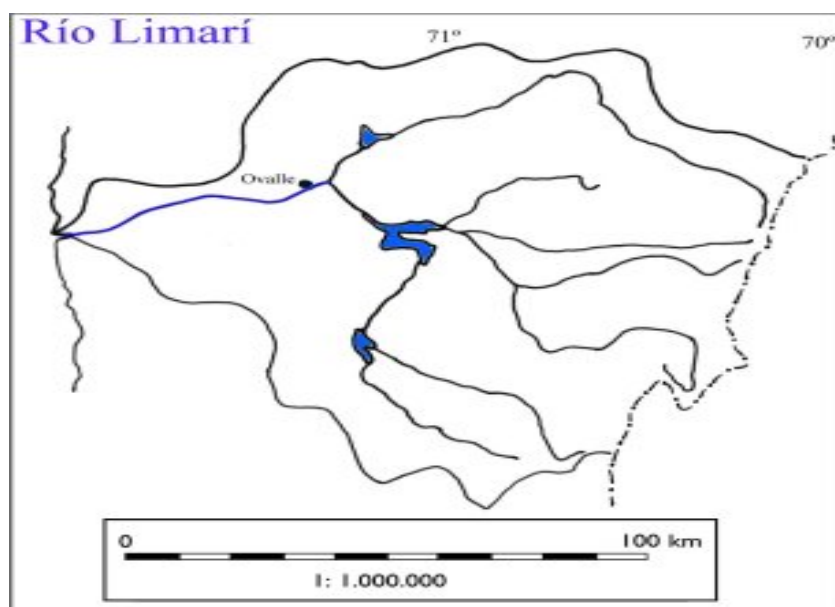
Fuente: VII Censo Agropecuario

### 2.2.3. Recursos hídricos

#### a) Cuenca hidrográfica del río Limarí

La cuenca hidrográfica del río Limarí ubicada en la IV Región de Coquimbo, se sitúa entre los valles de los ríos Elqui por el norte y Choapa por el sur, extendiéndose aproximadamente entre los 30°15' y 31°20' de latitud sur y abarcando una superficie aproximada de 11.800 km<sup>2</sup>.

**Imagen 1. Sistema Hidrográfico Río Limarí**



Fuente: EducarChile

El río Limarí se forma por la unión de los ríos Grande y Hurtado, de los cuales el primero, que drena la parte sur de la cuenca hidrográfica del Limarí, tiene una hoya más de dos veces superior a la del segundo. Ambos ríos nacen en partes de la cordillera donde las cumbres alcanzan en promedio hasta los 4.500 m s.n.m. y reciben una abundante precipitación nival. El río Hurtado no tiene afluentes de importancia y constituye el único y gran dren de la parte norte de la cuenca del Limarí. En su curso inferior está emplazado el embalse Recoleta, con capacidad útil de 100 millones m<sup>3</sup>. El río Grande recibe una serie de afluentes de importancia, entre los cuales cabe

mencionar: el río Rapel (con sus afluentes Palomo y Molles), el río Mostazal y el río Guatulame (con sus afluentes Cambarbalá, Pama y Cogotí). El escurrimiento del Guatulame está regulado por el embalse Cogotí de 150 millones m<sup>3</sup> de capacidad. En la confluencia del río Guatulame con el río Grande se encuentra el embalse La Paloma, con un volumen de regulación de 750 millones m<sup>3</sup> y un área de influencia con una superficie de 1.422.960 hectáreas.

Los río Grande y Hurtado se juntan aproximadamente 4 km, aguas arriba de la ciudad de Ovalle, donde a partir de la confluencia de ambos toma el nombre de río Limarí, el que luego de recorrer alrededor de 60 kms desemboca al mar en la localidad denominada Punta Limarí.

Entre la ciudad de Ovalle y su desembocadura, el río Limarí recibe dos afluentes de escasa importancia, ellos son los esteros Ingenio por el norte y Punitaqui por el sur, teniendo ambos sus orígenes en la cordillera de la Costa.

**Tabla 12. Embalses Cuenca Hidrográfica del Río Limarí**

EMBALSE	REGION	CUENCA	CAPACIDAD	PROMEDIO HISTORICO MENSUAL	mar-09	mar-08	Uso Principal
Recoleta	IV	Limarí	100	58	96	65	Riego
La Paloma	IV	Limarí	748	395	391	343	Riego
Cogotí	IV	Limarí	150	75	53	16	Riego

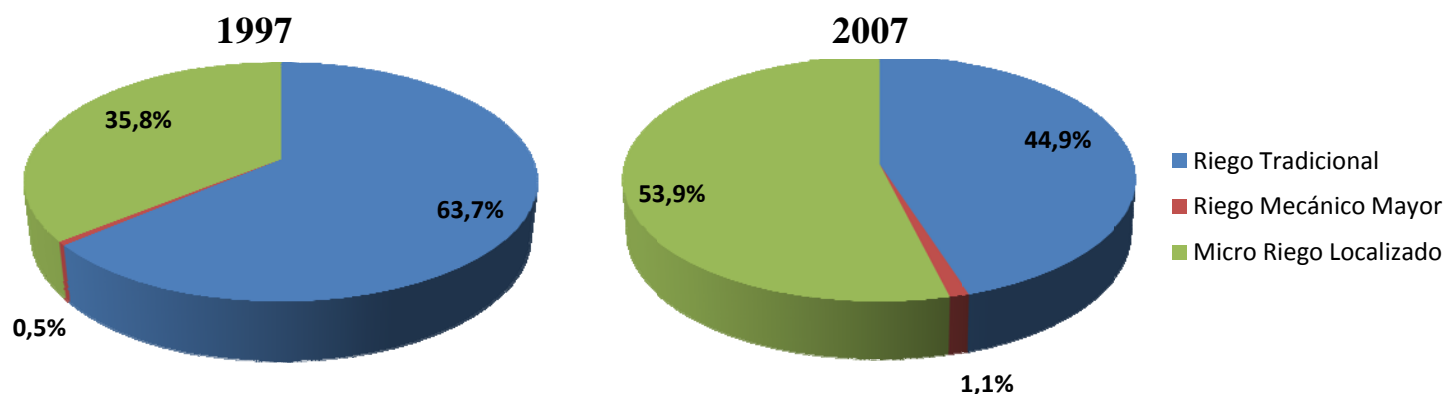
Fuente: Dirección General de Aguas

## **b) Riego**

Al ser la provincia del Limarí una provincia con una importante actividad agrícola y, a la vez, estar expuesta a un clima semiárido de escasas precipitaciones, especialmente en el interior de los valles, el riego y las técnicas asociadas resultan fundamentales para la explotación agropecuaria. En base a lo anterior, es posible observar una importante evolución en la modernización del riego en la provincia, pasando de una situación en la que el riego tradicional representaba un 63,7% del total al año 1997, a otra diez años más tarde donde el riego tradicional corresponde al 44,9%

del total, y más de la mitad de las explotaciones agropecuarias son regadas mediante sistemas de micro riego localizado. A la vez, el riego mecánico mayor, también muestra un mayor avance en su utilización, aunque en una escala aún mucho menor.

**Gráfico 15. Superficies regadas en las explotaciones agropecuarias por sistema de riego, Años 1997 y 2007**



Fuente: VI y VII Censo Nacional Agropecuario

Respecto a la situación y evolución de la implementación de técnicas de riego según comunas, es posible señalar, como se mencionó anteriormente, que ha existido una disminución de la utilización del riego tradicional en todas las comunas de la provincia en términos relativos. Sin embargo, en el caso de Río Hurtado si bien se está utilizando proporcionalmente menos (debido a la aplicación de microriego), el método de riego tradicional aún se aplica en casi el 90% de las explotaciones agrícolas.

La incorporación de sistemas de microriego (donde el riego por goteo y cinta son los más utilizados) en la provincia del Limarí ha sido notable durante el período analizado, lo que es particularmente importante debido a que implica una mayor eficiencia en el uso del agua. Lo anterior se evidencia en el aumento de casi un 160% que ha tenido su utilización a nivel provincial. Esto se ha dado en una mayor medida en Ovalle, donde al año 1997 el 28,7% de las superficies efectivamente regadas, equivalentes a poco más de 4.000 hectáreas fueron regadas mediante sistemas de microriego, lo cual al año 2007 aumentó a más de 13.200 hectáreas, pasando a



representar el 56,6% del total. Otras comunas que han tenido importantes avances en la implementación de este método son Combarbalá y Punitaqui, esta última llegando a regar el 68% de su superficie mediante microriego.

Los sistemas de riego mecánico, con excepción de Punitaqui, también han presentado una creciente tasa de utilización, especialmente en las comunas de Río Hurtado, Monte Patria y Combarbalá, donde este tipo de sistemas no era utilizado hacia el año 1997.

**Tabla 13. Superficie efectivamente regada según sistema de riego y por comunas, Años 1997 y 2007**

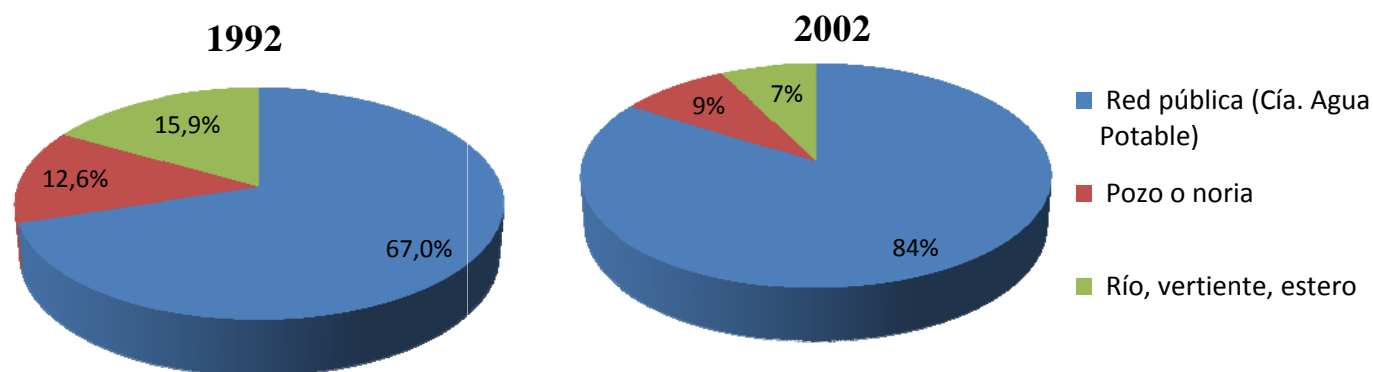
	Riego Tradicional		Riego Mecánico Mayor		Micro Riego Localizado		TOTAL	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007
<b>Provincia</b>	<b>16.293,00</b>	<b>19.797,04</b>	<b>126,30</b>	<b>493,20</b>	<b>9.158,10</b>	<b>23.757,09</b>	<b>25.577,40</b>	<b>44.047,33</b>
Ovalle	10.045,70	9.758,22	99,30	392,60	4.084,50	13.227,49	14.229,50	<b>23.378,31</b>
Río Hurtado	1.043,80	2.559,40	0,00	16,40	42,30	303,80	1.086,10	<b>2.879,60</b>
Monte Patria	3.557,10	5.661,82	0,00	56,50	3.801,00	7.273,48	7.358,10	<b>12.991,80</b>
Combarbalá	839,40	1.050,50	0,00	9,60	494,90	1.289,71	1.334,30	<b>2.349,81</b>
Punitaqui	807,00	767,10	27,00	18,10	735,40	1.662,61	1.569,40	<b>2.446,11</b>

Fuente: VI y VII Censo Nacional Agropecuario

### c) Origen del agua en hogares

En el caso de la provincia del Limarí, el origen del agua de los hogares, al igual que en la mayoría del territorio nacional proviene de la red pública de agua potable, no obstante, es importante ver la evolución que ha tenido su cobertura para esta provincia eminentemente rural. De esta manera, se observa que desde el año 1992 al año 2002, el total de hogares que obtuvieron el agua de la red pública pasó de representar un 67% a un 84%. Como consecuencia de lo anterior, aquellos hogares que obtienen el agua desde pozos o norias y ríos o vertientes, al año 2002, sólo representaban el 9 y 7% del total de hogares, respectivamente.

**Gráfico 16. Origen del Agua de los Hogares, años 1992 y 2002**



Fuente: Censos 1992 y 2002, INE.

Respecto a la distribución según el origen del agua de los hogares por comuna, la mayor cobertura de la red pública de agua potable corresponde a Ovalle, con 14.799 hogares, correspondiente al 89,4%. Las comunas de Monte Patria y Río Hurtado presentan un importante aumento del suministro, cuyas redes públicas pasaron de representar poco más del 60% en 1992, a entorno al 80% el año 2002. Por otro lado, Combarbalá y Punitaqui al año 2002 aún presentan un alto número de hogares que obtienen el agua de pozos o norias y de ríos o esteros, lo cual es congruente con los mayores niveles de ruralidad de estas comunas. Lo anterior y el detalle de las cifras por comuna se presentan a continuación:

**Tabla 14. Origen del Agua de los Hogares por Comuna, Años 1992 y 2002.**

	Red Pública		Pozo o Noria		Río, Vertiente, Estero	
	1992	2002	1992	2002	1992	2002
<b>Provincia</b>	<b>22.290</b>	<b>35.917</b>	<b>4.190</b>	<b>3.662</b>	<b>5.301</b>	<b>3.158</b>
<b>Ovalle</b>	14.799	23.233	1.916	1.562	1.911	1.182
<b>Río Hurtado</b>	759	1.211	62	75	398	202
<b>Monte Patria</b>	4.136	7.060	429	335	1.733	946
<b>Combarbalá</b>	2.011	2.919	865	848	763	481
<b>Punitaqui</b>	585	1.494	918	842	496	347

Fuente: Censos 1992 y 2002, INE

### **3. Caracterización de la calidad de las aguas en la cuenca del Río Limarí.**

#### **3.1. Metodología.**

Para la caracterización de la calidad de las aguas en la cuenca del Río Limarí se han utilizado los siguientes criterios básicos:

- Distribución espacial. Esto se traduce en dividir la cuenca por tramos considerando la morfología de los cauces fluviales y la jerarquía de sus corrientes en cuanto a su orden.
- Calidad de los datos a partir de un análisis estadístico de ellos para establecer la representatividad de los mismos a través de medidas de centralización (media, mediana). Se considera la base de datos utilizada para generar la norma de calidad secundaria más información complementaria obtenida de otras fuentes. Estas otras fuentes se identifican en las secciones pertinentes.
- Factores existentes en la cuenca, y origen de los mismos, que inciden en los valores de los parámetros definidos en la versión disponible del anteproyecto de norma [1].
- Evolución temporal de los parámetros.
- Calidad del agua según su uso.
- Caracterización iónica del agua.

Estos criterios aportan diferentes aspectos necesarios de incluir para generar una visión integral de la calidad de las aguas, limitada eso si, por la disponibilidad de datos y las características de los mismos.

A objeto de definir la temática que se abordará y su alcance, en primer lugar se procede a consolidar la información existente que está directamente relacionada con la calidad de las aguas, identificando cada fuente. Relacionado con este punto, se consolida la identificación de factores, y sus orígenes, que pueden afectar los valores de los parámetros considerados en el anteproyecto de norma.

Posteriormente, se definen los parámetros que se requieren para caracterizar la calidad de las aguas, considerando las limitaciones de disponibilidad de ellos. Se analiza su representatividad estadística clasificándolos según los resultados obtenidos.

En relación a los parámetros considerados en el anteproyecto de norma se procesa su evolución histórica.

Establecidos los valores representativos de los parámetros a considerar se procede a contrastarlos con calidad de aguas requerida según el uso, utilizando la NCh 1.333 y referente de la FAO. Para cada tramo, respecto al uso, se identifica el nivel de información disponible para evaluar cabalmente la calidad. Con los datos disponibles se identifica el porcentaje de cumplimiento con respecto a la referencia.

Adicionalmente, se analiza la calidad de las aguas de acuerdo a sus componentes iónicos construyendo diagramas que permiten representar gráficamente los tipos de agua por tramo, y compararlos entre sí.

### **3.2. Definición de áreas de Vigilancia para la cuenca del Río Limarí.**

La cuenca del Río Limarí, está ubicada en la Provincia del Limarí, entre los 30°20' y 31°15' Latitud Sur y los 70°30' y 71°49' Longitud Oeste, cubriendo un área de 11.927 km<sup>2</sup> de la Región de Coquimbo. Se define como un sistema Andino-Costero, presentando planicies litorales, valles fluviales exorreicos o valles transversales, con orientación este-oeste, y pisos altitudinales Andinos.

Presenta una forma casi triangular, limitando al norte con las cuencas del río Elqui y costeras entre ambos ríos, al sur con las cuencas del río Choapa y costeras entre ambos ríos, al este con la Cordillera de Los Andes que la separa de las cuencas Atlánticas Argentinas y al oeste con el Océano Pacífico.

La cuenca del Río Limarí riega 42.274,656 hectáreas aproximadamente, beneficiando a unos 10.968 usuarios, a través de 943 canales. Su sistema hídrico está conformado por la subcuenca del río Grande, río Hurtado y río Limarí con sus respectivos afluentes siendo el río Limarí su cauce principal. También se encuentran los embalses La Paloma, Recoleta y Cogotí que abastecen de agua al 52% de la superficie de riego.

Las corrientes de bajo orden, las quebradas y torrentes que actúan como tributarios de los ríos mayores generan una orografía compleja, por lo que la población humana se ubica principalmente en zonas interfluviales y en la zona litoral [2].

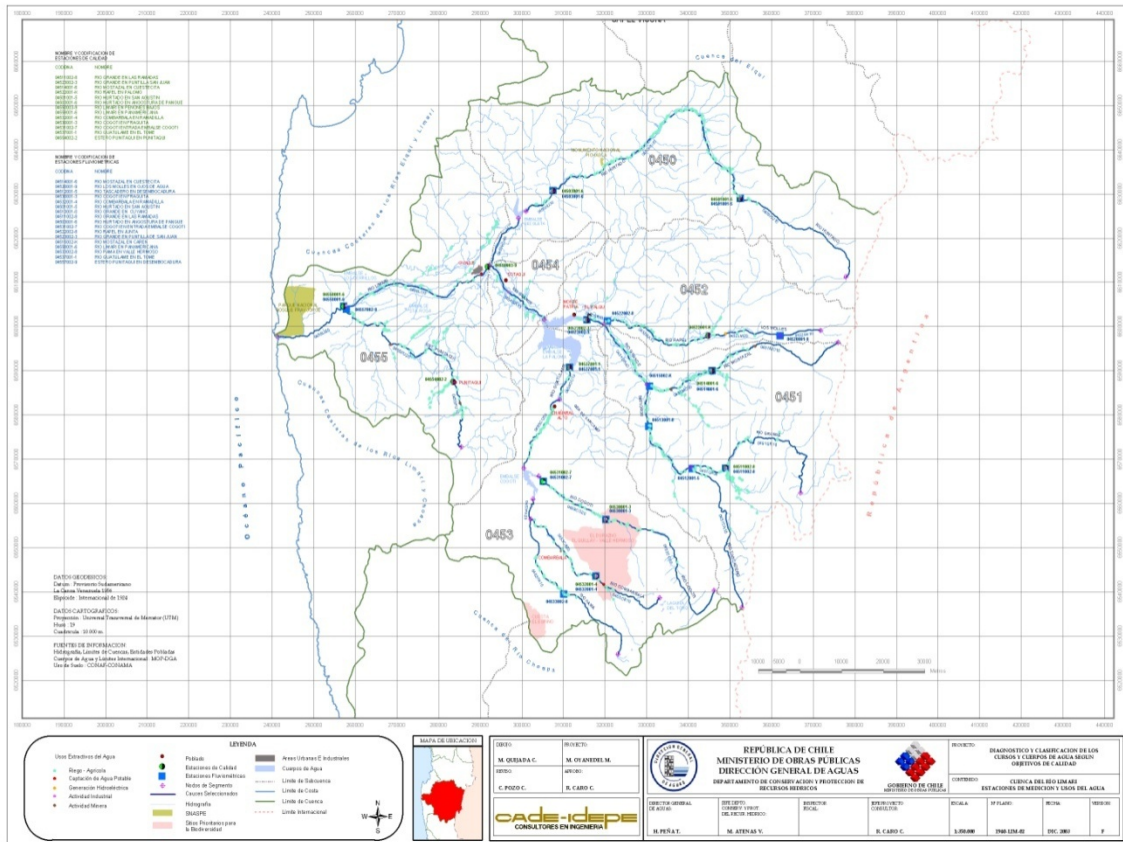
Para la cuenca del Río Limarí se han definido las siguientes áreas de vigilancia de acuerdo a lo establecido en el anteproyecto de Norma de Calidad Secundaria respectivo elaborado.

**Tabla 15. Áreas de Vigilancia de la Cuenca del Río Limarí.**

CAUCE	ÁREA DE VIGILANCIA	LIMITES DE ÁREA DE VIGILANCIA	COORDENADAS UTM	
			ESTE	NORTE
ESTERO PUNITAQUI	EP-1	De: Naciente Estero Punitaqui	285449	6572769
		Hasta: Estación Calidad Punitaqui en Punitaqui	286299	65885757
	RP-1	De: Estación Calidad Punitaqui en Punitaqui	286299	65885757
		Hasta: Estación de calidad Punitaqui antes de junta río Limarí	257266	6604550
RIO COGOTI	RC-1	De: Naciente Río Cogotí	346289	6540280
		Hasta: Estación Calidad Río Cogotí en Fragueta	320265	6556453
	RC-2	De: Estación Calidad Río Cogotí en Fragueta	320265	6556453
		Hasta: Entrada Embalse Cogotí	304144	6566038
RIO COMBARBALA	RB-1	De: Naciente Río Combarbalá	333130	6538578
		Hasta: Estación Calidad Río Combarbalá en Ramadillas	318000	6543600
RIO GRANDE	RG-1	De: Naciente Río Grande	368487	6570662
		Hasta: Confluencia Río Tascadero	340659	6568088
	RG-2	De: Confluencia Río Tascadero	340659	6568088
		Hasta: Estación de calidad Río Grande en Puntilla San Juan	316428	6602026
RIO GUATULAME	GU-1	De: Entrada Embalse Cogotí en Río Pama	304144	6566038
		Hasta: Río Guatulame en el Tome	311833	6590858
RIO HURTADO	RH-1	De: Naciente Río Hurtado	378745	6614668
		Hasta: Estación Calidad Río Hurtado en San Agustín	352520	6628984
	RH-2	De: Estación Calidad Río Hurtado en San Agustín	352520	6628984
		Hasta: Confluencia Río Grande	292313	6613712
RIO LIMARI	RL-1	De: Confluencia Río Hurtado y Río Grande	292289	6613712
		Hasta: Desembocadura	241364	6697589
RIO MOSTAZAL	RM-1	De: Naciente en Río Mostazal	377547	6596712
		Hasta: Confluencia Río Grande	292313	6613712
RIO RAPEL	RR-1	De: Estación Calidad Río Rapel en el Paloma	345100	6598075
		Hasta: Confluencia Río Grande	292313	6613712

Fuente: Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad de Aguas

## Imagen 2. Areas de vigilancia de la cuenca del Río Limarí



Fuente: Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad de Aguas

### **3.3. Calidad de las aguas.**

#### **3.3.1 Características de la cuenca relacionadas al agua.**

Según lo descrito en la literatura [2,3] la calidad natural del agua superficial de la cuenca es clasificada como buena. Esta es regulada fuertemente por los embalses La Paloma, Recoleta y Cogotí, especialmente en oxígeno disuelto y carga de sólidos. Debido a factores climáticos, geológicos y de explotación minera los ríos reciben metales en forma de sedimentos, especialmente cobre, selenio, boro y aluminio. Esto es coherente con que la parte baja de la cuenca presenta una mala condición (ríos Punitaqui y Limarí). El río Combarbalá es el de mejor calidad natural en la cuenca. La mayor variación de calidad se observa en los lugares en donde se ubican aguas subterráneas a menos de 3 metros de profundidad que recargan el cauce superficial. Otro factor que puede afectar su calidad natural son las plantas de beneficio minero con depósitos de materiales estériles que llegarían a las aguas debido a precipitaciones.

Para evaluar la calidad de las aguas asociada al estado del ecosistema acuático es necesario considerar la composición de las poblaciones, utilizando bioindicadores, organismos vegetales o animales centinelas. Esto es abordado más en detalle, en el presente informe, en la caracterización del ecosistema de la cuenca en términos de los componentes bióticos.

#### **a) Clima y Meteorología**

El clima de la Cuenca del Limarí está influenciado por el anticiclón del Pacífico, el que genera altas presiones y desplaza las masas de aire en espiral calentándolas durante su descenso. Estas son enfriadas en la superficie del mar debido a que la Corriente de Humboldt mantiene en la costa una temperatura menor a la esperada para estas latitudes. Esto causa una inversión térmica bajo los 1.000 m, ocasionando neblinas en el litoral.



Dicha inversión térmica, que caracteriza a la IV Región en general, limita los movimientos verticales de aire generándose un régimen árido con escasas precipitaciones que siguen un patrón típicamente mediterráneo de lluvias. Esto significa una acumulación de lluvias superior al 60% en los meses de invierno, llegando a ser casi nulas en verano. Las precipitaciones anuales están comprendidas entre los 70 mm por el norte y los 275 mm por el sur para toda la región. Específicamente, en el área de la cuenca se observa la siguiente situación:

**Precipitación Media:** Las precipitaciones medias para estas estaciones van desde 109 mm en Ovalle a 286 mm en Las Ramadas.

**Precipitación Mínima:** La precipitación mínima va entre 4 mm en Recoleta a 63 mm en Las Ramadas. Con relación a las precipitaciones máximas estas van desde 334 en Ovalle a 749 mm en Las Ramadas, los que no ocurren en los mismos años (Fuente: Estaciones Pluviométricas DGA).

**Precipitación Máxima:** Los máximos de precipitación coinciden con eventos fuertes (1957 y 1984) y moderados (1987) de El Niño. Esta correlación no se observa con los mínimos. El fenómeno El Niño es importante en esta región aún cuando existen otros eventos regionales y locales que influyen la cantidad y estacionalidad de las precipitaciones.

La exposición de las laderas modifica notablemente el régimen hídrico, existiendo una considerable influencia marina en las laderas situadas a sotavento, lo que incide en la deposición de rocío o condensación de neblinas sobre la vegetación.

Respecto a la humedad relativa, esta es bastante estable a través del año, siendo en el sector litoral de un promedio anual es de 85%, lo que disminuye hacia el interior hasta un 50%, en los cursos altos en los valles.

La tasa de evaporación anual va de 1.000 mm en el litoral a 1.600 mm en el interior con una evapotranspiración de 1.400 mm en áreas cordilleranas.

Todo lo anterior, sumado a la topografía accidentada de la región, favorece la conformación de varios microclimas, dentro de los cuales se pueden encontrar 3 tipos con diferentes características meteorológicas: el Semiárido con nublados abundantes, Semiárido Templado con lluvias invernales y Semiárido Frío con lluvias invernales, los que han sido definidos previamente.

La estación agroclimática de Ovalle registra una temperatura media anual de 16,6°C, con una mínima de 9,4°C y una máxima de 23,8°C. La precipitación media anual es de 10,5 mm y el total de agua caída por año alcanza a 125,7 mm.

## **b) Geomorfología.**

El Valle del Limarí se localiza al centro de la región de Coquimbo. La longitud del Río Limarí, desde Peñones al mar es de 64 km, de los cuales los primeros 43 transcurren en una caja amplia de 2 o más kilómetros de ancho donde desarrolla numerosos meandros, flanqueado por tensas planicies fluviales.

Hacia la Cordillera de los Andes el valle se va encajonando, presentando laderas con pendientes muy abruptas como producto del trabajo erosivo de la acción glacial y del agua. Este valle se caracteriza por presentar laderas constituidas por materiales principalmente coluviales.

Uno de los afluentes de este valle es el río Hurtado por el nor-oriental. Este río se encuentra regulado por el Embalse Recoleta en su curso medio, a pocos kilómetros de la unión de éste con el río Grande para formar el río Limarí, en las cercanías de la ciudad de Ovalle. El segundo afluente es el río Grande que recibe la contribución de numerosos cauces menores. El río Mostazal orienta su cauce en eje este-oeste, siendo un valle transversal, ya que mantiene tal disposición geométrica desde sus nacientes hasta la salida al mar, recibiendo en su curso interior el nombre de Limarí. Al norte del río Mostazal se desplaza en el mismo eje, la cordillera Doña Rosa con alturas superiores a los 4.000 m. Más al sur los pequeños afluentes que bajan de la cordillera

troncal hacia el río Grande orientan cordones de alturas en el sentido este-oeste. Este es el caso de los cerros de Las Vegas Negras, divisoria entre los ríos Colorado y Tuluahuencillo. El afluente meridional del río Grande es el río Cogotí, en donde el macizo cordillerano se restringe a su menor ancho, donde desaparecen los cordones transversales altos.

### c) **Hidrografía**

Hidrográficamente, el río Limarí se forma al juntarse los ríos Hurtado y Grande, siendo un afluente importante de este último el río Guatulame. Estos ríos presentan las siguientes características:

**El río Hurtado** es el menos importante en términos del tamaño de su cuenca (2.619 km<sup>2</sup>) y porque drena la cuenca que se encuentra más al norte y de menor pluviosidad. Nace en el Paso El Viento en la Cordillera de Los Andes y escurre en dirección sureste.-noroeste para girar 90° a la altura de Hurtado y tomar la dirección noreste-suroeste.

En su largo recorrido recibe numerosos afluentes siendo los más importantes el río Ternero, Quebrada Elqui, Quebrada Rapel y río Chacay. En la parte baja del mismo se encuentra el embalse Recoleta, cuya capacidad es de 96 Hm<sup>3</sup>.

**El río Grande** presenta una cuenca de 6.537 km<sup>2</sup>, y aporta un gran porcentaje al caudal del Río Limarí. Nace en la Cordillera de Los Andes, en el Cerro Las Ramadas (4.040 m.s.n.m.). A lo largo de su curso recibe numerosos afluentes de importancia, siendo los principales los ríos **Tascadero, Mostazal y Rapel**, que tienen su nacimiento en la Cordillera de Los Andes. Adicionalmente, el río **Guatulame** aporta al caudal en la zona de Paloma. Otros afluentes de menor relevancia son los ríos Turbio, Torca y Ponio.

**El río Guatulame**, que corre de sur a norte y último afluente importante que confluye al río Grande, se forma por la unión de los ríos **Cogotí y Pama**. A este último se suma

el río Combarbalá, en cuya junta se construyó el embalse Cogotí, de capacidad máxima de 150 Hm<sup>3</sup>. En la junta de los ríos Grande y Guatulame se ha construido el embalse Paloma, el mayor embalse de la cuenca, cuya capacidad máxima es 750 Hm<sup>3</sup>.

Aguas abajo del embalse Paloma, el río corre de este a oeste, recibiendo por su margen izquierdo el **estero Punitaqui** en la zona de Ovalle. Además, recibe aportes de dos quebradas menores como son La Placa y El Ingenio.

#### **d) Hidrología**

En la cuenca del Limarí se aprecian cuatro regímenes fluviométricos importantes. El primer grupo es el de régimen nival, el segundo es de régimen nivo-pluvial, el tercero es mixto y el cuarto es pluvial.

- Grupo 1: Régimen Nival: Este grupo está compuesto por la mayoría de las estaciones fluviométricas de esta cuenca. Estas estaciones se ubican en los principales afluentes y subafluentes de río Limarí, tanto en la subcuenca del Hurtado como en la del Grande. Contiene las estaciones fluviométricas ubicadas en los ríos Hurtado, Los Molles, Mostazal, Grande, Tascadero, Cogotí, Combarbalá y Pama.
- Grupo 2: Régimen Nivo-Pluvial: Este grupo está formado por las estaciones fluviométricas ubicadas en la baja de los ríos Grande, Cogotí y Limarí. Estas estaciones muestran influencia nival y pluvial, aunque los aportes nivales son más importantes.
- Grupo 3: Régimen Mixto: Este grupo lo forma sólo una estación fluviométrica, ya que presenta un régimen claramente distinto al resto de las estaciones. Esta estación se ubica en la parte baja del río Guatulame, inmediatamente antes de su desembocadura en el embalse La Paloma.

- Grupo 4: Régimen Pluvial: Este grupo lo conforma sólo una estación, estero Punitaqui antes junta Río Limarí. Esta estación muestra un claro régimen pluvial, ya que al estar ubicada en este estero, el que drena una superficie ubicada en la parte baja de la cuenca del Limarí, sólo recibe aportes pluviales.

En general en las estaciones de régimen Nival, los mayores caudales de los cauces se presentan en los meses de primavera y verano en época de deshielos. Para las estaciones de cauces de régimen nivo-pluvial los meses de mayores caudales son los de invierno y primavera, producto de lluvias y deshielos. Para el caso de las estaciones de cauces de régimen mixto, se presenta una superposición de regímenes pluviales y nivales, presentándose los mayores caudales en meses de invierno y primavera, producto de lluvias y deshielos. Con respecto a las estaciones de régimen pluvial, específicamente para la estación Estero Punitaqui antes junta río Limarí, presenta los mayores caudales en época de lluvias invernales.

Los períodos de estiaje de las subcuencas, son los que se indican a continuación:

- Período de Estiaje Subcuenca del Río Hurtado: Junio – Julio – Agosto
- Período de Estiaje Subcuenca del Río Rapel: Junio – Julio – Agosto
- Período de Estiaje Subcuenca del Río Grande y Huatulame: Marzo – Abril – Mayo
- Período de Estiaje Subcuenca del Río Limarí: Febrero – Marzo – Abril
- Período de Estiaje Subcuenca del Río Punitaqui: Diciembre – Enero – Febrero.

#### e) **Hidrogeología**

En la parte alta de la Cuenca del Limarí destaca la existencia de permeabilidad muy baja debido a la existencia de rocas plutónicas e hipabisales del Paleozoico Plutónico, de muy baja permeabilidad hidráulica. En la sección media, predominan las rocas Vulcano-sedimentarias del Cretácico–Terciario con algunas intrusiones de Terciarias plutónicas de muy baja permeabilidad. Las características de

impermeabilidad de las rocas originan que el acuífero escurra paralelo a los cursos de agua.

En la Cuenca destacan claramente tres escurrimientos: uno en dirección suroeste que escurra paralelo al río Hurtado con profundidades freáticas que van de los 2 a los 3,6 m, hasta las cercanías de la localidad de Ovalle. En dirección noroeste (por un lecho de rocas sedimentario–volcánicas del Cretácico Terciario mixto y Plutónicas del Terciario) escurra un acuífero paralelo al río Grande hasta la confluencia con el río Hurtado en Ovalle. Destacan los bajos niveles freáticos de los acuíferos que van desde los 17 a lo 4,5 m. En dirección sur-norte escurra el acuífero paralelo al río Combarbalá hasta el Embalse La Paloma por un lecho de rocas impermeable constituido de rocas sedimento–volcánicas con profundidades freáticas de 3 a 1,5 m.

Desde la confluencia del Limarí con el Hurtado a la altura de Ovalle hasta la desembocadura, el acuífero escurra en dirección suroeste por un lecho de depósitos no consolidadas y rellenos hasta el sector de Barraza, lugar donde atraviesa un lecho de rocas plutónicas del Jurásico hasta la desembocadura al mar con profundidades que van desde los 3,1 a 1,21 m.

### **3.3.2. Análisis estadístico de los datos**

Para definir los parámetros a analizar se consideraron en primer lugar a aquellos identificados en el anteproyecto de norma, por cuanto el presente informe es la base para evaluar posteriormente el impacto de la norma, precisamente. Sin embargo, una revisión preliminar ya revela que estos limitan el poder realizar un análisis de calidad mas completo. Por esto, se debieron buscar datos adicionales que permitieran complementar los disponibles. Aún cuando se mejora la base de datos está no es lo suficientemente completa como se desearía y como se observa en los resultados mostrados mas adelante.

Los datos considerados en el siguiente análisis corresponden a la base levantada por la DGA y que fue utilizada en la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad

asociada [1]. Adicionalmente, se complementa con la base de datos existente en el INIA [3,4]. Dada la condición de confidencialidad en algunos datos, en el presente informe solo se presenta el resultado del análisis y no así el detalle de los mismos.

Para todos los datos se lleva a cabo un análisis estadístico para definir la calidad de los mismos en cuanto a representatividad. Se consideran principalmente sesgo y curtosis. El conjunto de datos, por parámetro y por tramo, que presenta distribución normal será representado por el valor promedio. En aquellos casos donde se aleja fuertemente de una distribución normal con alto grado de sesgo, se utiliza la mediana. En las tablas siguientes se entrega el resultado del análisis, facilitando la observación de los mismos con criterios de colores. Es claro ver que hay una minoría de datos que presentan distribución normal o menor desviación de la misma. Y por otro lado, existe una gran cantidad de datos con curtosis y simetría fuera de rango.

**Tabla 16. Análisis estadístico y medidas de centralización de la base de Datos DGA utilizada para la elaboración de la Norma de Calidad Secundaria.**

Parámetros	Áreas de Vigilancia												
	EP-1	RC-1	RC-2	RB-1	RG-1	RG-2	RU-1	RH-1	RH-2	RL-1	RM-1	RP-1	RR-1
Aluminio [mg/L]	0,300	0,400	0,300	0,300	0,400	0,400	0,220	0,350	0,700	0,250	0,300	0,300	0,300
Arsenico [mg/L]	0,001	0,002	0,003	0,001	0,019	0,005	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,001	0,005
Boro [mg/L]	0,253	0,155	0,160	0,236	0,326	0,260	0,225	0,382	0,255	0,320	0,190	0,557	0,140
Cadmio [mg/L]	0,004	0,004	0,006	0,004	0,004	0,002	0,004	0,023	0,008	0,004	0,006	0,007	0,020
Cloruros [mg/L]	55,850	3,500	5,713	2,800	13,150	9,800	13,098	7,000	12,100	308,435	6,900	276,900	5,550
Conductividad [umhos/cm]	760,890	138,000	243,000	115,431	226,561	375,000	377,253	230,000	446,697	1641,410	292,500	1600,150	306,550
Cromo [mg/L]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Cobre [mg/L]	0,010	0,010	0,017	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,010	0,010	0,020	0,010	0,010
Hierro [mg/L]	0,130	0,190	0,125	0,370	0,190	0,150	0,070	0,270	0,100	0,080	0,180	0,100	0,130
Mercurio [mg/L]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Molibdeno [mg/L]	0,019	0,023	0,017	0,015	0,016	0,024	0,018	0,010	0,010	0,017	0,010	0,022	0,016
Níquel [mg/L]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Oxígeno Disuelto [mg/L]	9,394	8,365	8,993	8,913	8,589	9,378	9,596	8,670	9,075	9,696	8,891	10,105	8,675
Plomo [mg/L]	0,015	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,014	0,010	0,010	0,010
pH	8,300	7,858	7,949	7,711	7,846	8,146	8,022	7,578	8,105	7,992	7,903	8,186	7,748
Selenio [mg/L]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Sulfatos [mg/L]	108,969	6,450	13,200	1,150	26,013	41,200	51,712	64,954	91,484	180,797	47,183	179,200	60,794
Temperatura [°C]	20,432	16,125	18,533	11,597	14,179	17,000	20,469	9,473	17,494	18,427	12,912	20,434	11,997
Manganeso [mg/L]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,015	0,010	0,015	0,010	0,010	0,015
Cinc [mg/L]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,060	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

	Distribución Normal
	Curtosis fuera del Rango [-2,+2]
	Simetría fuera del Rango [-2,+2]
	Curtosis y Simetría fuera del Rango [-2,+2]
	Análisis con igual o menos de 3 datos



**Tabla 17. Análisis estadístico y medidas de centralización de la base de Datos INIA.**

Parámetros	Áreas de Vigilancia												
	EP-1	RC-1	RC-2	RB-1	RG-1	RG-2	RU-1	RH-1	RH-2	RL-1	RM-1	RP-1	RR-1
Carbonato [mg/L]	6,6652	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbonato ácido [mg/L]	238,76	71,50	122,211	63,125	158,30	68,62	147,50	40,30	143,40	207,233	105,357	229,67	88,20
Sodio [mg/L]	60,40	5,85	10,343	5,85	15,3344	10,6356	21,8414	6,40	16,9707	158,257	7,45667	176,40	6,60
Calcio [mg/L]	55,24	15,70	5,77	11,98	48,42	27,11	41,51	31,87	60,20	99,90	45,49	69,00	42,42
Potasio [mg/L]	4,11	0,80	1,08	0,90	1,35	0,99	1,63	1,00	1,60	5,20	1,10	5,91	0,90
Magnesio [mg/L]	34,21	3,11	6,57	3,28	8,29	2,68	12,29	3,90	9,47	47,99	3,99	57,30	4,70

	Distribución Normal
	Curtosis fuera del Rango [-2,+2]
	Simetría fuera del Rango [-2,+2]
	Curtosis y Simetría fuera del Rango [-2,+2]
	Análisis con igual ó menos de 3 datos

Todos los clasificados en el color rojo (Curtosis y Simetría fuera del Rango) se utiliza la mediana, debido a que están fuera del criterio tomado (-3, +3)

### **3.3.3. Factores incidentes en los parámetros.**

Los factores existentes en la cuenca y que potencialmente pueden afectar el valor de los parámetros se resumen en la tabla siguiente. Se ordenan y describen en una matriz que correlaciona los tramos con la identificación de dichos factores y su potencial origen. Esta información se obtiene de la base de datos DGA.

Los factores identificados son del tipo natural, agropecuarios, por asentamiento humano, por actividades mineras, actividades industriales en general y otros.

Los factores naturales corresponden a aquellos que no se deben a acciones directas del hombre, entre los cuales destacan arrastre de componentes considerados contaminantes, provenientes del suelo y rocas, por escurrimiento superficial o infiltración de las aguas lluvia, o aluviones y arrastre de sedimentos. Sin embargo, no debe olvidarse la influencia del hombre en la erosión del suelo por mal desarrollo de cultivos en laderas de cerro, el despeje de la flora y pastos naturales y la crianza intensiva de ganado caprino. Esto potencia los eventos descritos anteriormente. El deterioro de la cobertura vegetal de la cuenca aumenta la cantidad de sedimentos en cauces. En este sentido, los sólidos suspendidos pueden ayudar a establecer eventuales efectos adversos en la cuenca. Los factores principales de incidencia natural en los ríos de la cuenca son la lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, además de la escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos. Lo anterior debido a factores litológicos, geológicos y geomorfológicos existentes. También se debe considerar el efecto de los embalses de regulación, los cuales, por su grado de eutroficación y estratificación, modifican las calidades de las aguas que ingresan al cuerpo léntico.

Los factores agropecuarios corresponden a contaminación de tipo difusa, debido a la dispersión de eventos y extensión de algunos usos del suelo o el agua. Esto involucra el manejo del riego, aplicaciones de fertilizantes y agroquímicos en general. Se destaca la asociación de la calidad de las aguas con los eventuales efectos de la

agricultura, en cuanto a nutrientes, pesticidas y salinización de las mismas. El riesgo de contaminación de suelos y aguas radica principalmente en la intensidad de la presencia del contaminante y de la vulnerabilidad natural del ambiente a dicho agente de riesgo. Solo el primero de estos puede ser controlado. En la cuenca del río Limarí hay una gran aplicación de agroquímicos, con el consecuente riesgo mencionado. De hecho, se han detectado trazas de plaguicidas en el sector de Guatulame, en Tome.

La influencia de la actividad ganadera se asocia a la contaminación orgánica por fecas descargadas directamente a las aguas. Dicha situación puede darse en el pastoreo extensivo de caprinos en sectores altos de las cuencas, o vegas, concentrados en épocas de veranadas, cuando una alta carga de cabras sube a pastorear. En forma secundaria y acompañante del ganado caprino se incluye el ganado bovino. Todas las partes altas de las subcuencas del Limarí presentan pastoreo (Río Hurtado, Río Grande y afluentes de cordillera (ríos Rapel y Mostazal), Combarbalá, Cogotí y Pama).

Los factores de asentamiento humano están asociados principalmente a la concentración de población y zonas pobladas en donde no existen sistemas de tratamientos de residuos (rurales). Esto se puede traducir en descargas directas a cursos de aguas superficiales o potenciales infiltraciones a aguas subterráneas por percolados.

El factor actividades mineras está asociado a plantas activas, depósitos masivos de relaves (pasivos mineros), pilas de lixiviación o botaderos con potencial generación de aguas ácidas.

La actividad industrial en general, es un factor asociado a la industria pisquera, vinífera y quesería. Destacan en el caso pisquero los riles correspondientes a las aguas de lavado, alcoholaza y vinaza, siendo estos dos últimos generados en la etapa de destilación.

Los principales parámetros contaminantes son el pH, la DBO<sub>5</sub> y sólidos suspendidos.

Existen otros factores incidentes como la extracción de áridos en los cauces, lavado de maquinarias y piezas de maquinarias en ríos y eventos de derrame accidental.

**Tabla 18. Factores potencialmente incidentes en los parámetros y origen de los mismos, ordenados por tramo.**

TRAMO	FACTOR INCIDENTE	GENESIS DEL FACTOR
EP1	Aportes de aguas subterráneas, escorrentía de sedimentos de aluminosilicatos, aguas servidas domiciliarias, riles mineros, agroindustriales, plaguicidas y fertilizantes.	Formaciones geológicas constituidas por rocas del Cretácico de origen sedimento volcánicos. Desarrollo de ganadería caprina. Aguas servidas de Punitaqui tratadas en un 87%. Minas influyentes: Milagro, La Estrella, La Delirio. Plantaciones de viñas, parronales y hortalizas.
RC1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos. Aportes de Riles mineros, plaguicidas y fertilizantes, riles agroindustriales.	Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Plantas de beneficio de mineral: Rosario 1 y 2. Plantaciones de viñedos, parronales y hortalizas. Ganadería caprina
RC2	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aportes de riles mineros y agroindustriales.	Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Minas influyentes: Mostaza y Consuelo, C.M. Minera Loma Negra (Mn)
RB1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos y aportes de contaminantes agroindustriales.	Formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabisales del paleozoico y rocas sedimento-volcánicas. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Desarrollo de ganadería caprina y veranadas.
RG1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos y aporte de contaminantes agroindustriales	Formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabisales del paleozoico. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Veranadas a la cordillera consistente en caprinos y bobinos
RG2	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de contaminantes agroindustriales, plaguicidas y fertilizantes, aguas servidas domiciliarias y riles mineros.	Rellenos lacustres. Confluencia ríos Grande y Rapel. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Cubierta vegetal: Sólo en planicies fluviales. Mineras influyentes: Puerto nuevo, San José, Mantos Grandes, Bola de Oro. Plantas de beneficio de mineral: El Pingo, San Miguel, Semita. Aguas servidas de Ciudad de Monte Patria tratadas en un 78,5%. Veranadas a la cordillera consistente en caprinos y bobinos. plantaciones de viñas, parronales y hortalizas existente sólo en las planicies del valle.
RU1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, estratificación del embalse, aporte de aguas servidas domiciliarias, riles mineros y nutrientes inorgánicos.	Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Poblado Chañaral Alto con 86 % cobertura aguas servidas. Convergencia Embalse Cogotí (150 millones m3). Mina influyente: La Escondida
RH1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de aguas servidas domiciliarias, plaguicidas, fertilizantes y contaminantes agroindustriales	Formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabisales del paleozoico. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Poblado cercano: Poblado de Quebraditas
RH2	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de aguas servidas domiciliarias, plaguicidas y fertilizantes, contaminantes agroindustriales y riles mineros.	Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. • Poblado cercano: Samo Alto, Chañar. Minera influyente: El Rumpo. Plantas de beneficios: San Jorge, El Algarrobo y Las Palmas.
RL1	Existencia de metareniscas y mármoles. Influencia del embalse La Paloma en una recarga del río por aporte del acuífero, filtraciones subterráneas, sedimentación en el embalse y aporte de nutrientes inorgánicos. Contaminación por efecto de incorporación de aguas servidas domiciliarias, plaguicidas y fertilizantes, Riles mineros y contaminantes agroindustriales.	Aporte Embalse La Paloma (750 millones de m3). Mineras influyentes: Mina de Hierro el Dorado, La Cocinera de Ovalle, Quiroga, Aurora Mollacas, Aurora sur y Lusitania. Planta de beneficio de minerales: Barraza Alto. Aguas servidas tratadas en la Ciudad de Ovalle (99% de cobertura), Poblados de Limarí y La Torre. Ganadería caprina.
RM1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de aguas servidas domiciliarias, plaguicidas, fertilizantes y contaminantes agroindustriales.	Formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabisales del paleozoico. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Centros poblados: El Maitén, El Maqui. Plantaciones en planicies del valle: viñas, parronales y hortalizas. Cubierta vegetal: sólo en planicies fluviales. Veranadas de caprinos y bovinos.
RP1	Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de aguas subterráneas, aguas servidas domiciliarias, plaguicidas y fertilizantes, contaminantes agroindustriales y riles mineros.	Formaciones geológicas constituidas por rocas del Cretácico de origen sedimento volcánicos. Desarrollo de ganadería caprina. Aguas servidas de Punitaqui tratadas en un 87%. Centros poblados: Las Ramadas, Graneros, La Rinconada, Delirio, El Divisadero, San Pedro de Quiles, Higuera de Quiles, El Durazno. Minas influyentes: Milagro, La Estrella, La Delirio. Plantaciones de viñas, parronales y hortalizas.
RR1	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados, escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos, aporte de plaguicidas, fertilizantes y contaminantes agroindustriales.	Formaciones geológicas constituidas por rocas plutónicas e hipoabisales del paleozoico. Valle con laderas constituidas por materiales principalmente coluviales. Industrias: Central Hidroeléctrica Los Molles. Veranadas de caprinos y bobinos.

### **3.3.4. Análisis por tramos.**

Se realiza un análisis por tramo referenciando al anexo respectivo, donde se encuentra el resultado de procesar la información en la forma de gráficos. En dicho anexo hay 13 secciones, correspondiente a cada tramo y cada una de estas secciones se subdivide en tres, que corresponde a: Comportamiento histórico, Comparación por tipos de calidad de agua según uso y caracterización iónica de las aguas.

#### **3.3.4.1. Tramo EP-1**

- a) Comportamiento histórico (Véase capítulo 6 en la sección 6.1.1.).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.1.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de

valores igual o menor al estándar corresponden a agua de regadío según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

El primero de ellos consiste en representar tres variables de una misma observación por un punto en un diagrama triangular. Cada vértice corresponde al 100% de cada una de las variables, expresados en meq/l. Este permite agrupar aguas por familias hidroquímicos según la zona en que se ubiquen dichos puntos.

Los dos últimos diagramas permiten identificar diferencias y similitudes hidroquímicas entre distintas muestras de agua por comparación de perfiles lineales (Schoeller escala logarítmica) y poligonales (Stiff). Estos perfiles se construyen al graficar los valores de concentración para cada variable, agrupando los aniones y cationes de manera previamente establecida por la metodología.

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.1.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 1, 8 y 12. La interpretación de esta numeración se describe en la lista siguiente:

- 1- Aguas sulfatadas y/o cloruradas , cálcicas y/o magnésicas.
- 2- Aguas bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- 3- Aguas cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- 4- Aguas bicarbonatadas sódicas.
- 5- Aguas magnésicas.
- 6- Aguas cálcicas.
- 7- Aguas sódicas.
- 8- Aguas magnésicas, cálcicas y sódicas.
- 9- Aguas sulfatadas.
- 10- Aguas bicarbonatadas.
- 11- Aguas cloruradas.
- 12- Aguas sulfatadas, bicarbonatadas y cloruradas.

#### **3.3.4.2 Tramo RB-1**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.2.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.2.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta



información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.2.3.) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

### 3.3.4.3 Tramo RC-1

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.3.1).
  
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.3.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

- c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.3.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

#### **3.3.4.4 Tramo RC-2**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.4.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.4.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.4.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 8 y 10.

#### **3.3.4.5 Tramo GU-1 (RU-1)**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.5.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.5.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con

referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.5.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 8 y 10.

### 3.3.4.6 Tramo RG-1

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.6.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.6.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

- c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.6.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

#### **3.3.4.7 Tramo RG-2.**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.7.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.7.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de



valores igual o menor al estándar corresponden a agua de regadío según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.7.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

#### **3.3.4.8 Tramo RH-1.**

a) Comportamiento histórico. (Véase en el capítulo 6 sección 6.8.1).

b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.8.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar;

Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de regadío según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.8.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 1, 6 y 9.

### 3.3.4.9 Tramo RH-2

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.9.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.9.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

- c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.9.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

#### **3.3.4.10 Tramo RR-1**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.10.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.10.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el standard; Mn: menor que el standard; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor

porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.10.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

### **3.3.4.11 Tramo RP-1**

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.11.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.11.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.11.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 4, 7 y 10.

### 3.3.4.12 Tramo RM-1

- a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.12.1).
- b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.12.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.12.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 2, 6 y 10.

### **3.3.4.13 Tramo RL-1**

a) Comportamiento histórico (Véase en el capítulo 6 sección 6.13.1).

b) Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

En los cuadros presentes en el capítulo 6 sección 6.13.2 se entregan el resultado de comparar los valores representativos de los parámetros en este tramo, con referencias de calidad de agua exigida según el uso. La referencia utilizada es la NCh 1.333 y lo establecido por la FAO.

Para cada tipo de calidad de agua se estima la variación con respecto a la norma en forma cuantitativa (diferencia aritmética) y cualitativa (M: mayor que el estándar; Mn: menor que el estándar; I: igual que el estándar). Adicionalmente, se identifican y cuantifica el grado de información disponible existente versus lo necesario para poder realizar una evaluación de calidad completa. En gráficos de torta se presenta toda esta



información, lo que permite visualizar fácilmente la situación real de cumplimiento de calidad de agua por uso asociada a este tramo.

Para la mayoría de las calidades analizadas, se observa un alto porcentaje de parámetros necesarios para definir la calidad del agua sin información, y un menor porcentaje en la condición igual o menor al estándar. Los mayores porcentajes de valores igual o menor al estándar corresponden a agua de riego según NCh 1.333 y FAO.

c) Caracterización iónica de las aguas.

Para la caracterización de la calidad del agua considerando sus iones presentes, se debió incorporar información complementaria [3,4], cuyos valores representativos se han entregado en tabla al inicio de este apartado.

Se generan diagramas hidroquímicos que permiten mostrar fácilmente las características químicas del agua, facilitando su clasificación. Los diagramas generados son 3:

- Diagrama de Piper
- Diagrama de Schoeller
- Diagrama de Stiff

De los diagramas obtenidos (Véase en el capítulo 6 sección 6.13.3) se concluye que el tipo de agua es del tipo 1, 8 y 11.

#### **3.3.4.14 Resumen consolidado:**

No existe suficiente información para pronunciarse, considerando todos los parámetros establecidos, sobre la calidad de agua asociada a vida acuática, uso recreativo y potabilidad. Donde se dispone de mayor información es en cuanto a características para riego. Por lo tanto se discute principalmente el comportamiento global en la cuenca considerando principalmente la normativa de riego. En la medida que la información disponible lo permite, se interpretan los datos en términos de uso para consumo animal, humano y para vida acuática.

Todos los tramos están dentro del rango de pH establecido en la norma de riego NCh 1333.

En cuanto al cloruro solo los tramos RL-1 y RP-1 sobrepasan la norma de riego, cuyo valor de referencia es 200 mg/lit.

Según la conductividad, considerando los tramos como efluentes descargados para uso en riego, estos se pueden agrupar de la siguiente manera (NCh 1333):

- Agua con la cual generalmente no se observará efectos perjudiciales: Tramos RB-1, RC-1, RC-2, RU-1, RG-1, RG-2, RH-1, RH-2, RR-1, RP-1, RM-1.
- Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles: Tramos EP-1, RP-1, RL-1

La National Academy of Science de los Estados Unidos, señala que en el agua valores menores a 1500 mS/cm son aptas para todas las clases de ganado y aves de corral. Solo los tramos RL-1 y RP-1 no cumplirían con esta característica.

Considerando el Índice RAS versus conductividad se observa en la tabla y gráficos siguientes que todos los tramos presentan bajo peligro de alcalinización. Los tipos de agua identificados según sistema de clasificación USA son:

C1S1: Tramos RC-1, RC-2, RB-1, RG-1, RH-1 con bajo peligro de sodificación y de salinización del suelo.

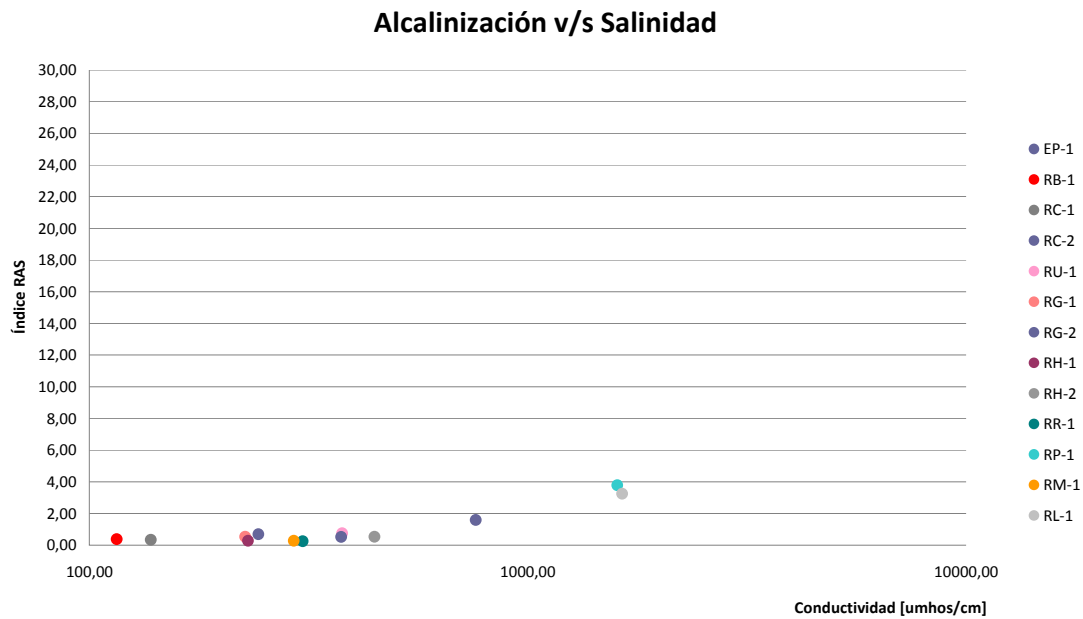
C2S2: Tramos RG-2, RH-2, RM-1, RR1 con bajo peligro de sodificación y medio peligro de salinización del suelo.

C1S3: Tramos EP-1, RL1, RP-1 con bajo peligro de edificación y alto peligro de salinización del suelo.

**Tabla 19. Análisis del potencial de alcalinización**

Tramo	Calcio [mg/L]	Magnesio [mg/L]	Sodio [mg/L]	Indice RAS	Conductividad [umhos/cm]
EP-1	55,24	32,21	60,40	1,60	760,89
RB-1	11,98	3,28	5,85	0,39	115,43
RC-1	15,70	3,11	5,85	0,35	138,00
RC-2	5,77	6,57	10,34	0,70	243,00
RU-1	41,51	12,29	21,84	0,76	377,25
RG-1	48,42	8,29	15,33	0,54	226,56
RG-2	27,11	2,68	10,64	0,52	375,00
RH-1	31,87	3,90	6,40	0,28	230,00
RH-2	60,20	9,47	16,97	0,54	446,97
RR-1	42,42	4,70	6,60	0,26	306,55
RP-1	69,00	57,30	176,40	3,80	1600,15
RM-1	45,49	3,99	7,46	0,28	292,50
RL-1	99,90	47,99	158,26	3,25	1641,41

**Gráfico 17. Alcalinización v/s salinidad**



El contenido de magnesio en las aguas analizadas fluctúa entre 2,68 y 57,3 mg/L valores que se encuentran por debajo de los 250 mg/lit, que la Australian Water Resources Council considera como perjudiciales para toda clase de ganado y aves de corral. California State W.R.C.B , señala que una concentración admisible de magnesio en el agua de riego es de 20 mg/L. Los tramos que están sobre este valor son EP-1, RL-1, RP-1.

Según la National Academy of Science de los Estados Unidos, concentraciones máximas de 5 mg/L de aluminio, 24 mg/L de zinc, 0,5 mg/L de cobre, 0,05 mg/L de manganeso, 1000 mg/L de calcio, 100 mg/ L de nitratos más nitrito (como N) y 10 mg/ L de nitritos (como N), son aptas para la bebida animal. No se dispone de información sobre nitritos y nitratos, pero el resto de los parámetros, en todos los tramos, están bajo estos valores. Al comparar con la norma de riego, se observa igual nivel de cumplimiento en todos los tramos, incluyendo el hierro.

California State W.R.C.B , señala que una concentración admisible de calcio en el agua de riego es de 40 mg/L. Los tramos que superan dicho valor son los RG-1, RU-1, RH-2, RL-1, RM-1, RP-1, RR-1.

En relación a oxígeno disuelto todos los tramos presentan valores representativos mayor a 5 mg/lit lo que cumple con el estandar establecido para aguas destinadas a vida acuática en la NCh 1333. En cuanto al estándar asociado a la temperatura no se dispone del valor natural respectivo como para establecer el cumplimiento o no del requisito para la vida acuática.

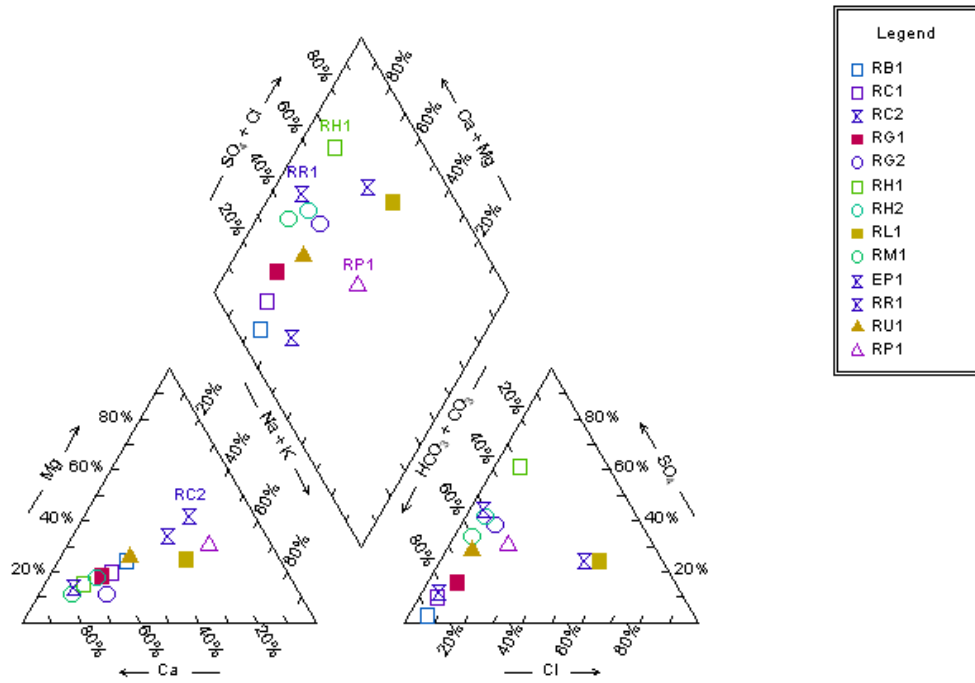
En cuanto a los requisitos microbiológicos que deberían cumplir las aguas en los diferentes tramos no se pueden evaluar por no disponer de información.

En las siguientes figuras se entrega un consolidado de los diagramas de Piper y Schoeller para todos los tramos.

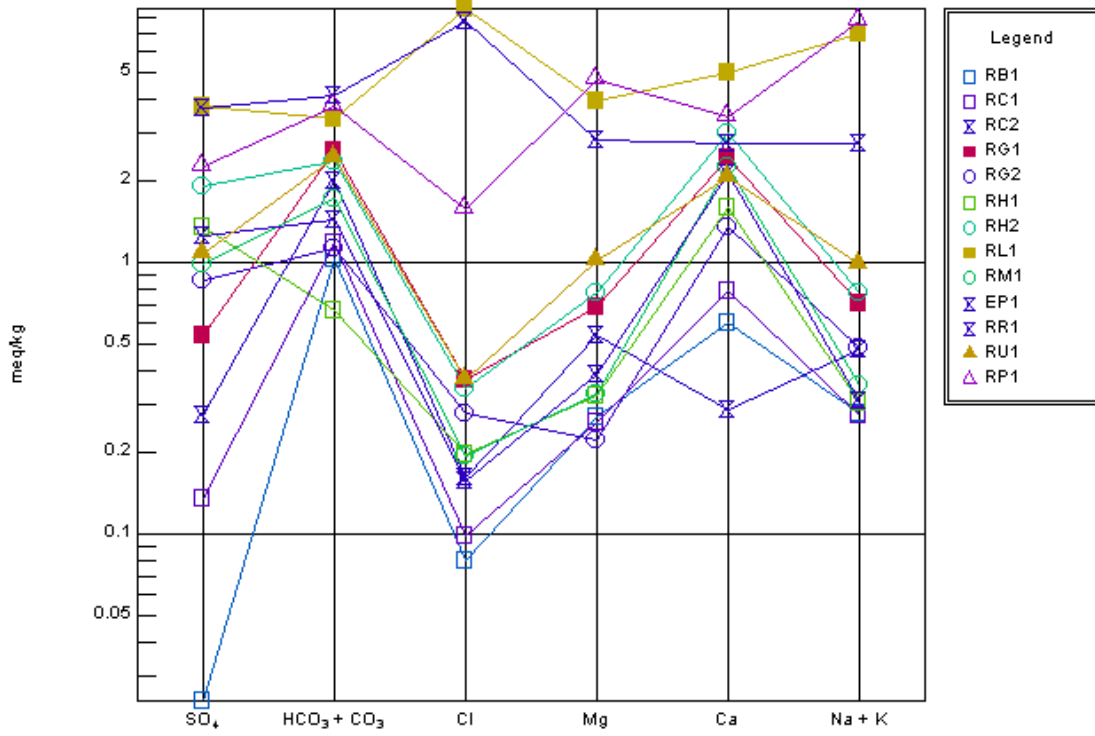
El diagrama de Piper muestra que en su mayoría son aguas bicarbonatadas cálcicas y magnésicas, cálcicas, magnésicas, sódicas y bicarbonatadas. Se alejan de la generalidad los tramos RL1, RP1 y EP1

Del diagrama de Schoeller se observan dos grupos. Uno de ellos es el que presenta mayores valores en la concentración de iones agrupa a los tramos RL1, RP1 y EP1, lo que es coherente a lo obtenido del diagrama de Piper. En el otro grupo se observan perfiles similares exceptuando el tramo RH1.

Piper Diagram



Schoeller Diagram



#### **4. Identificación de ecosistemas nativos acuáticos y terrestres asociados que en términos de factores bióticos, pueden verse afectados por la Norma Secundaria del Limarí.**

Uno de los principales problemas ambientales de Chile es el deterioro de los recursos hidrológicos (superficiales y subterráneos), principalmente por acción antropogénica en términos de vertimientos de aguas servidas domésticas, residuos industriales líquidos de todo tipo, actividades agrícolas, entre otros (Molina y Vila, 2006).

Los factores bióticos corresponden a todas las relaciones que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia. Los componentes bióticos son toda la vida existente en un ambiente. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, competencia dada por ejemplo por el alimento, o por el espacio.

Los factores bióticos se pueden clasificar en:

1. Productores o Autótrofos, organismos capaces de fabricar o sintetizar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas como dióxido de carbono, agua y sales minerales.
2. Consumidores o Heterótrofos, organismos incapaces de producir su alimento, por ello lo ingieren ya sintetizado.

Un ecosistema acuático corresponde a todos aquellos ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como por ejemplo: ríos, lagos, humedales y demás fuentes. Las variaciones de las aguas de un río son de gran importancia para las plantas hidrófitas, animales y personas que viven a lo largo de su trayectoria al mar. La fauna de



los ríos generalmente abarca numerosos taxa, vegetal y animal, siendo característicos las poblaciones de anfibios, crustáceos, pequeños caracoles y peces, entre otros.

Los ríos y sus zonas de inundación sostienen diversos y valiosos ecosistemas, no sólo por la cualidad del agua dulce para permitir la vida, sino también por las numerosas plantas e insectos que mantiene y que forman la base de las cadenas tróficas.

En el lecho de los ríos, los peces se alimentan de plantas y los insectos son comidos por las aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Los ecosistemas de agua dulce pueden considerarse entre los más importantes de la naturaleza y su existencia depende totalmente del régimen que tengan.

Desde el punto de vista ecológico es totalmente diferente el funcionamiento de los tramos alto, medio y bajo:

En el curso alto el agua lleva pocos nutrientes pues no ha tenido tiempo de disolver o arrastrar minerales ni otras moléculas. El agua está bien oxigenada pues es fría y está agitada. Debido a la fuerte corriente no se puede desarrollar el fitoplancton y hay poca fotosíntesis: el ecosistema es heterótrofo (más respiración que producción) y los organismos obtienen la energía de los nutrientes que afluyen desde la cuenca, arrastrados por las aguas de lluvia.

En el curso medio el lecho es más amplio y menos abrupto, las corrientes tienen menos fuerza y crecen plantas que se sujetan al lecho del río. El río es más autótrofo (producción/respiración mayor que 1 frecuentemente). La diversidad de especies suele ser máxima.

En el curso bajo las corrientes son lentas y las aguas fangosas y al haber menos luz se hace menos fotosíntesis, por lo que el río de nuevo es heterótrofo y hay poca variedad de especies en la mayoría de los niveles tróficos.

Los ríos por su gran poder de regeneración de las aguas, son ecosistemas bien adaptados para el tratamiento natural de residuos, sin embargo éstos han sido muy alterados

por acciones antrópicas, y por lo tanto es difícil actualmente encontrar un río auténticamente natural.

El agua de los ríos presenta una gran variedad química en su composición, la cual depende de lo que el agua pueda disolver del suelo por el que discurre, siendo entonces, el suelo finalmente quien determina la composición química del agua. Si el suelo es pobre en sales y minerales solubles, también el agua será pobre en sales y minerales. Y, a la inversa, si el suelo es rico en materias químicas solubles, gran parte de su riqueza la cederá al agua, con lo cual ésta contendrá muchas más sales minerales.

Lo anterior es determinante para los tipos de vida animal y vegetal que allí se pueda desarrollar.

Las principales adaptaciones de los animales y vegetales están directamente relacionadas con las características físicas del agua, con la que están permanentemente en contacto los organismos que viven en este medio acuático.

En la teoría ecológica aplicada a los ríos se han distinguido 4 dimensiones en su funcionamiento, la más conocida y característica dimensión del río es la longitudinal. El transporte aguas abajo que se produce en el río es un factor clave que hace que el río sea un ecosistema particular. Los materiales disueltos y particulados son llevados río abajo por la corriente y sólo se retienen de forma temporal por barreras físicas (como acumulaciones de hojas), por sedimentación en pozas, por su absorción en partículas o en los propios organismos. Esta retención temporal (ya que invariablemente la mayoría de elementos serán arrastrados hacia abajo por la corriente o las crecidas) ha recibido el nombre de espiral de nutrientes comparado con el ciclo de nutrientes de los lagos y embalses. Esta espiral tendrá espiras muy anchas cuando la retención sea baja y más cortas cuando los elementos o partículas sean depositados más frecuentemente por razones de barreras físicas o absorción por los organismos.

Una segunda dimensión corresponde a la longitudinal, donde la variabilidad geomorfológica que se da en el lecho con la sucesión de zonas de rápidos y pozas, determinando el estado ecológico del río es su dimensión lateral. Las zonas laterales

que sólo se inundan temporalmente cada año o cada varios años originan la presencia de una gran variedad de hábitats en las márgenes del río que pueden presentar una gran heterogeneidad.

La tercera dimensión de la ecología de los ríos es la dimensión vertical, la que se encuentra en la zona hiporreica del río, es decir, las gravas y materiales fácilmente permeables bajo el lecho y la zona de ribera. El agua circula por esta zona de forma lenta, a través de los materiales porosos y mantiene una comunidad particular y diferente a las otras. Esta zona es vital como depósito de agua para su uso por parte del hombre, y es destruida por la explotación de áridos.

Por último la dimensión temporal, es decir los cambios diarios, estacionales, plurianuales que se producen en el flujo del río, la corriente, la temperatura, el ritmo migratorio de las especies etc. es altamente variable en los ríos y especialmente en los mediterráneos, fuente de su complejidad y también de biodiversidad.

En suma el río es un sistema heterogéneo, diverso, variable en el tiempo y en el espacio y esta es la condición que se debe preservar o restaurar si queremos mantener o alcanzar un estado ecológico óptimo.

Por otro lado, los ecosistemas terrestres corresponden a aquellas zonas o regiones donde los organismos viven y se desarrollan en el suelo y en el aire que circunda un determinado espacio terrestre. En estos lugares los seres vivos que habitan el ecosistema encuentran todo lo que necesitan para poder subsistir. Dependiendo de los factores abióticos de cada ecosistema, existen distintos tipos de hábitat terrestres: desiertos, praderas y bosques.

#### **4.1. Áreas sensibles en la cuenda del Limarí**

Para profundizar respecto a los potenciales alcances que podría generar la actividad agrícola como factor incidente en la calidad del agua del área de estudio, dentro del estudio de diagnóstico de calidad de aguas superficiales del río Limarí se plantea efectuar un Análisis de Áreas Sensibles, el que se desarrolla en el presente acápite.

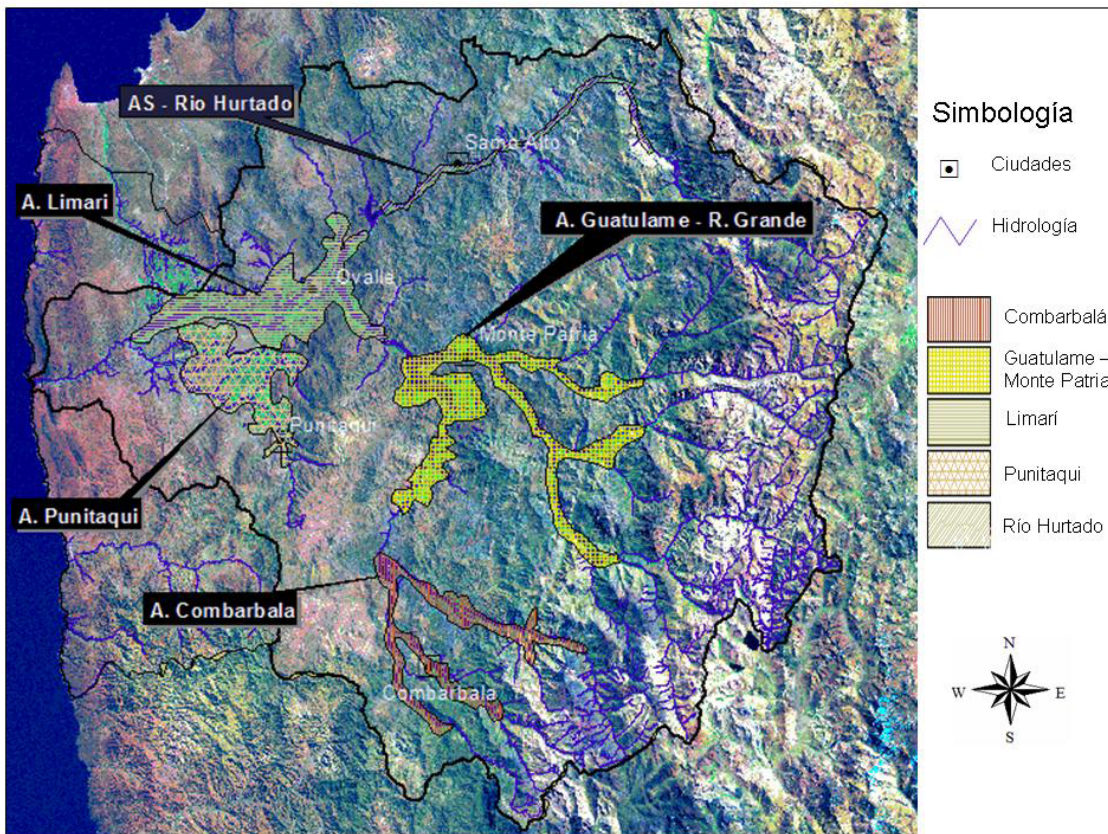
La FAO indica que la aplicación de agroquímicos da lugar a la contaminación de las aguas superficiales y por ende a la biota asociada; provocando disfunciones del sistema ecológico en las aguas superficiales por pérdida de los depredadores superiores, la inhibición del crecimiento y a los problemas reproductivos. Por otro la FAO indica consecuencias negativas en la salud pública debido al consumo humano de animales acuáticos contaminados. Las principales formas en que los plaguicidas se integran al complejo hídrico de una cuenca, es mediante los trasladados generados por el viento hasta distancias muy lejanas y contaminan sistemas acuáticos, por el lavado de equipamientos y maquinaria en lugares sin el acondicionamiento adecuado, y por el manejo irresponsable de los envases. En cuanto a las legislaciones, las restricciones de la presencia de plaguicidas corresponden principalmente a normativas ambientales de calidad y de salud humana, en tanto la legislación de aguas para riego a nivel nacional solo indica restricciones generales a la presencia de herbicidas en el agua destinada a riego.

Para efectos de este estudio, se define como Área Sensible agrícolas a las zonas que potencialmente estarían afectando la calidad de las aguas por malas prácticas en el manejo de agroquímicos. Para poder determinar los tipos de plaguicidas más utilizados por área sensible seleccionada, se efectuó un muestreo de 15 encuestas a informadores clave que corresponden a agricultores de las zonas intervenidas que explotaban por lo menos alguno de los principales cultivos intensivos dentro de cada zona definida.

**Tabla 20. Principales tipos de cultivo**

Nombre	Área que comprende	Cultivos Intensivos Principales
Guatulame – Río Grande	Comprende las zonas regadas de los ríos Guatulame y del Río Grande y Principales afluentes (Río Rapel y Río Mostazal)	Vid de mesa Vid Pisquera Cítricos Tomates Bajo Plástico Tomates al aire libre Porotos verdes Paltos
Combarbalá	Comprende las zonas regadas de los ríos Cogotí, Pama y Combarbalá.	Vid de Mesa Cítricos Paltos
Río Hurtado	Comprende las zonas regadas de los ríos Cogotí, Pama y Combarbalá	Vid pisquera Vid de Mesa Cítricos Paltos
Limarí	Comprende las zonas regadas de la cuenca del río Limarí, sumado el Río Grande aguas abajo del Embalse Paloma y el Río Hurtado aguas abajo del embalse Recoleta.	Vid pisquera Vid de Mesa Paltos Pimientos Alcachofas Tomates al aire libre
Punitaqui	Comprende las zonas regadas del Estero Punitaqui y las áreas cultivadas que drenan a la cuenca del estero Punitaqui	Vid pisquera Vid de Mesa Paltos

**Imagen 3. Areas sensibles**



Fuente:

#### **4.2. Flora y fauna en la cuenca del Limarí (Anexos flora y fauna)**

Los sitios sugeridos para la conservación de la fauna nativa de la Provincia del Río Limarí serán las mismas áreas propuestas para la conservación flora nativa (Squeo et al. 2001), debido a que se dispone de escasos registros de la distribución de la fauna terrestre en la Provincia del Río Limarí.

Siguiendo la propuesta de Squeo *et al.* (2001), se reconocen en la Provincia del Río Limarí cuatro sitios prioritarios para la conservación de la flora nativa con problemas de conservación de la IV Región de Coquimbo (Squeo *et al.*, 2001). Estos son: 1) Parque Nacional Bosque Fray Jorge (9.959 ha), 2) Río Hurtado – Monumento

Natural San Pedro de Pichasca (7.000 ha), 3) El Durazno - El Quillay - Valle Hermoso (20.000 ha) y 4) Cuesta El Espino (con una superficie total de 6.000 ha, pero sólo 2.369 ha en el Limarí).

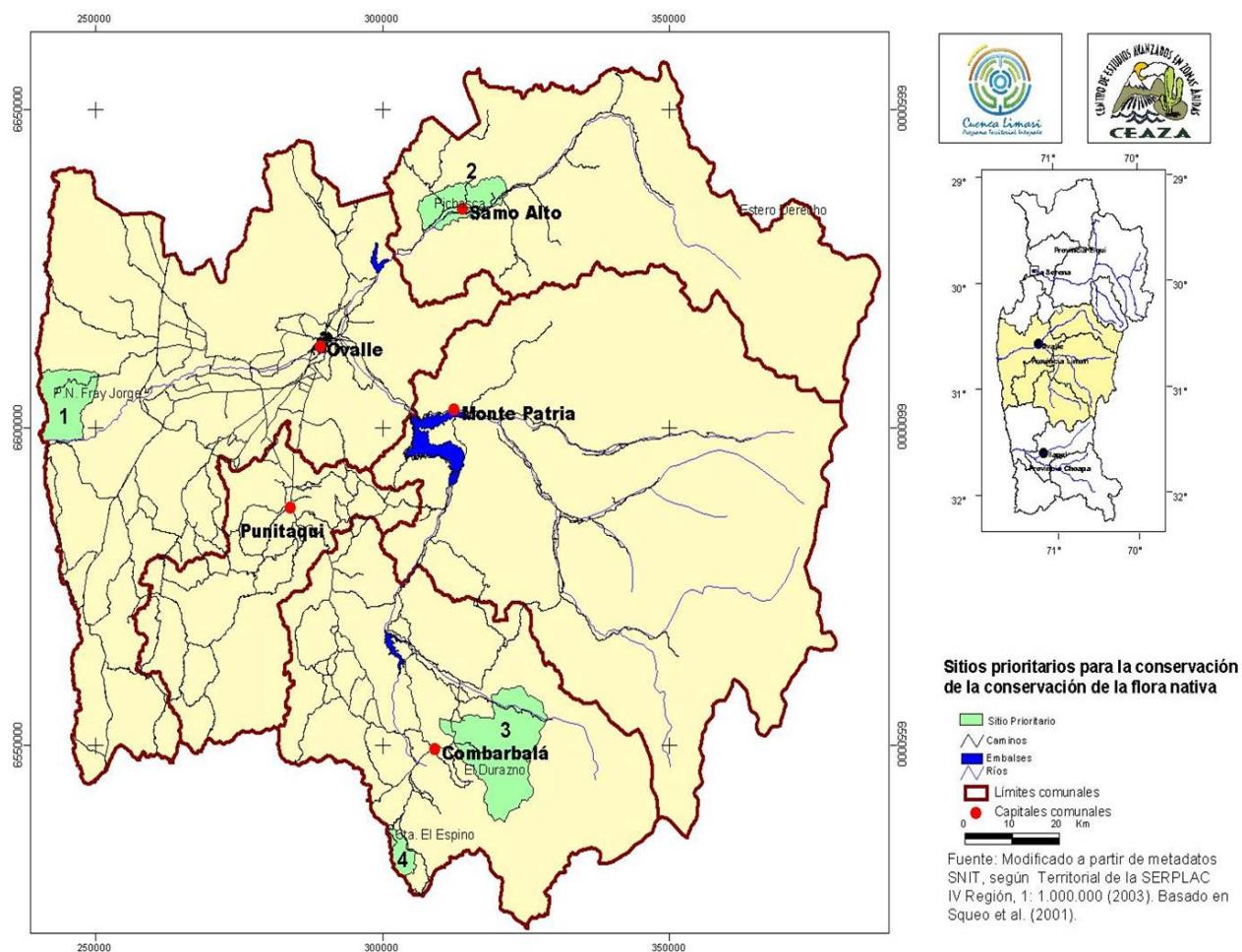
El Parque Nacional Bosque Fray Jorge posee 154 especies vertebrados terrestres, de las cuales 21 son endémicas de Chile. En categorías de conservación En Peligro de Extinción y Vulnerables existen respectivamente 7 y 17 especies. Este Parque Nacional ha sido intensamente estudiado desde el punto de vista biológico, recientemente se publicó el libro “Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge” (Squeo *et al.*, 2004), en el cual se compila un número importante de investigaciones, tanto del bosque relicto de Olivillo como de la zona de matorral desértico.

En las restantes localidades inventariadas la información es incipiente y de baja representación, especialmente en términos del área geográfica que éstos abarcan. Además, existen zonas de la Provincia en las cuales no se dispone de antecedentes de la fauna (e.g., comunas de Monte Patria, Punitaqui y Río Hurtado), situación que llega a ser preocupante. Por ejemplo, no se dispone de antecedentes para las zonas andinas de la Provincia, especialmente en áreas de humedales (vegas altoandinas), las que normalmente albergan una alta diversidad de especies, particularmente de aves, muchas de las cuales presentan problemas de conservación. Esto permite sugerir y acorde con lo propuesto por la Convención de Ramsar que además de los sitios mencionados, es preciso incorporar áreas altoandinas (e.g., Cordillera: Pichasca, Los Molles y Tulahuén), para la conservación de la biodiversidad de vertebrados terrestres.

Además, de la identificación y estudios de los cuatro Sitios sugeridos para la conservación de la biodiversidad y de los Sitios altoandinos mencionados, proponemos que se incluya la “Edición de un texto sobre la Diversidad Faunística”, de al menos de uno de los Sitios, el cual podría ser por su importancia el área del Monumento Natural San Pedro de Pichasca y sectores altoandinos aledaños de esa localidad, de modo que

constituya un texto de referencia y difusión destinado a la comunidad educativa y científica.

**Imagen 4. Sitios prioritarios para la conservación de la fauna en la Provincia del Río Limarí**



Fuente: Squeo et al. (2001).

1 = P.N. Bosque Fray Jorge (9,959 ha)

2 = Río Hurtado – M.N. San Pedro de Pichasca (7.000 ha)

3 = El Durazno - El Quillay - Valle Hermoso (20.000 ha)

4= Cuesta El Espino (6.210 ha en total, 2.369 ha en el Limarí).



### **4.3. Ecosistemas sensibles a ser afectados por la Norma Secundaria**

Si bien la elaboración de normas ambientales para regular la calidad del agua, está dirigida principalmente hacia las variables físico-químicas, sólo se menciona el componente biológico de los ecosistemas involucrados, para contribuir a determinar ciertos impactos del sistema. Sin embargo, este componente debiera ser incorporado en dichas normas ambientales a fin de mejorar el diagnóstico, ya que algunos organismos pueden proporcionar información de cambios físico-químicos en el agua, a través de revelar modificaciones en la composición de la comunidad a lo largo del tiempo. Así, la consideración de la variable biológica dentro del marco que norma la calidad del agua, permite ampliar el espectro regulador hacia la conservación de la vida acuática y la preservación de la biodiversidad y del equilibrio de los ecosistemas (Laws, 1981; Mesanza y Bargas 1988; Basaguren, 1988), en un enfoque más amplio que el puntual de las caracterizaciones meramente físicoquímicas, incorporando la temporalidad en una visión más holística.

El análisis de las variaciones ecosistémicas, apoyadas por la información físicoquímica de los cursos de agua superficiales, se transforman obviamente en una herramienta muy útiles de gestión ambiental, las que están orientadas a cautelar la calidad de las aguas de los sistemas limnéticos de la cuenca del Río Limarí en este caso. Sin embargo, en la cuenca del Río Limarí los antecedentes biológicos existentes están a nivel de componentes, es decir, a nivel de flora y fauna, no existiendo información a nivel de ecosistemas en la cuenca, por lo tanto el análisis de posibles ecosistemas (acuáticos y/o terrestres) que pudiesen verse afectados, por la aplicación de la norma secundaria es difícil de abordar, desde este punto de vista.

Es indiscutible que existe una estrecha relación de los componentes flora y fauna, con la calidad de las aguas del sistema del cual son parte, por lo tanto se espera que con la aplicación de la norma secundaria para el Río Limarí, exista una protección del recurso hídrico y por ende un resguardo de los ecosistemas asociados a ellos.

Se sugiere generar más información de la cuenca del Río Limarí, referente a macroinvertebrados, ya que éstos son considerados por los limnólogos como los mejores indicadores de calidad del agua por diversas razones, entre las que destacan: a) son abundantes, de amplia distribución y fáciles de recolectar; b) son sedentarios en su mayoría y por lo tanto reflejan las condiciones locales; c) son relativamente fáciles de identificar; d) integran efectos de las variaciones ambientales de corto tiempo; e) poseen ciclos de vida largos, por tanto es fácil reconocer efectos de perturbaciones sobre su dinámica de vida; f) son organismos apreciables a simple vista; g) responden rápidamente a las presiones ambientales y h) permiten la elaboración de índices bióticos de calidad del agua, confiables y de aplicación reconocida a nivel mundial.

La información existente sólo corresponde a un catastro de macroinvertebrados del mes de abril del 2008, siendo interesante conocer las fluctuaciones de estos taxa durante las cuatro estaciones del año como mínimo, para posteriormente calcular índices biológicos de familia, apoyados por una serie de datos fisicoquímicos de las estaciones de muestreo por tramo de la cuenca, lo que indudablemente ayudaría a evaluar los efectos en los ecosistemas la incorporación de la norma secundaria en el Río Limarí.

## **5. Evaluación Impacto Proyectos Ingresados al SEIA a las Aguas Superficiales de la Cuenca del Río Limarí**

### **5.1. Antecedentes**

En esta parte del informe se presenta un análisis de los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) administrado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región de Coquimbo.

El análisis se realiza desde un enfoque de evaluación de los riesgos potenciales que estos proyectos pueden representar para las aguas superficiales de la Cuenca del Río Limarí.

Para realizar la evaluación se consideraron y ponderaron en forma conjunta los siguientes criterios:

- Localización de los proyectos y sus partes con respecto a los cauces de las subcuencas. En este sentido el análisis no se restringió a los límites políticos de la Provincia del Limarí y se amplió a las otras dos provincias de la Región.
- Características y caudales de efluentes que descarguen a las aguas superficiales de la cuenca o infiltren en sus cercanías.
- Caracterización y cuantificación de los residuos de los proyectos y sus lugares de eliminación. En este aspecto, aún considerando que nuestra normativa prohíbe la descarga al ambiente de residuos industriales, se consideró que el riesgo de descargas accidentales o limitaciones de los medios de control de los proyectos (como es el caso de la recirculación de aguas de los tranques de relaves) plantean la necesidad de ponderarlos en el análisis de riesgo.

Dentro de los alcances de esta parte del informe, el equipo evaluador estableció dar mayor importancia a los proyectos en estado de "En Calificación", bajo el supuesto que los proyectos aprobados y en operación, de "hecho" se encuentran incluidos en los diagnósticos que fueron base en la elaboración de la norma.

La información considerada en la evaluación corresponde a la información pública que se encuentra en el portal del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, <https://www.e-seia.cl/>, en el sitio de Seguimiento y Fiscalización de Proyectos.

Considerando que la Provincia del Limarí se encuentra localizada entre las otras dos provincias de la Región de Coquimbo, el estudio incluyó aquellos proyectos ingresados en la IV Región, que se resumen en la Tabla 21.

**Tabla 21: Proyectos Ingresados al SEIA de la IV Región**

Tipo (*)	Aprobado	Desistido	En Calificación	No Admitido a Tramitación	Rechazado	Total general
DIA	324	92	30	117	14	577
EIA	37	11	7	4	1	60
Total general	361	103	37	121	15	637

(\*) DIA: Declaración de Impacto Ambiental; EIA: Estudio de Impacto Ambiental.

Desde la base de los proyectos ingresados al SEIA se revisaron los 37 proyectos “en calificación” y los localizados en la Provincia de Limarí que se encontraban en las categorías de “aprobados “ y “en calificación”. Los antecedentes de cada uno de ellos se resumió en Fichas de Proyectos para sistematizar y caracterizar la información relevante de cada uno de ellos.

Los proyectos analizados se agrupan en 3 capítulos, el primero se señalan los proyectos agropecuarios, en el segundo los proyectos mineros y, finalmente, el resto de los proyectos que en general presentan una baja interacción con las aguas superficiales de la cuenca del Limarí.

## 5.2. Proyectos agropecuarios

Los proyectos identificados en esta categoría son los indicados en la Tabla 22, y su localización se indica en las Figuras 1 y Figura 2.

**Tabla 22: Proyectos Agropecuarios**

<b>ID</b>	<b>Título</b>	<b>Área de Vigilancia Más Cercana</b>	<b>Distancia a eje cauce más cercano (m)</b>
Seia 8	Implementación De Un Sistema Integral De Tratamiento De Riles Hacienda Varillar-Agroproductos Bauzá S.A.	Río Rapel (1)	300
Seia 15	Sistema Alternativo De Tratamiento Y Disposición De Agua De Lavado Y Manejo De Orujo Y Escobajo En Planta Agroindustrial Río Hurtado, Capel Ltda.	Río Hurtado (2)	100
Seia 38	Ampliación Del Sistema De Tratamiento Y Disposición De Vinaza Y Manejo De Orujo Y Escobajo En Planta Agroindustrial Punitaqui" Capel Ltda.	Estero Punitaqui (1)	1.500
Seia 108	Sistema De Manejo Y Disposición De Aguas De Lavado De Planta Río Hurtado, Capel Ltda.	Río Hurtado (2)	1000
Seia 129	Complemento A Sistema De Tratamiento De Riles Planta La Chimba li	Río Limarí (1)	150
Seia 136	Sistema De Manejo De Riles Mediante Riego Bodega De Vinos Corretajes Torres Y Cía. Ltda	Río Limarí (1)	900
Seia 161	Manejo De Residuos Sólidos Y Líquidos De Planta Productora De Alcoholes Pisqueros	Póximo Río Hurtado (1) y Río Limarí (1)	1.600
Seia 165	Modificación Sistema De Tratamiento De Riles Y Parametros De Monitoreo De La Resolución Exenta N° 71/2005, E Implementación De Una Planta De Tratamiento De Riles	Fuera de área de vigilancia, próximo a Río Limarí (1) y Estero Punitaqui (1)	2400
Seia 184	Implementación De Una Planta De Tratamiento De Riles Para Planta Montepatria	Cabecera Embalse La Paloma	200


Figura 1: Localización Proyectos en Plano Regional



Figura 2: Localización Proyectos en Imagen Google Earth



## A. SEIA 8 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE TRATAMIENTO DE RILES HACIENDA VARILLAR-AGROPRODUCTOS BAUZÁ S.A.

Seia 8	<b>PROYECTO</b>	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE TRATAMIENTO DE RILES HACIENDA VARILLAR-AGROPRODUCTOS BAUZÁ S.A.						
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>	
DIA	Cuarta	Limarí	Monte Patria	6.597.963	331.896	WGS 84		
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>			
Indefinida			300	En calificación				
<b>Descripción</b>								
Regularización del manejo, gestión y disposición de los residuos líquidos Planta de Vinos y Alcoholes de Hacienda Varillar-la cual, es una Planta de procesamiento de uva, productora de Vinos y alcoholes, que requiere cumplir la normativa vigente regularizando sus residuos industriales líquidos.								
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>				
Alcoholes pisqueros.								
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>			
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>		
Escobajo	Si	Suelo uso agrícola	1.600 (1)	m <sup>2</sup>	70.399	Kg/año		

Orujo	Si	Suelo uso agrícola	1.600 (1)	m <sup>2</sup>	600.475	Kg/año		
Borra	No	Comercialización (2)	400 (1)	m <sup>2</sup>	11.090	Kg/año		
<b>RIL</b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>					<b>Sistema Eliminación</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>O</b>	<b>MP</b>	<b>Tox</b>	<b>Pat</b>	<b>SS</b>	
Aguas de lavado	758.550	Litros/año	X				X	Evaporación natural en piscinas.
Vinaza (3)	1.696.950	Litros/año	X				X	Disposición en caminos interiores de la Hacienda Varillar, para mitigar el levantamiento de polvo.

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Dimensiones de cancha de secado, orujo y escobajo son dispuestos en las mismas instalaciones.

(2) Residuo comercializado a industrias vónicas


(3) Caracterización Vinaza:

Parámetro	Unidad de Expresión	Valor Medido	Métodos de Ensayo
Cobre	mg/L	15,60	NCh2313/10 Of.96
Conductividad Eléctrica	uS/cm	3800	SM 20th/2510 B
DBO5	mg/L	19.600	NCh2313/05 Of.96
Manganeso	mg/L de Mn	0,82	NCh2313/10 Of.96
pH	-	3,0 a 15°C	NCh2313/01 Of.95
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	14.134	SM 20th/2540 C
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	250	NCh2313/03 Of.95
Sulfatos	mg/L de SO4	400	NCh2313/18 Of.97

Fuente: Documento DIA, Apartado 3.1.3, página 25.



**B. SEIA 15: SISTEMA ALTERNATIVO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUA DE LAVADO Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL RÍO HURTADO, CAPEL LTDA.**

Seia 15		<b>PROYECTO</b>		SISTEMA ALTERNATIVO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUA DE LAVADO Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL RÍO HURTADO, CAPEL LTDA.			
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 
DIA	Cuarta	Limarí	Río Hurtado	6.642.277	330.986	19 WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
indefinida			100	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
Implementación de un sistema de tratamiento y disposición final de aguas de lavado y sistema de manejo de orujo y escobajo (oe) originados en el proceso de obtención de jugo de uva para Planta Agroindustrial Río Hurtado perteneciente a la Cooperativa Agrícola Pisquera Elqui Ltda.							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
Mosto			4.300	m <sup>3</sup>			
<b>Residuo</b>		<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
		<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Orujo y Escobajo		Si	Uso en suelo agrícola (1)	0.25	há	552	ton/año

Seia 15	<b>PROYECTO</b>	SISTEMA ALTERNATIVO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUA DE LAVADO Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL RÍO HURTADO, CAPEL LTDA.							
RIL		Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema de Eliminación
		Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	
Aguas de lavado (2)		367.1	m <sup>3</sup> /año	X				X	Aportado a proceso de compostaje (abono orgánico) de orujo y escobajo.

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.


(1) Dimensiones de cancha de solarización (0.2 há área de trabajo y 0.05 há Área de acopio).

(2) Caracterización Aguas de lavado (uente: documento DIA, Apartado 2.2, página 13).

**Tabla X: Características fisicoquímicas del agua de lavado de Planta Río Hurtado (Ver Anexo III: Informe caracterización aguas de lavado)**

<i>Parámetros</i>	<i>Muestra agua de lavado</i>
pH	5,03
Temperatura	18,8
Aceites y grasas	155,8 mg/L
Aluminio	<0,50 mg/L
Arsénico	0,005 mg/L
Boro	0,25 mg/L
Cadmio	<0,005 mg/L
Cianuro	0,02 mg/L
Cloruros	21,5 mg/L
Cobre	0,16 mg/L
Cromo Total	<0,03 mg/L
Cromo hexavalente	<0,02 mg/L
DBO <sub>5</sub>	3942,0 mg/L
Estañ o	-
Fluoruro	0,16 mg/L
Fosforo total	41,4 mg/L
Hidrocarburos fijos	7,2mg/L
Hidrocarburos totales	7,2 mg/L
Hidrocarburos volátiles	<5,0 mg/L
Hierro	4,78 mg/L
Índice de fenol	<0,001 mg/L
Manganeso	0,35 mg/L
Mercurio	<0,0005 mg/L
Molibdeno	<0,01 mg/L
Níquel	<0,05 mg/L
Nitrógeno total	465 mg/L
Nitrito mas nitratos	32,1 mg/L
Penta clorofenol	<0,00005 mg/L
Plomo	<0,02 mg/L
Poder espumógeno	2,8 mg/L
SAAM	<0,05 mg/L
Selenio	<0,003 mg/L
Sólidos suspendidos totales	460 mg/L
Sólidos sedimentables	8,0 ml/L. 1h
Sulfatos	192,2 mg/L
Sulfuros	<0,1 mg/L
Zinc	0,28 mg/L
Coliformes fecales	-
Tetracloroetano	<0,005 mg/L
Tolueno	<0,005 mg/L
Triclorometano	<0,005 mg/L
Xileno	<0,01 mg/L

**C. SEIA 38 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE VINAZA Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL PUNITAQUI" CAPEL LTDA.**

Seia 38	<b>PROYECTO</b>		AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE VINAZA Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL PUNITAQUI" CAPEL LTDA.					
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 	
DIA	Cuarta	Limarí	Punitaqui	6.592.330	283.762	WGS 84		
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>			
indefinida			1.500	Aprobada				
<b>Descripción</b>								
Ampliación del sistema de tratamiento y disposición final de vinaza y sistema de manejo de orujo y escobajo (oe) originados en el proceso de obtención de alcohol pisquero para Planta Agroindustrial Punitaqui perteneciente a la Cooperativa Agrícola Pisquera Elqui Ltda.								
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>				
Mosto			53.500	m <sup>3</sup>				
Vino			70.000	m <sup>3</sup>				
<b>Residuo</b>			<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
			<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Orujo y escobajo			Si	Uso en suelo agrícola	2 (1)	há	10.300	ton/año

Seia 38	<b>PROYECTO</b>	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE VINAZA Y MANEJO DE ORUJO Y ESCOBAJO EN PLANTA AGROINDUSTRIAL PUNITAQUI" CAPEL LTDA.						
Borras y tierra filtrante		No	Almacenamiento temporal			860	ton/año	
<b>RIL</b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>					<b>Sistema de Tratamiento/ Eliminación</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>O</b>	<b>MP</b>	<b>Tox</b>	<b>Pat</b>	<b>SS</b>	
Vinaza (2)	59.500	m <sup>3</sup>	X				X	En estudio tres sistemas de aplicación: en caminos no pavimentados, hidratación de en generación de abono y como parte del efluente de riego.
Aguas de lavado	33.400	m <sup>3</sup>	X				X	Sistema tratamiento; filtrado, decantadores y neutralización, se ser factible de infiltrarán aguas efluentes en suelo, en caso contrario se almacenará en estanque.

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.


(1) Área total de trabajo de solarización modificada. No se considera el área de acopio transitorio de 2 há aguas arriba.

(2) Características fisicoquímicas de la vinaza:

**Tabla IX: principales características fisicoquímicas de la vinaza**

<i>Parámetros</i>	<i>Muestra vinaza 14-03-08</i>	<i>Muestra vinaza 24-07-2008</i>
pH	4,46	3,93
Temperatura	17,0 °C	12,5
Sólidos Totales	5.200 mg/L	-
Sólidos Suspendidos (Fijo)	400 mg/L	-
Sólidos Suspendidos (Volátil)	600 mg/L	-
Sólidos Suspendidos Totales	-	430 mg/L
Sólidos Disueltos (Fijo)	2.600 mg/L	-
Sólidos Disueltos (Volátil)	1.600 mg/L	-
Sólidos Sedimentables	0,6 ml/L/1hr	< 0,2 ml/L/1hr
DBO <sub>5</sub>	27.200 mgO <sub>2</sub> /L	19.700 mgO <sub>2</sub> /L
DQO	49.480 mg/L	37.715 mg/L
Amoníaco	0,12 mg/L	0,06 mg/L
NO <sub>3</sub>	112,1 mg/L	< 0,9 mg/L
Nitritos	< 0,03 mg/L	< 0,03 mg/L
Sulfuros	< 0,1 mg/L	< 0,1 mg/L
Sulfatos	498,1 mg/L	679,1 mg/L
NTK	2.970 mg/L	-
Conductividad	4.120 µS/cm	2.990 µS/cm
Fósforo Total	320,2 mg/L	245,1 mg/L
Cobre	0,29 mg/L	0,04 mg/L
Potasio	936 mg/L	420 mg/L
Calcio	16,93 mg/L	< 0,50 mg/L
Magnesio	91,00 mg/L	50,90 mg/L

#### D. SEIA 108 SISTEMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS DE LAVADO DE PLANTA RÍO HURTADO, CAPEL LTDA

Seia 108	<b>PROYECTO</b> SISTEMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS DE LAVADO DE PLANTA RÍO HURTADO, CAPEL LTDA.								
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 		
DIA	Cuarta	Limarí	Río Hurtado	6.648.444	336.013	19 WGS 84			
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>				
indefinida			1.000	Aprobado					
<b>Descripción</b>									
Diseño, operación y posterior operación de un sistema de tratamiento y disposición final de residuos líquidos originados de las actividades de limpieza de la Planta Río Hurtado perteneciente a la Cooperativa Agrícola Pisquera Elqui Ltda.									
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>		<b>Unidad</b>				
<b>Residuo</b>			<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
			<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>		<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Lodo			Si	Vertedero municipal (bins)				0.3	m <sup>3</sup> /día


Seia 108	<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS DE LAVADO DE PLANTA RÍO HURTADO, CAPEL LTDA.							
RIL		Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema de Tratamiento/ Eliminación
		Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	
Aguas de lavado (1)		20	m <sup>3</sup> /día	X				X	Pre-tratado, clarificado, neutralizado y dispuestos en terreno según los criterios establecidos en la guía "Condiciones básicas para la aplicación de riles vitivinícolas en riego",

**(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.**

(1) Caracterización: DBO5 3.200 mg/l, Carga orgánica diaria 64 Kg DBO/día.



### E. SEIA 129 COMPLEMENTO A SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES PLANTA LA CHIMBA II

SEIA 129	<b>PROYECTO</b>		COMPLEMENTO A SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES PLANTA LA CHIMBA II					
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 	
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.609.972	286.705	WGS 84		
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>			
>30			150	Aprobado				
<b>Descripción</b>								
El proyecto responderá a la complementación y mejoramiento del actual sistema de tratamiento de Riles								
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>				
				Ton/mes				
<b>Residuo</b>			<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
			<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Lodos frescos			SI		26	m <sup>2</sup>	40.5	m <sup>3</sup> /año


Efluente	Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema Tratamiento/Eliminación
	Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	
Aguas Tratadas (1)	500 (post-vendimia) a 900 (vendimia)	m <sup>3</sup> /día período operación						Riego en la superficie disponible de 8 Há de bosque de Capel.

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Calidad final del efluente riesgo de la planta La Chimba:

Parámetro	Unidades	Límite permisible
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	≤300
Sulfuros	mg/l	≤5
pH		5,5-9,0
Temperatura	°C	≤30
DBO <sub>5</sub>	mg/l	≤500
Tabla N° 7 Calidad final del efluente riego de la planta La Chimba.		

### F. SEIA 136 SISTEMA DE MANEJO DE RILES MEDIANTE RIEGO BODEGA DE VINOS CORRETAJES TORRES Y CÍA. LTDA

SEIA 136	<b>PROYECTO</b>		SISTEMA DE MANEJO DE RILES MEDIANTE RIEGO BODEGA DE VINOS CORRETAJES TORRES Y CÍA. LTDA				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.596.938	269.321	WGS 84	
<b>Vida Util (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
20			900	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
Diseño, implementación y operación de un sistema de manejo de los residuos industriales líquidos (Riles) generados en la bodega elaboradora de vinos.							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	
Lodo	No	Disposición en lugar autorizado			30	m <sup>3</sup> /año	


SEIA 136	<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE MANEJO DE RILES MEDIANTE RIEGO BODEGA DE VINOS CORRETAJES TORRES Y CÍA. LTDA						
Efluente	Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema Tratamiento/Eliminación
	Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	
Aguas lavado de cubas, equipos, pisos e instalaciones en general	< 600.000	litros	X				X	Planta de tratamiento (remoción de sólidos, estabilización de pH y oxidación de materia orgánica) (1), efluente utilizado para riego.

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Caracterización de RIL

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
<b>Volumen de Riles generados en bodega Flor Maria temporada</b>	<b>600.000 litros</b>
<b>Periodo de salida de Riles tratados desde planta de tratamiento de Riles existente (PTRE)</b>	<b>Abril - mayo</b>
<b>Cantidad mensual de Riles que salen desde PTRE y que serán enviados al tranque de riego de fundo Tabalí</b>	<b>300.000 litros</b>
<b>Caudal medio diario</b>	<b>8 m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Caudal máximo diario</b>	<b>16 m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> a entrada de PTRE</b>	<b>10.000 mg/l</b>
<b>Eficiencia global de tratamiento PTRE</b>	<b>80%</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> a salida de PTRE</b>	<b>2.000 mg/l</b>
<b>Capacidad máxima de acumulación de tranque de riego de fundo Tabalí</b>	<b>4.300.000 litros</b>
<b>Factor máximo de dilución mensual</b>	<b>14</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> mínima por dilución (aplicación en riego)</b>	<b>140 mg/l</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> máxima por dilución esperada (aplicación en riego)</b>	<b>500 mg/l</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> máxima permitida para aplicación en riego</b>	<b>600 mg/l</b>
<b>Concentración de SST mínima por dilución (aplicación en riego)</b>	<b>21 mg/l</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> máxima por dilución esperada (aplicación en riego)</b>	<b>65 mg/l</b>
<b>Concentración de DBO<sub>5</sub> máxima permitida para aplicación en riego</b>	<b>80 mg/l</b>

### G. SEIA 161 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DE PLANTA PRODUCTORA DE ALCOHOLES.

SEIA 161	<b>PROYECTO</b> MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE PLANTA PRODUCTORA DE ALCOHOLES PISQUEROS						
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.610.070	296.670	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
Indefinido			1.600	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
El Proyecto consiste en la regularización del sistema de manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso de producción de pisco en la Planta de Sotaquí de la empresa Compañía Pisquera de Chile S.A., denominada Planta Ovalle de CPCH.							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	
Escobajo (entrega a agricultores)	No	Patio acopio transitorio	28	m <sup>2</sup>	2.300	Ton/año (O E)	
Orujo (entrega a agricultores)	No	Patio acopio transitorio	190	m <sup>2</sup>			

SEIA 161	PROYECTO	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE PLANTA PRODUCTORA DE ALCOHOLES PISQUEROS						
Borras y Residuos de decantación (entrega a industrias vónicas)	No	Patio de borras	240	m <sup>2</sup>			800	Ton/año
							22.000	litros
Residuos peligrosos y no peligrosos (entrega a empresas autorizadas)	No	Patio de Salvataje	63,6	m <sup>2</sup>			2	Ton (valor aprox)
							5.000	litros
Efluente	Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema Tratamiento /Eliminación
	Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	
Lavado de equipo	150-30 <sup>(1)</sup>	m <sup>3</sup> /mes	X				X	Tratamiento físico químico, disposición en suelo planta Ovalle CPCH.(4)
RIL de refrigeración(2)	1.600	m <sup>3</sup> /día						Canal de regadío
RIL de destilación(3)	75.000	l/día	X				X	Planta El Guindo de CPCH (5)

(1) Descargas en periodos de vendimia y el resto del año respectivamente.

(2) Dispuestos en el Canal Vecindario de Sotaquí

(3) Dispuesto en Planta El Guindo, perteneciente a la misma compañía.

(4) Caracterización físico química del ril de lavado.

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Máximo</b>
Caudal Máximo	m <sup>3</sup> /día	5
DBO <sub>5</sub>	mg/L	5.000
DQO	mg/L	9.000
SST	mg/L	4.000
pH	-	4-8

(5) Caracterización Físico química RIL de destilación

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Máximo</b>
Caudal Máximo	L/día	75.000
DBO <sub>5</sub>	mg/L	18.700
DQO	mg/L	42.200
SST	mg/L	400
pH	-	3-4



## H. SEIA 165 MODIFICACIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES Y PARAMETROS DE MONITOREO

SEIA 165	<b>PROYECTO</b>		MODIFICACIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES Y PARAMETROS DE MONITOREO DE LA RESOLUCIÓN EXENTA N° 71/2005, E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RILES				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.602.636	285.711	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
30			2400	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
El proyecto contempla la modificación de la actual Declaración de Impacto Ambiental con Resolución de Calificación Ambiental RCA/ No.71 de 2005 para complementar el tratamiento existente y el monitoreo de parámetros de las aguas residuales generadas por la Planta Vinificadora Bodega del Limarí S.A.							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
Vino			8000000	Litros/vino			
<b>Residuo<sup>(1)</sup></b>		<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
		<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Orujo		No				1200 <sup>(2)</sup>	ton/año
Escobajo		No				200	Ton /año
Borra		No				96	Ton /año

SEIA 165	<b>PROYECTO</b>	MODIFICACIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES Y PARAMETROS DE MONITOREO DE LA RESOLUCIÓN EXENTA N° 71/2005, E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RILES						
Sólidos extraídos depuse e fermentación	No					9	Ton/año	
Lodos (separados del estanque sedimentador)	Si	Depositado en suelo agrícola	30	há		24.5	Ton/año	
<b>Efluente<sup>1</sup></b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>					<b>Sistema Tratamiento/Eliminación</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>O</b>	<b>MP</b>	<b>Tox</b>	<b>Pat</b>	<b>SS</b>	
RIL bodega de vinos (vendimia)	25	m <sup>3</sup> /día	X				X	Planta de filtro fito terrestre/riego de parronales y caminos interiores del mismo predio
RIL bodega de vinos (resto del año)	5-12	m <sup>3</sup> /día	X				X	

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Orujo, escobajo, y borras son retirados por la Viña Concha y Toro S.A.

(2) .Para una recepción de 10000 toneladas de uva anual.

(3) Comparación parámetros críticos del SAG con valores máximos de emisión del efluente tratado en filtro fitoterrestre (FFT)-

<b>Parámetros Críticos</b>	<b>Valor máximo de Concentración</b>	<b>Valor de Efluente del FFT</b>
DBO <sub>5</sub>	600 mg/l	225 - 400 mg/l
pH	5.5 - 9.0	5.5 -7.5
Sólidos Suspendidos (SS)	80 mg/l	60 - 80 mg/l
Temperatura	< 35° C	< 30° C

## I. SEIA184 IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RILES PARA PLANTA MONTEPATRIA

Seia 184	<b>PROYECTO</b>	IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RILES PARA PLANTA MONTEPATRIA					
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Monte Patria	6602086	312922	WGS 84	
<b>Vida Util (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
10-15				Aprobado			
<b>Descripción</b>							
Implementación de una planta de tratamiento para depurar el los RILES de la Planta de Monte Patria, de propiedad de Compañía Pisquera de Chile S.A.							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	

Seia 184	<b>PROYECTO</b>	IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RILES PARA PLANTA MONTEPATRIA						
<b>Efluente</b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>					<b>Sistema Tratamiento/Eliminación<sup>(1)</sup></b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>O</b>	<b>MP</b>	<b>Tox</b>	<b>Pat</b>	<b>SS</b>	
Efluente depurado de la planta de tratamiento	130-150	m <sup>3</sup> /dia						

(1) Eliminación aguas tratadas en Rio Grande, pudiendo también ser utilizadas para riego en el mismo predio.

### 5.3. Proyectos mineros

Los proyectos identificados en esta categoría son los indicados en la Tabla 23, y su localización se indica en las Figuras 3 y Figura 4.

**Tabla 23: Proyectos Mineros**

ID	Título	Área de Vigilancia Más Cercana	Distancia a eje cauce más cercano (m)
SEIA 54	Modificación Proyectos Mina Cinabrio Y Planta Los Mantos	Estero Punitaqui (1)	100
SEIA 111	Proyecto Explotacion Mina Termas	Cabecera RU (1)	2.300
SEIA 173	Construcción Tranque De Relaves "Tranque Iii"	Estero Punitaqui (1)	270
SEIA 199	Proyecto Delta	Estero el Ingenio	5000

**Figura 3: Localización Proyectos en Plano Regional**




**Figura 4: Localización Proyectos en Imagen Google Earth**





## I. SEIA 54 MODIFICACIÓN PROYECTOS MINA CINABRIO Y PLANTA LOS MANTOS

Seia 54		<b>PROYECTO</b>		MODIFICACIÓN PROYECTOS MINA CINABRIO Y PLANTA LOS MANTOS			
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle Punitaqui	6.599.711	288.664	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
7			100	En calificación			
<b>Descripción</b>							
<p>El proyecto de la Mina Cinabrio pretende aumentar la producción de 1500 TPD (toneladas por día), a 5000 TPD, mediante la explotación de un nuevo Rajo Abierto, lo que se suma a la actual explotación subterránea. Además, se desea ampliar la capacidad de tratamiento y mejorar la tecnología de la Planta Concentradora Los Mantos, instalando equipos adicionales y sustituyendo algunos equipos actuales. Con esto, se espera aumentar la capacidad desde 134 a 208,4 toneladas por hora (t/h). Por otra parte, considera la construcción de un nuevo botadero de estériles.</p>							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
Concentrado de Cobre			5.000	Ton/día			
<b>Residuo</b>		<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
		<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Estériles		Si	Botadero	37 25.000.000	Há Toneladas		


Seia 54	<b>PROYECTO</b>	MODIFICACIÓN PROYECTOS MINA CINABRIO Y PLANTA LOS MANTOS						
Industriales Peligrosos	No	Empresa Bravo Energy (tambores)			200	litros		
Relave (2)	Si	Tranque Relaves	3.800.000	Toneladas	4.810	Ton/día		
<b>Efluente (1)</b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>					<b>Sistema de Eliminación</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>O</b>	<b>MP</b>	<b>Tox</b>	<b>Pat</b>	<b>SS</b>	

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Las actividades del proyecto Cinabrio no contemplan la descarga de efluentes líquidos industriales al ambiente producto de las operaciones y procesos que se desarrollarán en la faena.

(2) 29% de sólido, 11.776 m<sup>3</sup> agua/día. Se estima para la mediana minería que el 50% del agua se infiltra o evapora (Fuente: Experiencia del consultor). El Tranque está aprobado con la RCA N°214/2007 que se encuentra descrito en Ficha SEIA 173. Con el aumento se estima que la vida útil se acortara en un año, llegando a 2,5 años. No se entrega en el SEIA información sobre la caracterización de las aguas infiltradas del tranque de relave.


## J. SEIA 111 PROYECTO EXPLOTACION MINA TERMAS

SEIA 111	<b>PROYECTO</b>	PROYECTO EXPLOTACION MINA TERMAS					
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b> 
DIA	Cuarta	Limarí	Combarbalá	6.564.330	291.644	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
20			2.300	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
Proyecto de explotación							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
Minerales de cobre			40.000	Ton/mes			
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	
Material sobrante de excavaciones	Si	reutilización					
Sólidos peligrosos	No	Bodega de salvataje					

(1) no se declara generación de efluentes líquidos.



### C. SEIA 173 CONSTRUCCIÓN TRANQUE DE RELAVES "TRANQUE III"

Seia 173	<b>PROYECTO</b>	CONSTRUCCIÓN TRANQUE DE RELAVES "TRANQUE III"					
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Punitaqui	6.583.933	287.112	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
3.5 (1)			270	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>El Proyecto de Compañía Minera Punitaqui consiste en la construcción de un nuevo tranque de relaves, denominado "Tranque III", el cual posee un diseño convencional de embalse cuyo crecimiento se realiza según el método de Eje Central y tendrá una capacidad aproximada igual a 3.800.000 toneladas secas de relaves correspondientes a la producción de aproximadamente 3,5 años a 3.000 tpd.</p>							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
<b>Residuo</b>		<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>	
		<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Relave (2)		si	Embalse de relaves	3.800.000	Toneladas secas	3.000	Toneladas/día
Residuos peligrosos		No	Acopio en tambores sellados				

Seia 173	<b>PROYECTO</b>	CONSTRUCCIÓN TRANQUE DE RELAVES "TRANQUE III"							
Efluente (3)	Cuantificación		Caracterización (*)					Sistema de Tratamiento/Eliminación	
	Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS		

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.

(1) Se modificó a 2,5 años con la presentación del proyecto "Modificación Proyectos Mina Cinabrio y Planta Los Mantos", SEIA 54.

(2) No se señala caracterización de las aguas del tranque, señalando que estas serán recirculadas.

(3) No se declara generación de efluentes líquidos.

## D. SEIA 199 PROYECTO DELTA

Seia 199	<b>PROYECTO</b>		PROYECTO DELTA				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
EIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6630000	286000	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
			5700	Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>El proyecto Delta está sustentado en un modelo de negocios que asegure el abastecimiento, incluyendo un poder de compra de minerales, la explotación de una mina subterránea mediante un contrato y dos procesos productivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenimiento de un Poder de Compra de Minerales</li> <li>2. Explotación Mina Subterránea</li> <li>3. Producción de Concentrado de Cobre.</li> </ol>							
<b>Producción</b>			<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>			
Producción (mina Panulcillo y otros)			60.000	TMD/mes			
<b>Residuo</b>	<b>Instalación Eliminación</b>		<b>Dimensiones Inst. Eliminación</b>		<b>Generación</b>		
	<b>Propia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	
Estériles	Si	Botadero	630.000	m <sup>3</sup>	1.000.000	Ton.	
Relaves	Si	Depósito de Relave	102	há	10.000.000	Ton.	
<b>Efluente (3)</b>	<b>Cuantificación</b>		<b>Caracterización (*)</b>		<b>Sistema de</b>		


Seia 199	PROYECTO	PROYECTO DELTA							
		Cantidad	Unidad	O	MP	Tox	Pat	SS	Tratamiento/Eliminación
	lavado de camiones y maquinaria					X			planta de separación agua/aceite(agua reutilizada, aceite en tambores)
	Emergencia planta lixiviación	1900	M <sup>3</sup>			X			Piscinas (cap. Máx)

(\*) O: Orgánico; MP: Metales Pesados; Tox: Sustancia Tóxicas; Pat: Patógeno; SS: Sólidos Suspendidos.


PROCESO DE ORIGEN	RESIDUOS SÓLIDOS	Kg/mes	DISPOSICIÓN FINAL
Operación	<b>Domésticos</b>	<b>2.100</b>	Relleno sanitario Ovale
	<b>Industriales No Peligrosos</b>		Reciclaje, venta a terceros o disposición final en el relleno sanitario
Chancado, Molienda y Flotación Planta LIX-SX-EW	Chatarras	1500	
	Gomas desechadas	500	
	Restos Equipos	1000	
	Restos PVC y fibras	300	
Pacios de terceros	Neumáticos	<b>560</b>	
Planta lixiviación	Filtros	50	
	Total Industriales no peligrosos	<b>3.910</b>	
	<b>Industriales Peligrosos</b>		Disposición final en depósito de residuos peligrosos autorizado
Electroobtención	Aceite y Lubricantes	<b>900</b>	
	Borras	<b>160</b>	
	Crud	<b>400</b>	
	Otros *	<b>592</b>	
	Total Industriales Peligrosos	<b>2.052</b>	
	<b>TOTAL INDUSTRIALES (RI)</b>	<b>5.962</b>	

## 5.4. Otros proyectos


### II. SEIA 29 PARQUE EÓLICO LA GORGONIA

Seia 29		PROYECTO		PARQUE EÓLICO LA GORGONIA					
Tipo	Región	Provincia	Comuna	N UTM	E UTM	Datum	Imagen Google Earth		
DIA	Cuarta	Limarí	Punitaqui	6.556.293	247.170	WGS 84			
Vida Útil (años)	Año Comienzo	Año Término	Distancia a Cuenca (m)	Estado	Estado Actual				
25				En calificación					
<b>Descripción</b> <p>El proyecto considera la construcción de 38 aerogeneradores de una capacidad de generación de 2 MW cada uno, lo que se traduce en una capacidad de 76 MW de generación total del parque eólico, que será inyectada al SIC. No genera residuos ni efluentes significativos durante el periodo de operación</p>									

## A. SEIA 32 DIA PARQUE EOLICO EL PACIFICO


Seia 32	<b>PROYECTO</b>		DIA PARQUE EOLICO EL PACIFICO				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.563.579	247.543	WGS 84	
<b>Vida Util (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
25				En calificación			
<b>Descripción</b>							
<p>El proyecto considera la construcción de 36 aerogeneradores de una capacidad de generación de 2 MW cada uno, lo que se traduce en una capacidad de 72 MW de generación total del parque eólico, que será inyectada al SIC. No genera residuos o emisiones importantes durante su operación.</p>							

**B. SEIA 36 CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS FLUVIALES RÍO LIMARÍ, SECTOR: PTE. LA CHIMBA – BALNEARIO EL PEÑÓN, OVALLE, REGIÓN DE COQUIMBO**


Seia 36	<b>PROYECTO</b>		CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS FLUVIALES RÍO LIMARÍ, SECTOR: PTE. LA CHIMBA – BALNEARIO EL PEÑÓN, OVALLE, REGIÓN DE COQUIMBO				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.612.340	290.951	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>		<b>Estado Actual</b>	
100				Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>Las obras proyectadas en el Río Limarí, consisten en la construcción de una defensa fluvial, lo cual implicará rectificar el curso del río en algunos sectores, de tal forma de evitar potenciales inundaciones ante una crecida. No presenta generación de residuos o emisiones durante su operación.</p>							



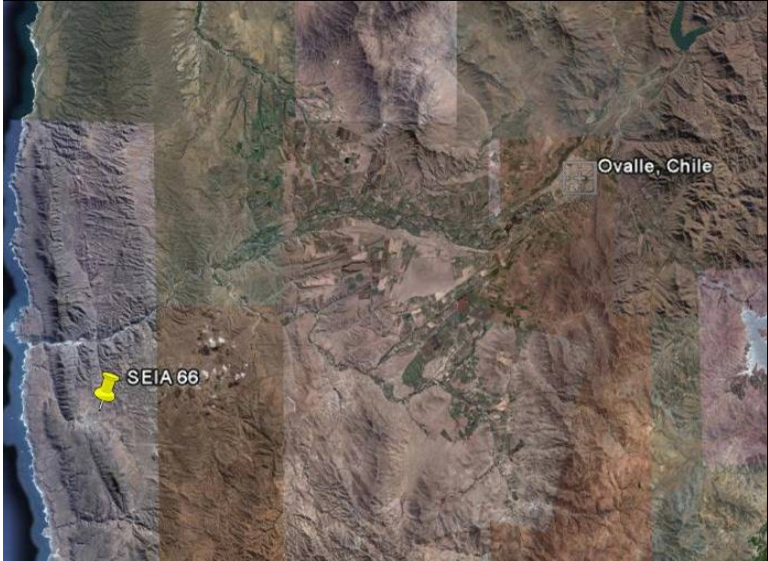
### C. SEIA 39 Plan Regulador Comunal de Punitaqui

Seia 39		<b>PROYECTO</b>		PLAN REGULADOR COMUNAL DE PUNITAQUI			
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Punitaqui	6.586.832	284.074	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
30				Aprobada			
<b>Descripción</b>							
<p>El Plan Regulador de la comuna de Punitaqui, es un instrumento de planificación territorial que orienta, el proceso de desarrollo territorial y funcional de las áreas urbanas de la comuna de Punitaqui, en la Región de Coquimbo. Por tratarse de un instrumento de planificación territorial, el Plan Regulador Comunal tiene un carácter eminentemente normativo, no involucrando la materialización de obras físicas.</p>							


### D. SEIA 59 MARTINEZ & VALDIVIESO S. A. (OVALLE)

SEIA 59	<b>PROYECTO</b>		MARTINEZ & VALDIVIESO S. A. (OVALLE)				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.607.247	298.699	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
indefinida				Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>Construcción de bodega y oficinas administrativas para la comercialización y distribución de productos fitosanitarios (agroquímicos). No Declara residuos o emisiones.</p>							

### E. SEIA 66 PARQUE EÓLICO TALINAY


Seia 66		<b>PROYECTO</b>		PARQUE EÓLICO TALINAY			
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.591.349	247.918	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
20				Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>El proyecto Parque Eólico Talinay, propiedad de Eólica Talinay S.A., consiste en la construcción y operación de 243 aerogeneradores marca Vestas de 2 y 3 MW, que inyectarán al Sistema Interconectado Central una potencia de 500 MW. No genera residuos ni efluentes significativos durante el periodo de operación.</p>							

## F. SEIA 112 PLAN REGULADOR COMUNAL DE COMBARBALÁ

Seia 112	<b>PROYECTO</b>		PLAN REGULADOR COMUNAL DE COMBARBALÁ				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Combarbalá	6.548.282	309.109	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
10				Aprobada			
<b>Descripción</b>							
<p>El proyecto contempla la modificación del Plan Regulador Comunal de la ciudad de Combarbalá, Región de Coquimbo. Por tratarse de un instrumento de planificación territorial, el Plan Regulador Comunal tiene un carácter eminentemente normativo, no involucrando la materialización de obras físicas.</p>							



## G. SEIA 166 PROYECTO PARQUE EÓLICO MONTE REDONDO

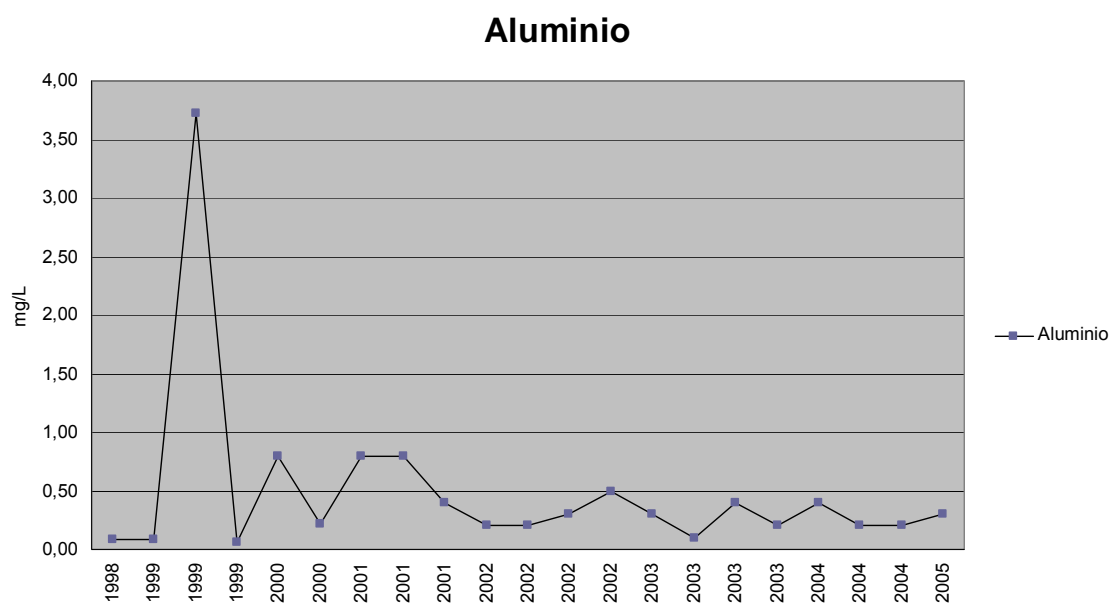
Seia 166	<b>PROYECTO</b>		PROYECTO PARQUE EÓLICO MONTE REDONDO				
<b>Tipo</b>	<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comuna</b>	<b>N UTM</b>	<b>E UTM</b>	<b>Datum</b>	<b>Imagen Google Earth</b>
DIA	Cuarta	Limarí	Ovalle	6.561.208	249.511	WGS 84	
<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Año Comienzo</b>	<b>Año Término</b>	<b>Distancia a Cuenca (m)</b>	<b>Estado</b>	<b>Estado Actual</b>		
20				Aprobado			
<b>Descripción</b>							
<p>Construcción y operación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica, que consta de 37 aerogeneradores, emplazados en la zona costera de la comuna de Ovalle, provincia de Limarí, IV Región de Coquimbo. No genera residuos ni efluentes significativos durante el periodo de operación.</p>							

## 6. Comportamiento de parámetros y aptitud de uso del agua en la cuenca del Río Limarí

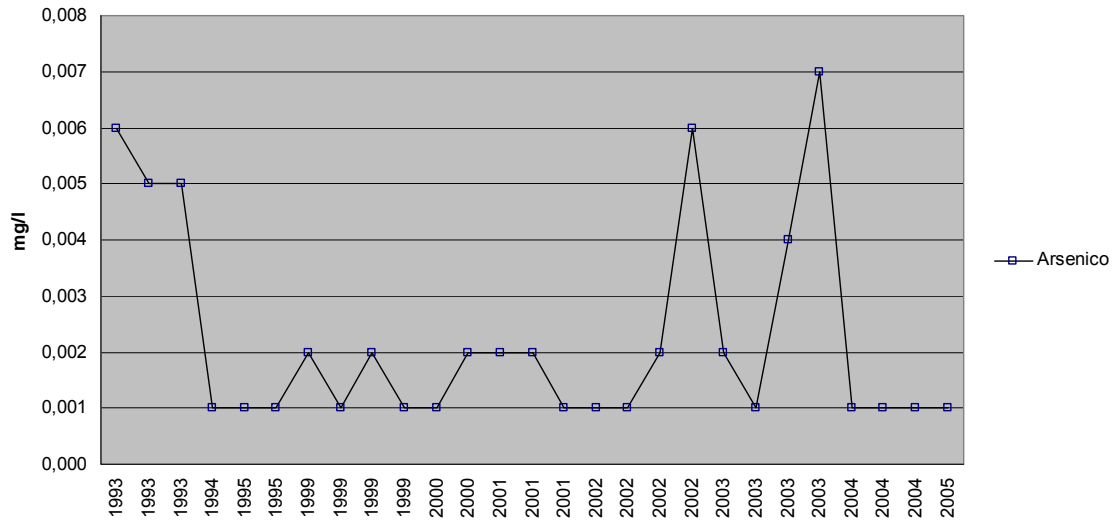
### 6.1. Tramo EP-1.

#### 6.1.1. Comportamiento histórico.

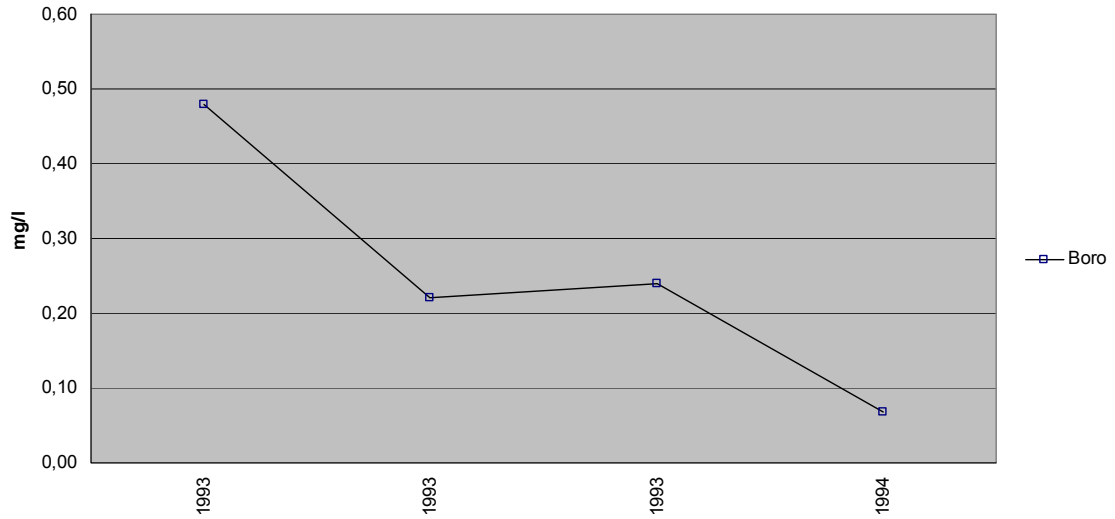
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



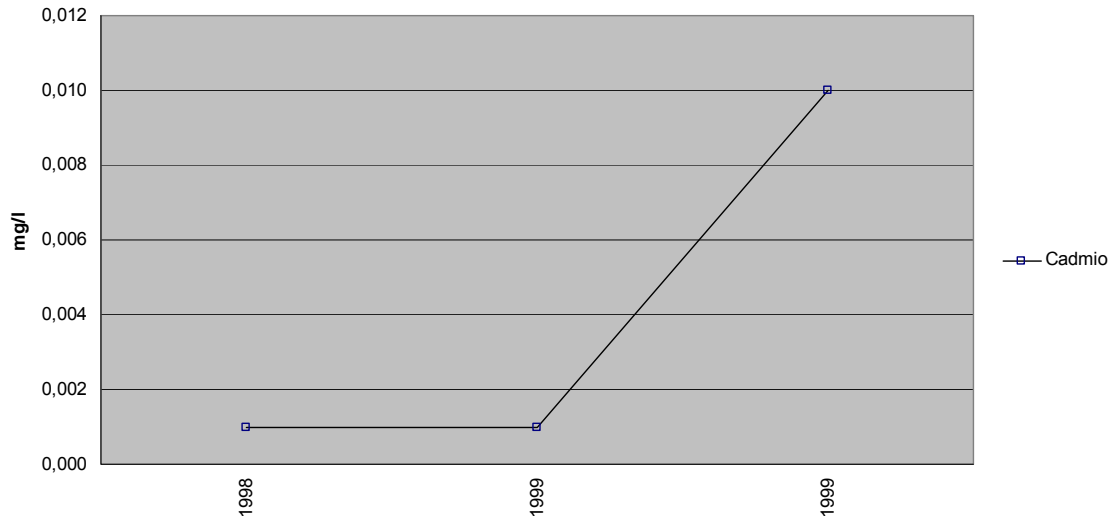
### Arsenico



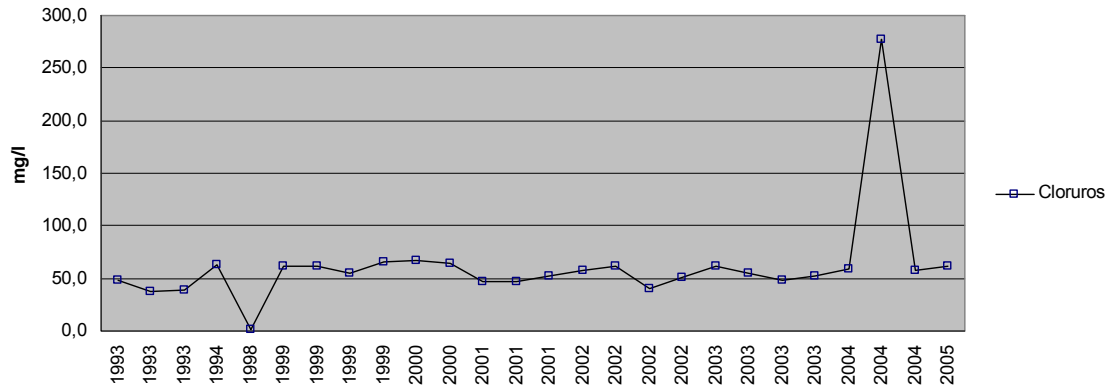
### Boro



## Cadmio

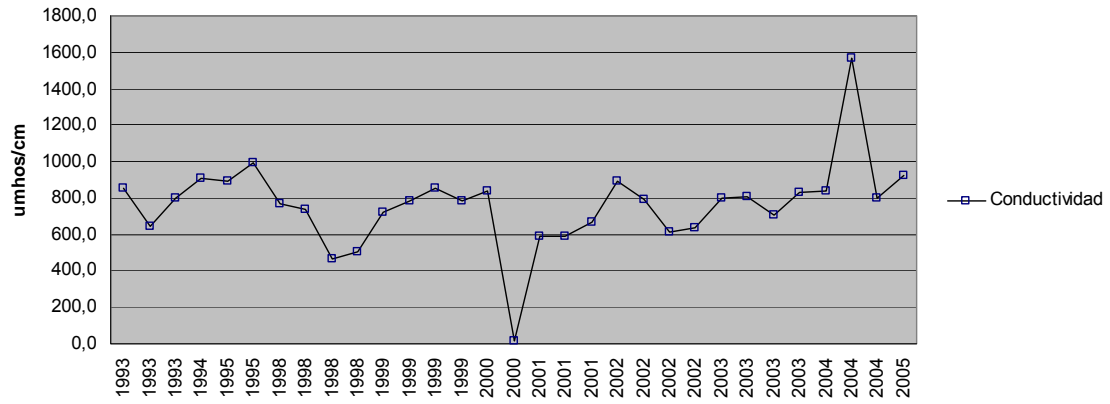


## Cloruros

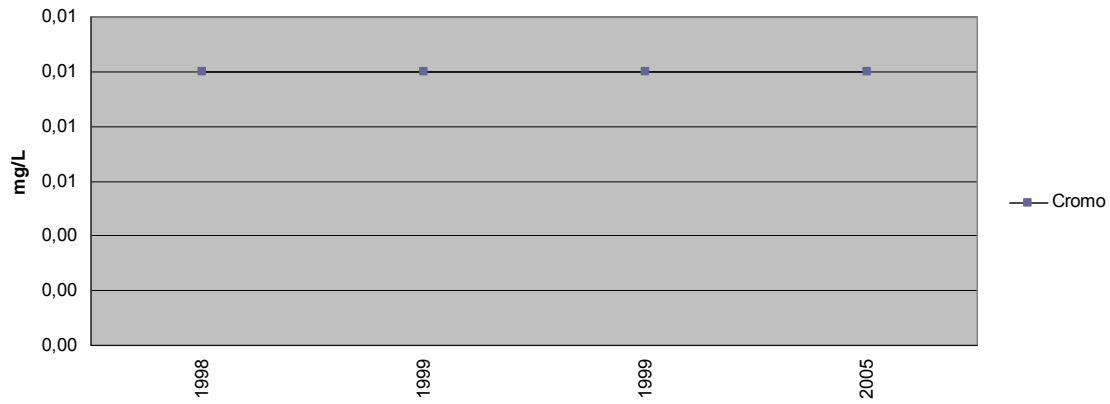




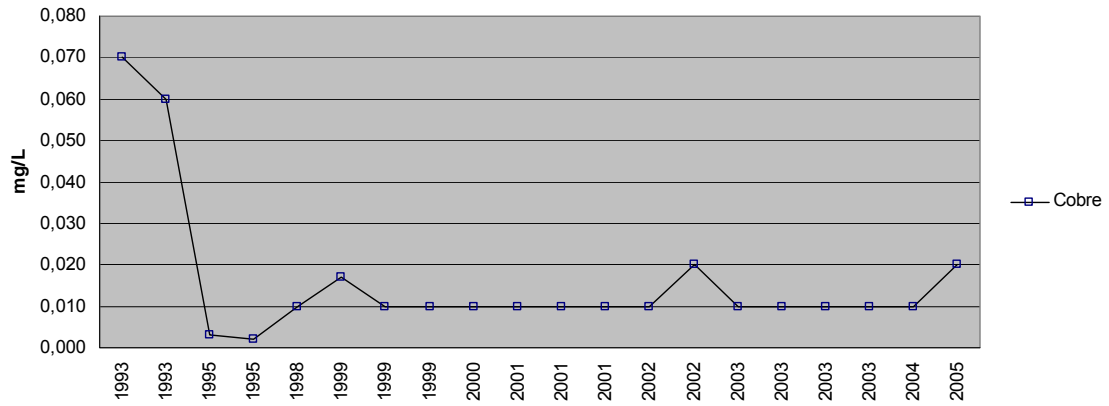
## Conductividad



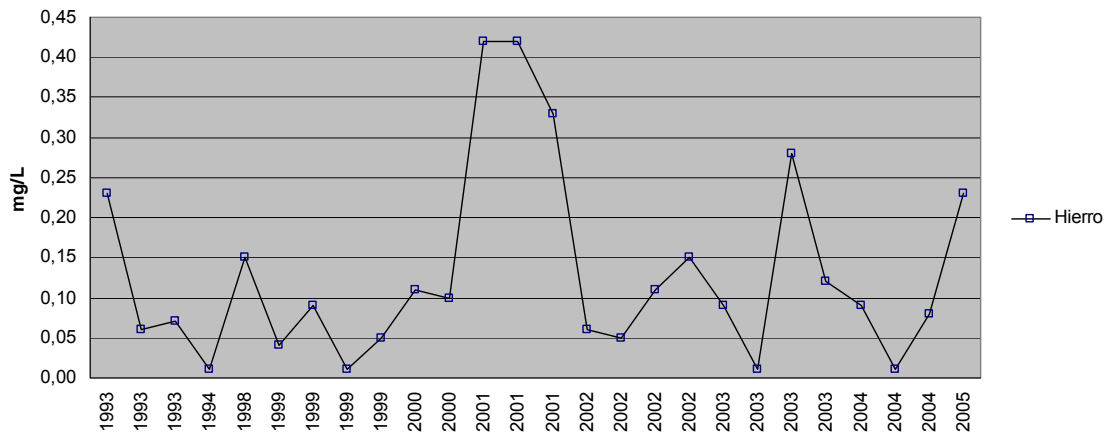
## Cromo



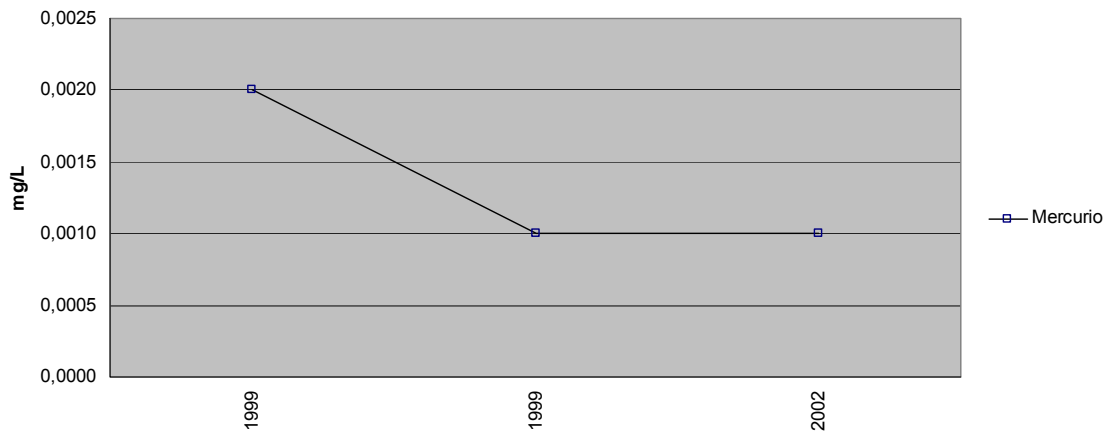
### Cobre



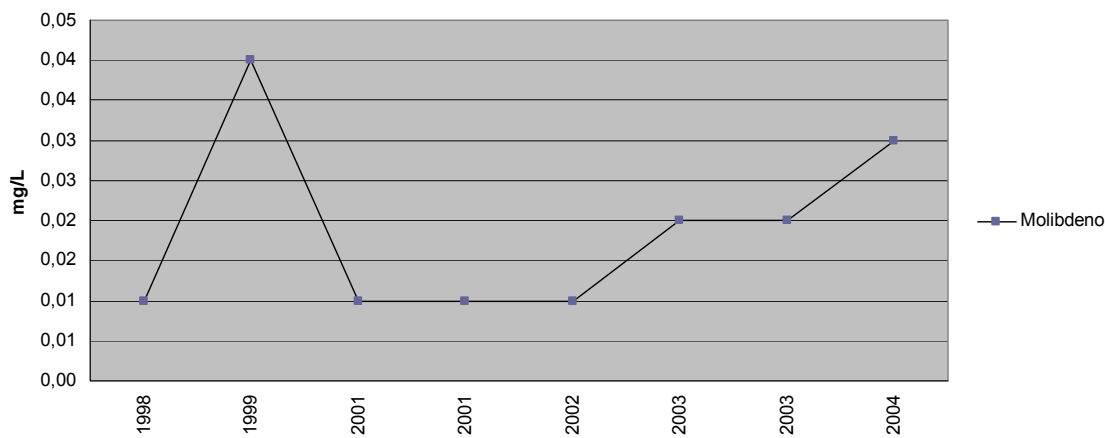
### Hierro



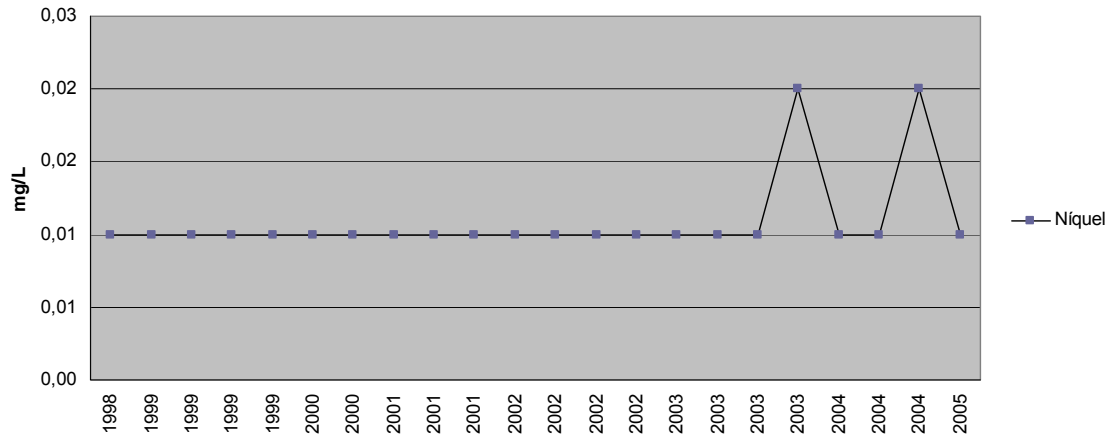
### Mercurio



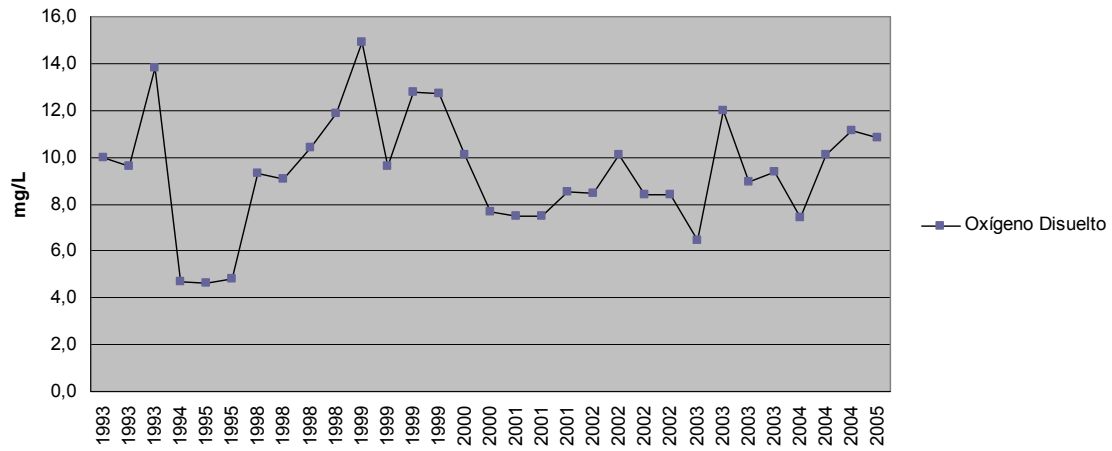
### Molibdeno



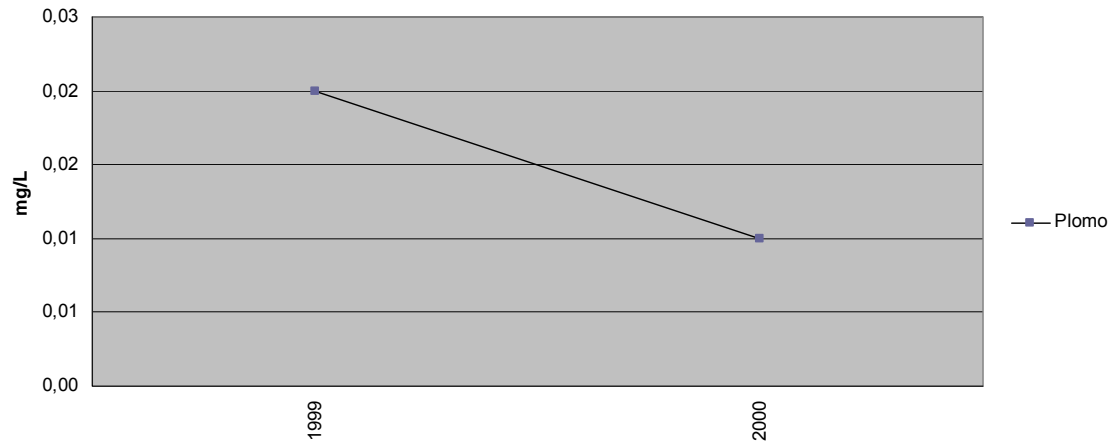
## Níquel



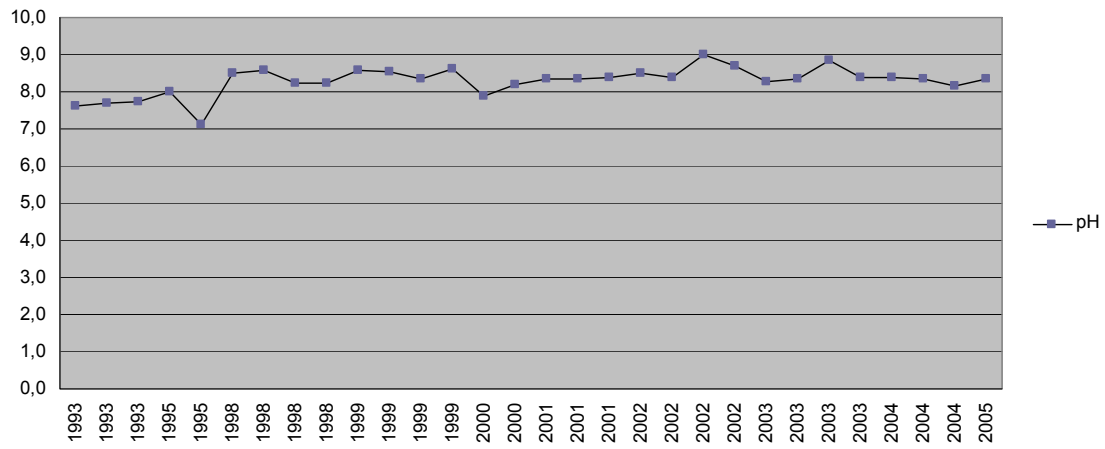
## Oxígeno Disuelto



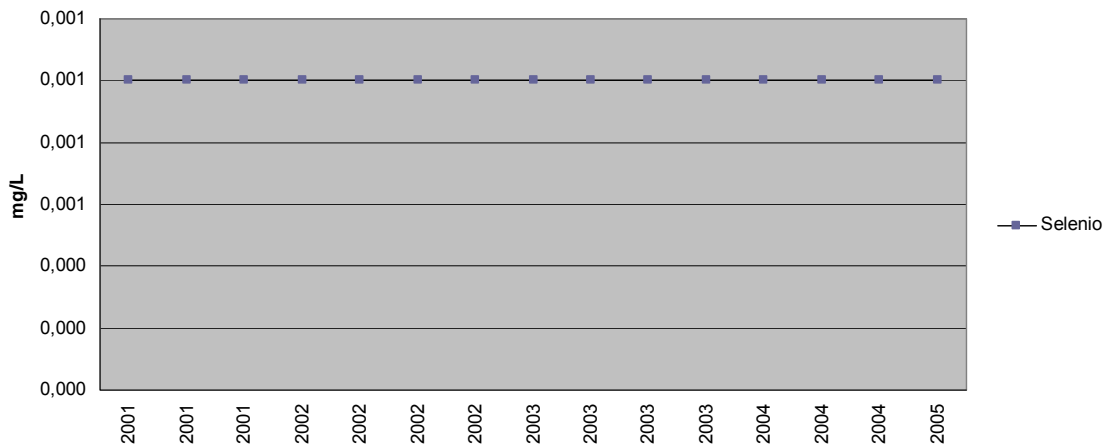
## Plomo



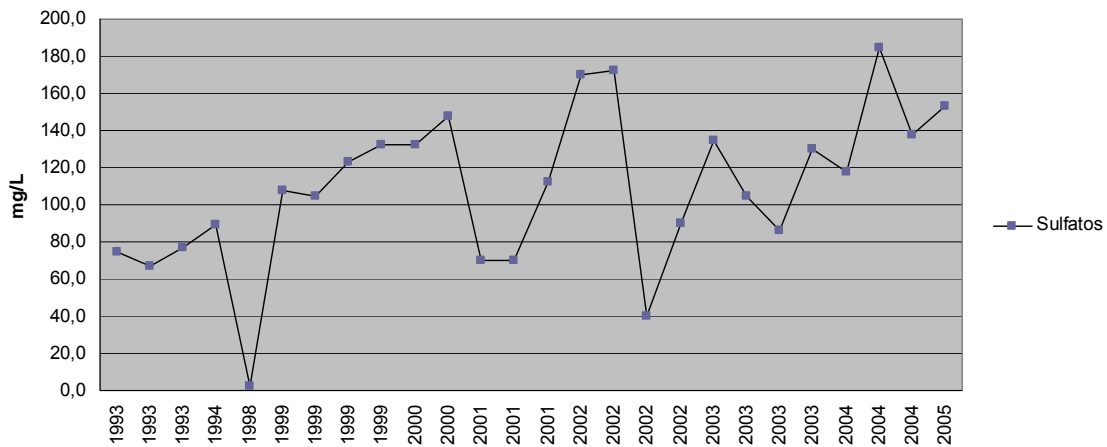
## pH



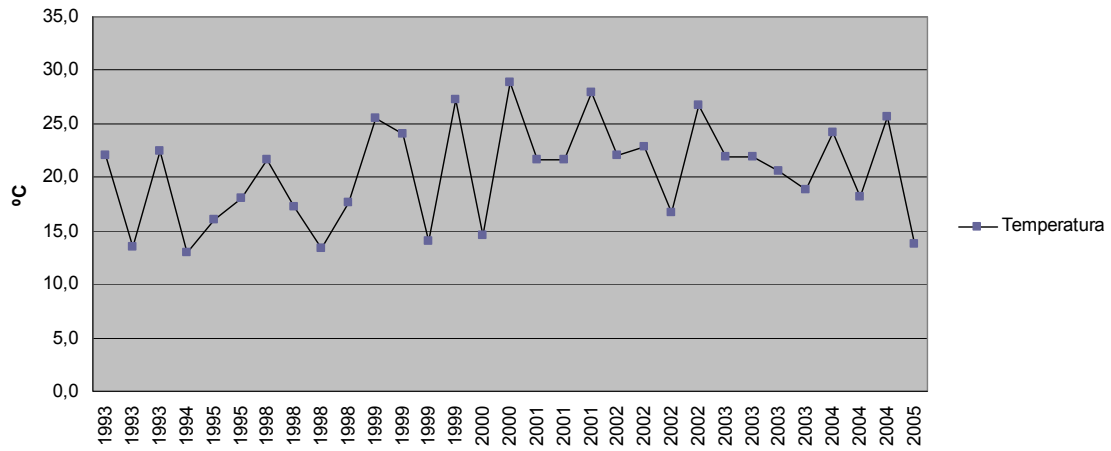
### Selenio



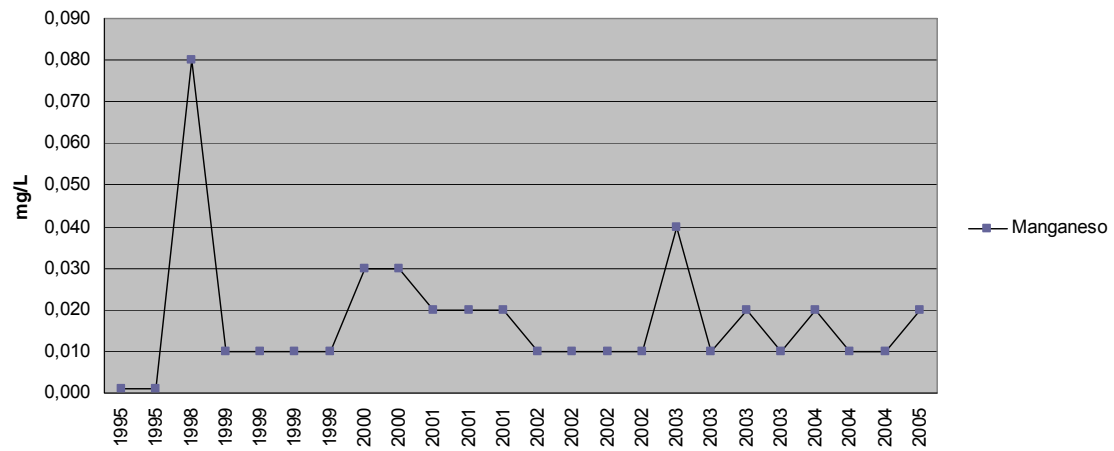
### Sulfatos



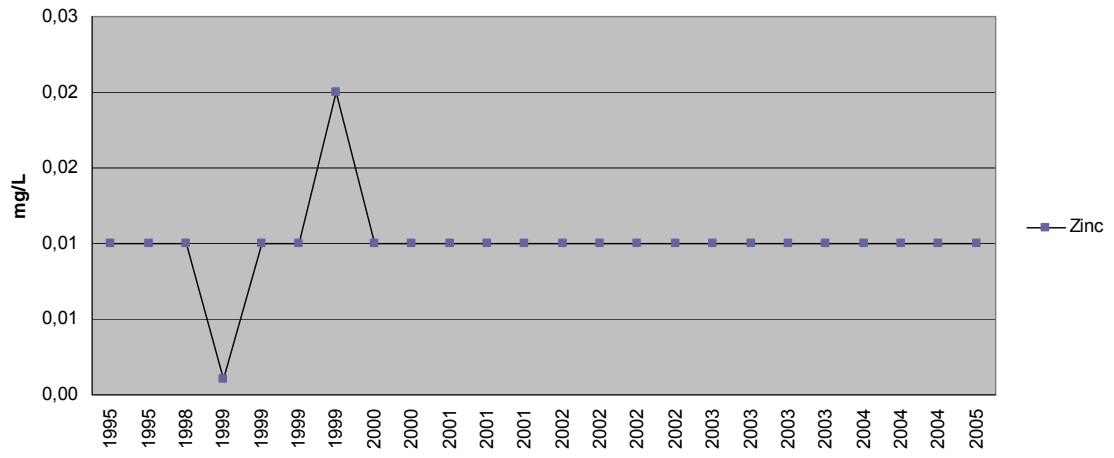
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc





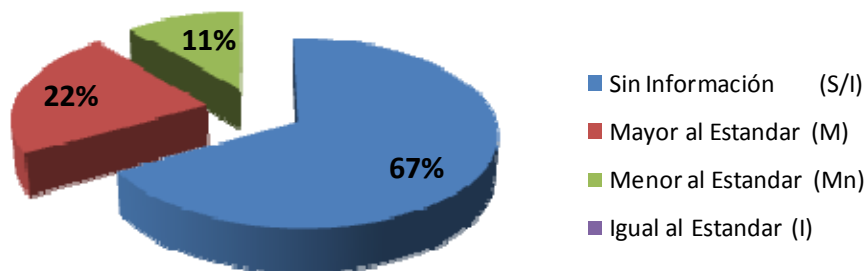
### 6.1.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7.5	8.300	0.800	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	9.394	4.394	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	20.432	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

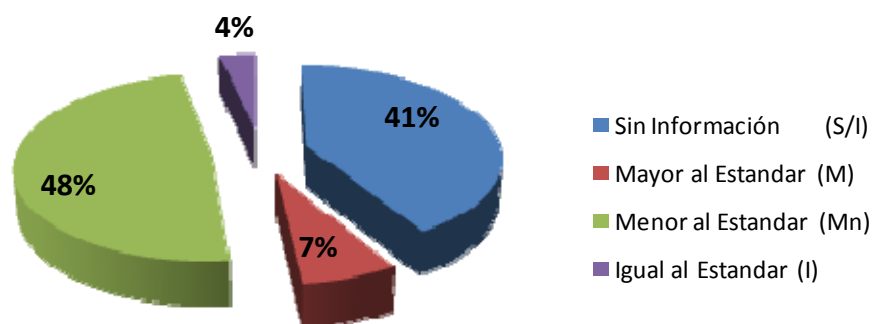
### Vida Acuática



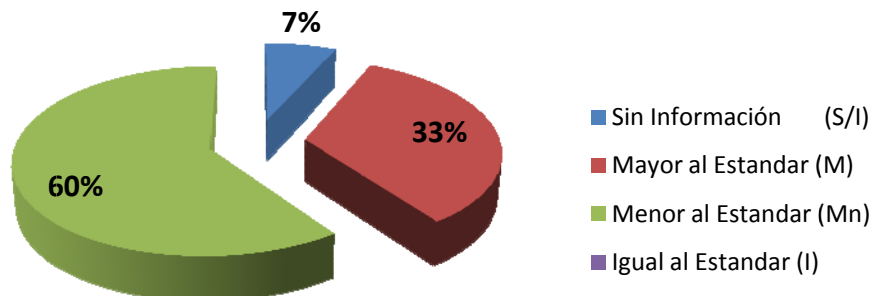
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5.00	5	0.300	-4.700	-4.700	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0.10	0.1	0.001	-0.099	-0.099	Mn	Mn
Bario	mg/l	4.00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0.10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0.75	3	0.253	-0.498	-2.748	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0.01	S/I	0.004	-0.006	S/I	Mn	S/I
Carbón	g/l	70.00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0.20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruro	mg/l	200.00	15	61.173	-138.827	46.173	Mn	M
Cobalto	mg/l	0.05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0.20	0.2	0.010	-0.190	-0.190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000.00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0.010	-0.090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5.00	5	0.130	-4.870	-4.870	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1.00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2.50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citrícos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0.20	0.2	0.010	-0.190	-0.190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0.001	0.000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0.01	0.01	0.019	0.009	0.009	M	M
Níquel	mg/l	0.20	0.0002	0.010	-0.190	0.010	Mn	M
pH	Unidad	7.25	7.5	8.300	1.050	0.800	M	M
Plata	mg/l	0.20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5.00	5	0.015	-4.985	-4.985	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0.02	S/I	0.001	-0.019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35.00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250.00	20	108.969	-141.031	88.969	Mn	M
Vanadio	mg/l	0.10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2.00	2	0.010	-1.990	-1.990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	760.890	S/I	-2239.110	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadío FAO

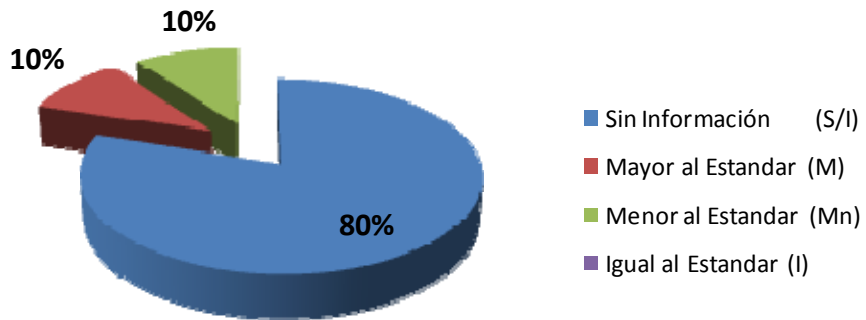


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7.40	8.300	0.900	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30.00	20.432	-9.568	Mn
Turbiedad	Escala Silice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

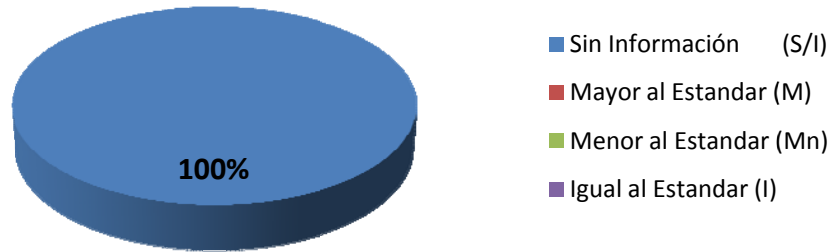
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo

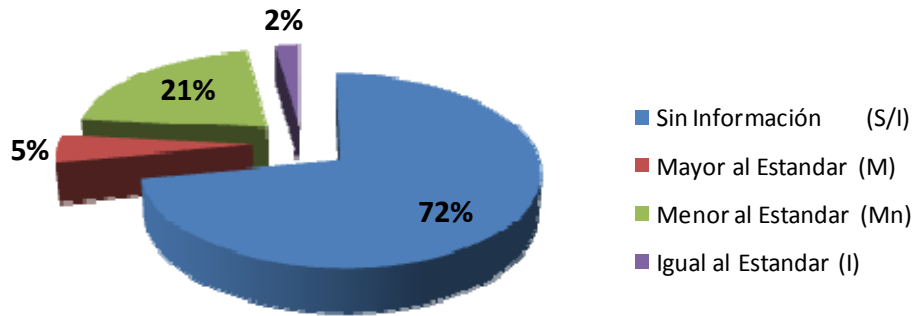


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/l	S/l	S/l
Aldrin	g/l	0.03	S/l	S/l	S/l
Amoníaco	mg/l	0.25	S/l	S/l	S/l
Arsénico	mg/l	0.50	0.001	-0.499	Mn
Cadmio	mg/l	0.01	0.004	-0.006	Mn
Cianuro	mg/l	0.20	S/l	S/l	S/l
Clordano	g/l	0.30	S/l	S/l	S/l
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/l	S/l	S/l
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	55.850	-194.150	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0.016	-0.984	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/l	S/l	S/l
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/l	S/l	S/l
Compuesto fenólicos	mg/l	0.002	S/l	S/l	S/l
Cromo hexavalente	mg/l	0.05	S/l	S/l	S/l
DBO5 a 20° C	mg/l	3.00	S/l	S/l	S/l
DDT	g/l	1.00	S/l	S/l	S/l
2,4 - D	g/l	100.00	S/l	S/l	S/l
Detergente	mg/l	0.50	S/l	S/l	S/l
Endrin	g/l	0.20	S/l	S/l	S/l
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/l	S/l	S/l
Fenoprop	g/l	10.00	S/l	S/l	S/l
Fierro	mg/l	0.30	0.130	-0.170	Mn
Flúor	mg/l	1.50	S/l	S/l	S/l
Heptaclor	g/l	0.10	S/l	S/l	S/l
Hexaclorobenceno	g/l	0.01	S/l	S/l	S/l
Lindano	g/l	3.00	S/l	S/l	S/l
Magnesio	mg/l	125.00	S/l	S/l	S/l
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0.010	-0.09	Mn
Mercurio	mg/l	0.001	0.001	0.000	I
Metoxiclor	g/l	30.00	S/l	S/l	S/l
Nitratos	mg/l	10.00	S/l	S/l	S/l
Nitritos	mg/l	1.00	S/l	S/l	S/l
Olor		Inodora	S/l	S/l	S/l
pH		7.25	8.300	1.050	M
Plomo	mg/l	0.05	0.015	0.035	M
Radium 226	pCi/l	3.00	S/l	S/l	S/l
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/l	S/l	S/l
Sabor		Insípido	S/l	S/l	S/l
Selenio	mg/l	0.01	0.001	-0.009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	108.969	-141.031	Mn
Toxafeno	mg/l	5.00	S/l	S/l	S/l
Triclorometano	g/l	0.10	S/l	S/l	S/l
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5.00	S/l	S/l	S/l
Zinc	mg/l	5 (4)	0.010	-4.990	Mn

2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable

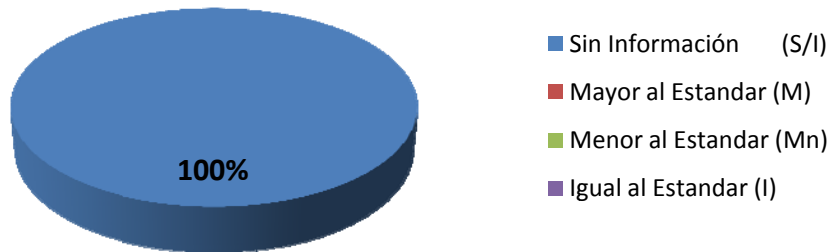


(2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

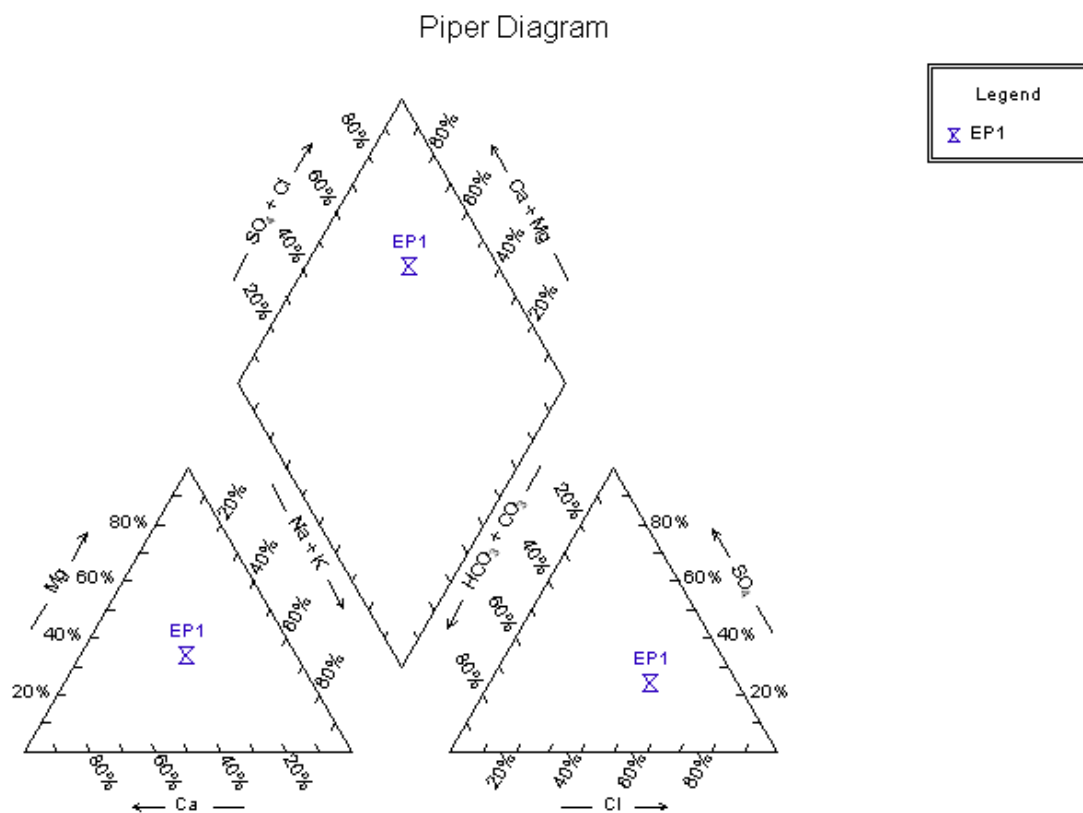
Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c ≤ 750	s ≤ 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c ≤ 1500	500 < s ≤ 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c ≤ 3000	1000 < s ≤ 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c ≤ 7500	2000 < s ≤ 5000	S/I	S/I	S/I

## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

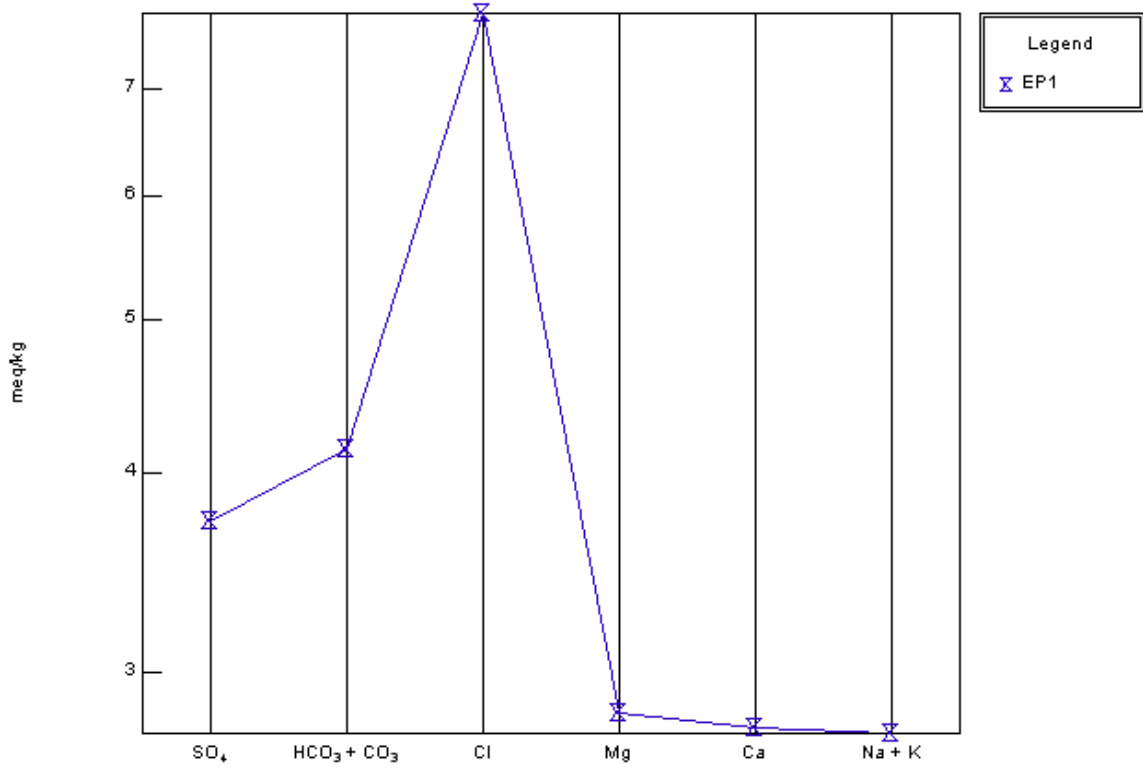




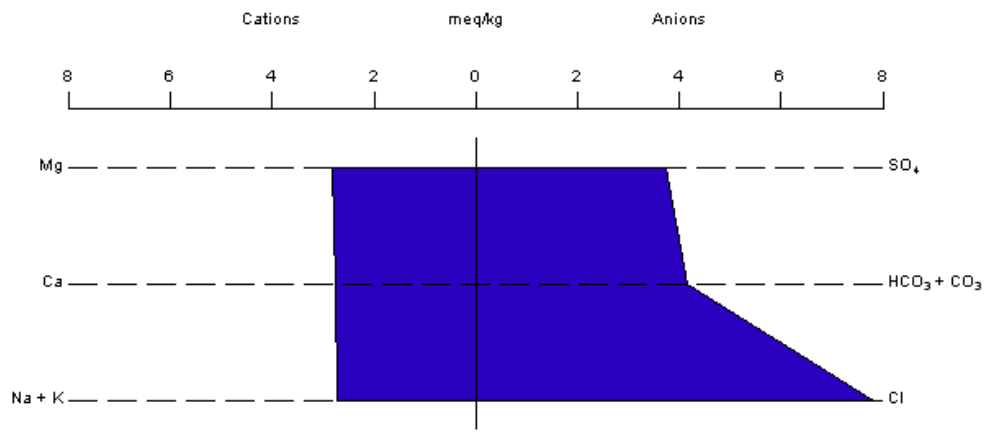
### 6.1.3. Caracterización iónica de las aguas.



Schoeller Diagram



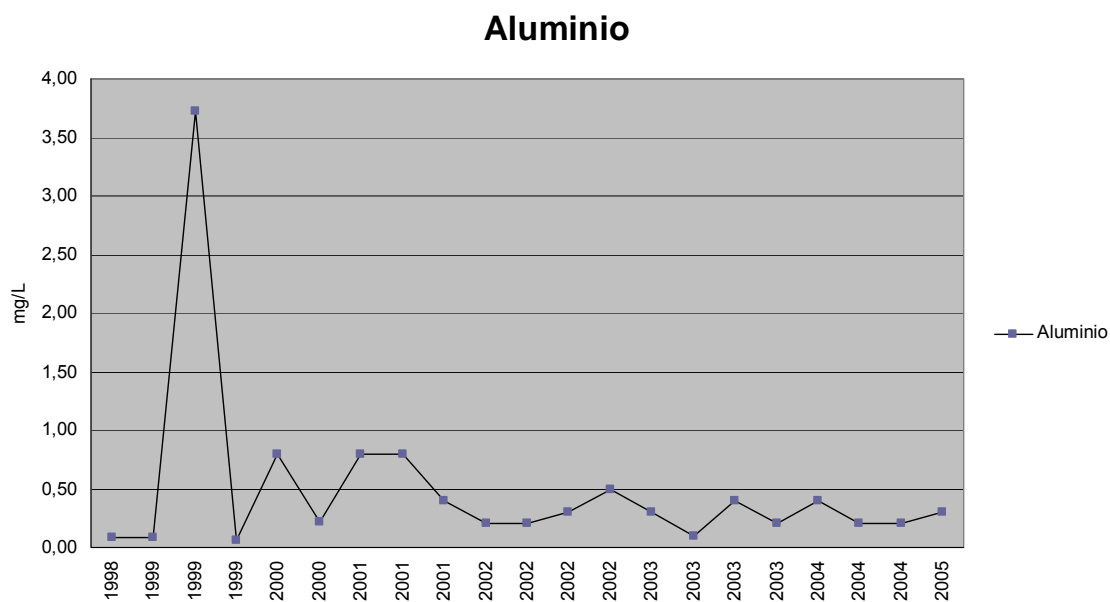
# Stiff Diagram



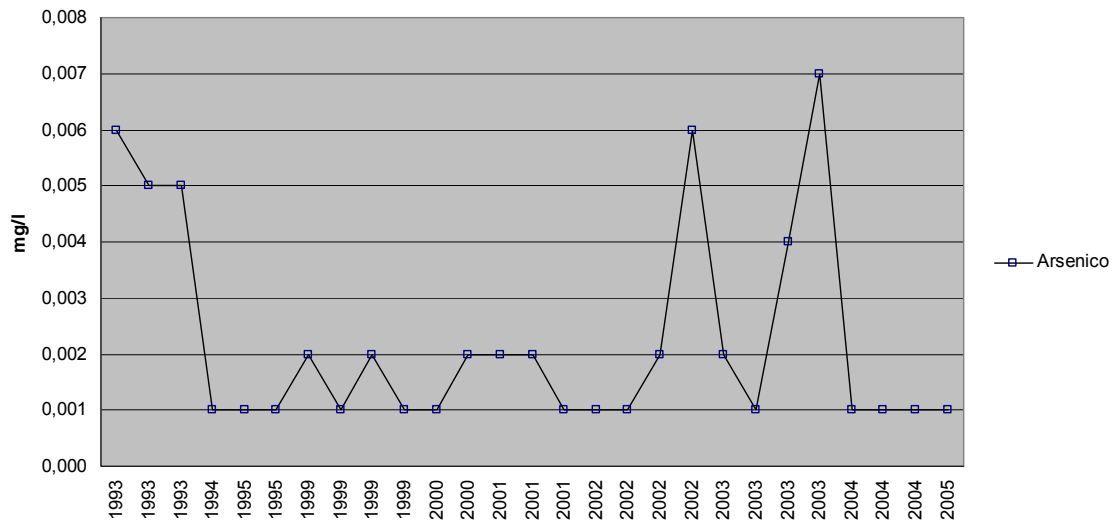
## 6.2. Tramo RB-1.

### 6.2.1. Comportamiento histórico.

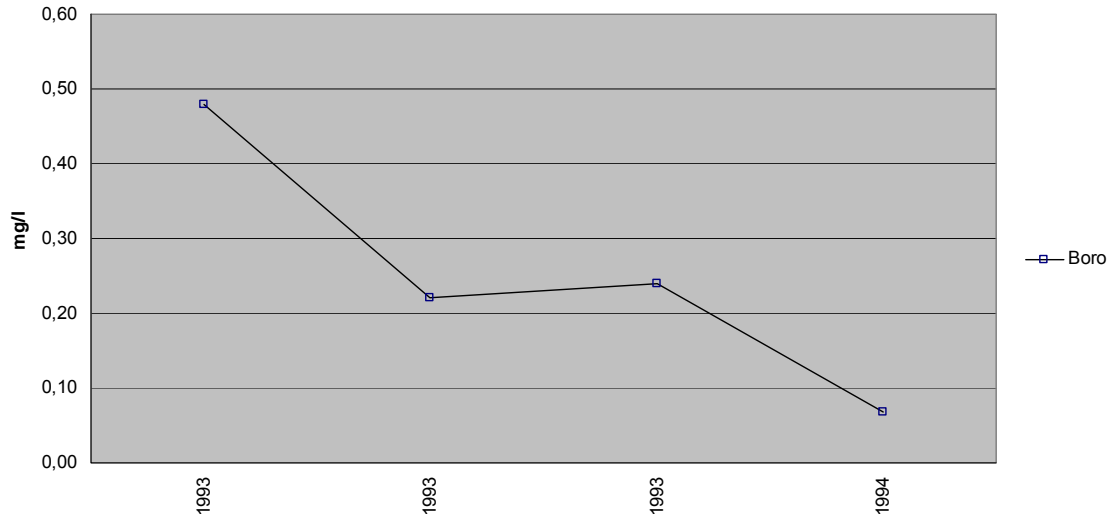
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



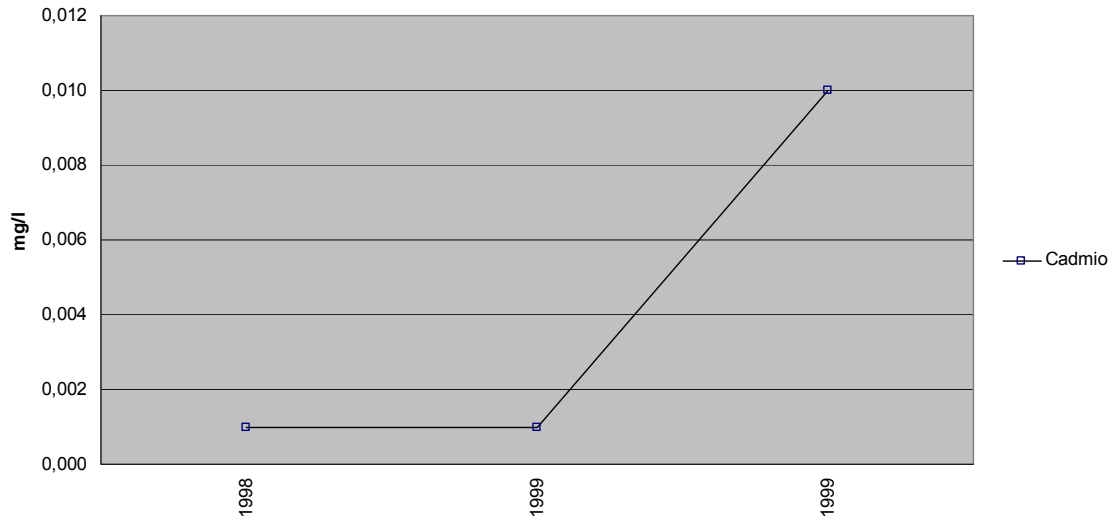
### Arsenico



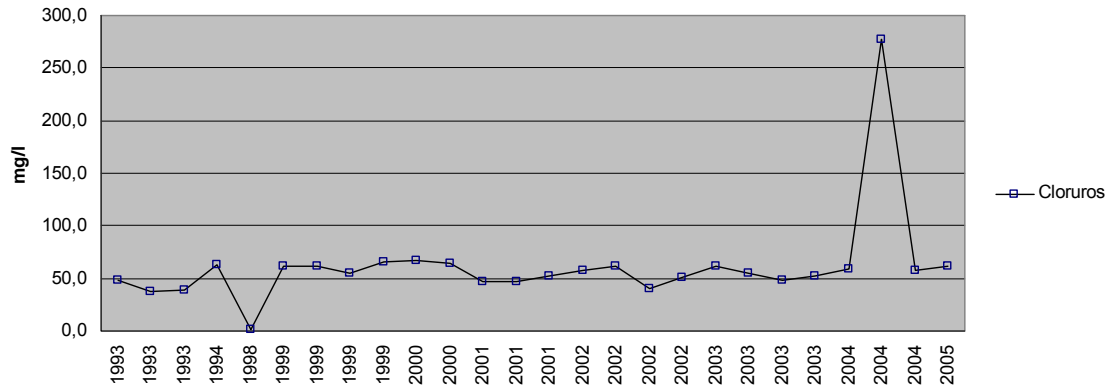
### Boro



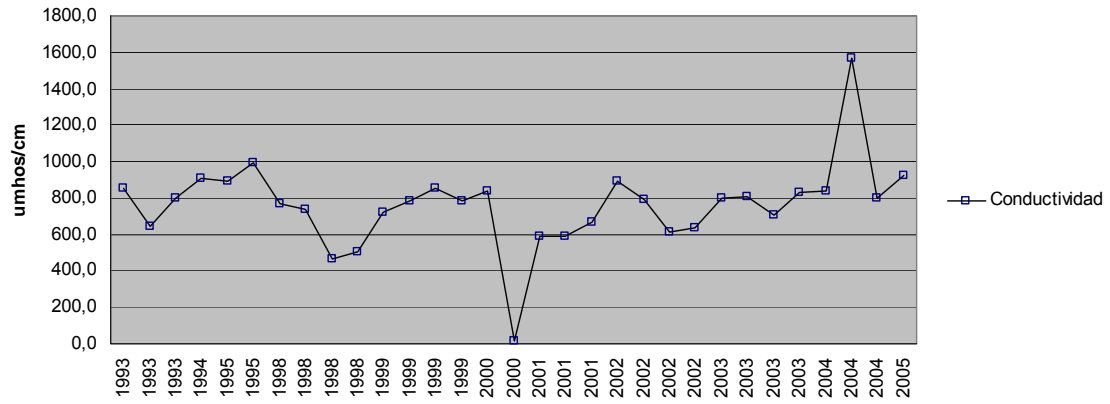
## Cadmio



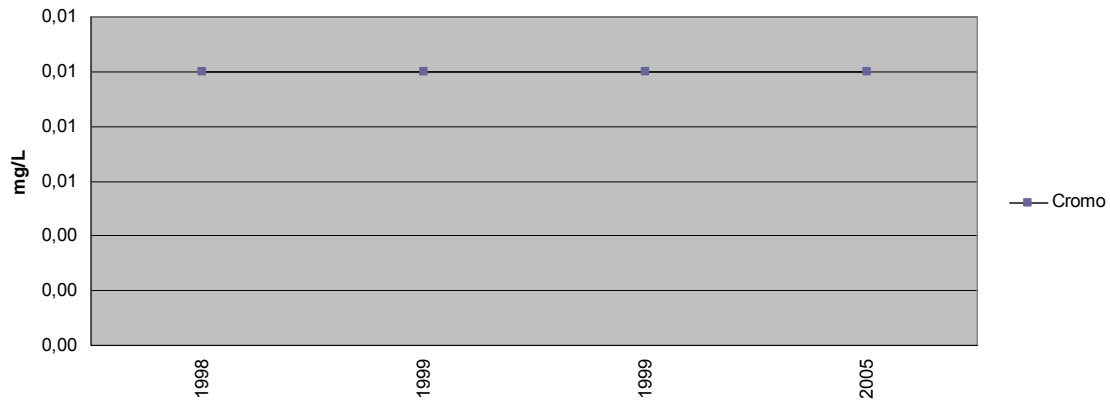
## Cloruros



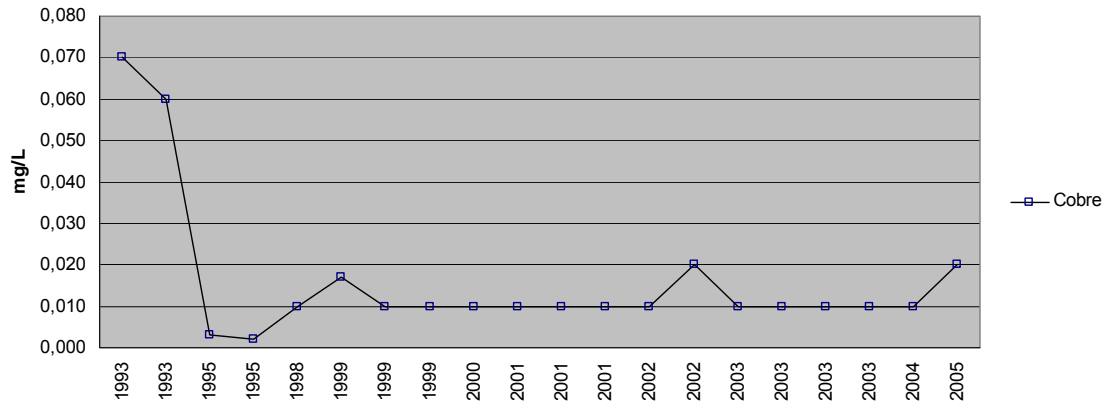
### Conductividad



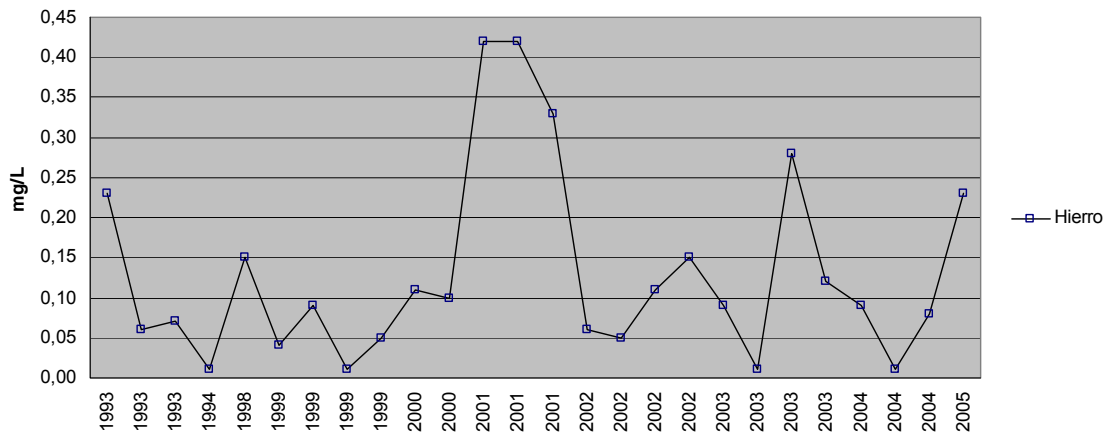
### Cromo



### Cobre

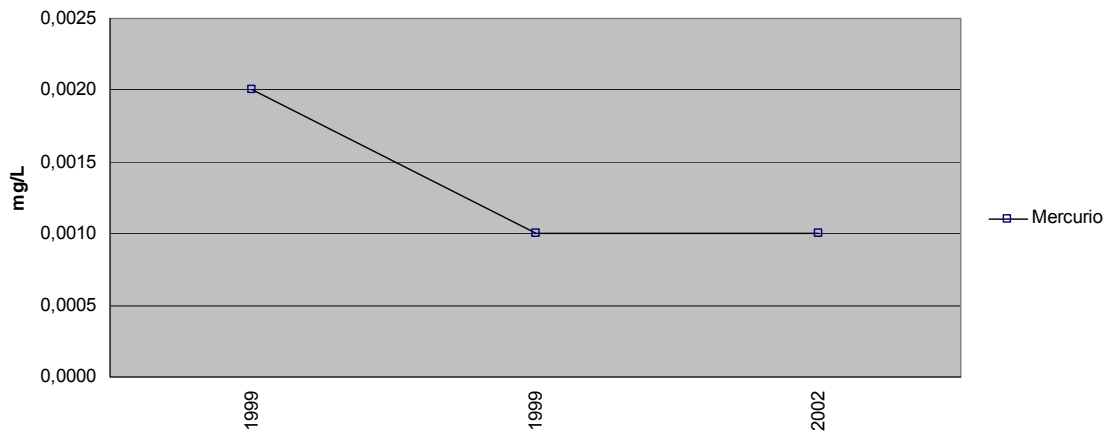


### Hierro

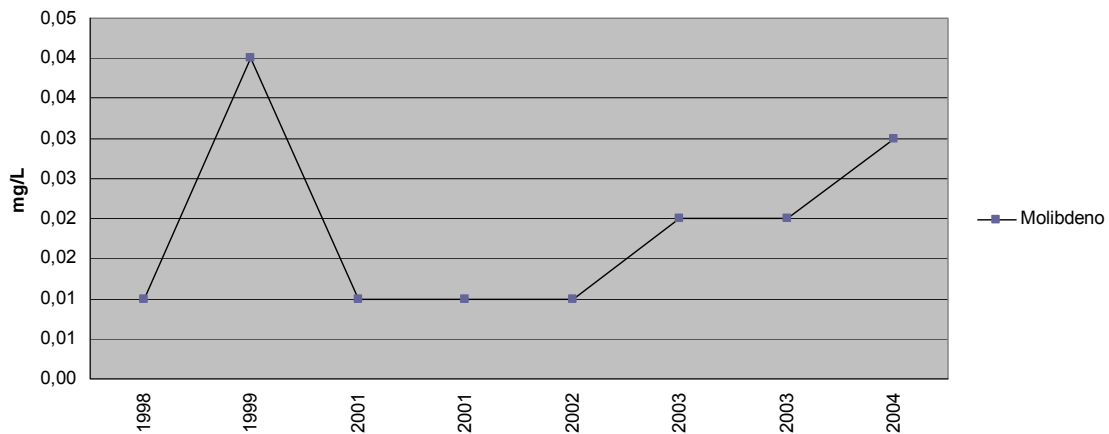




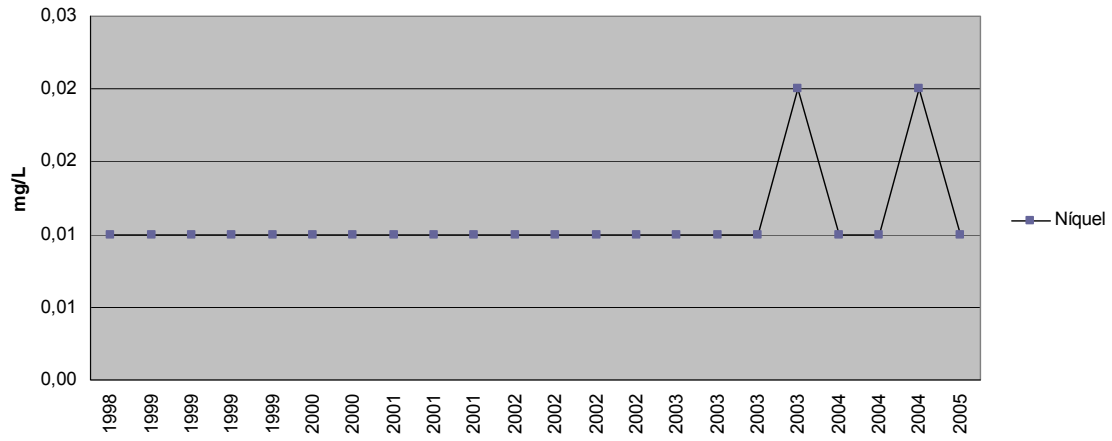
### Mercurio



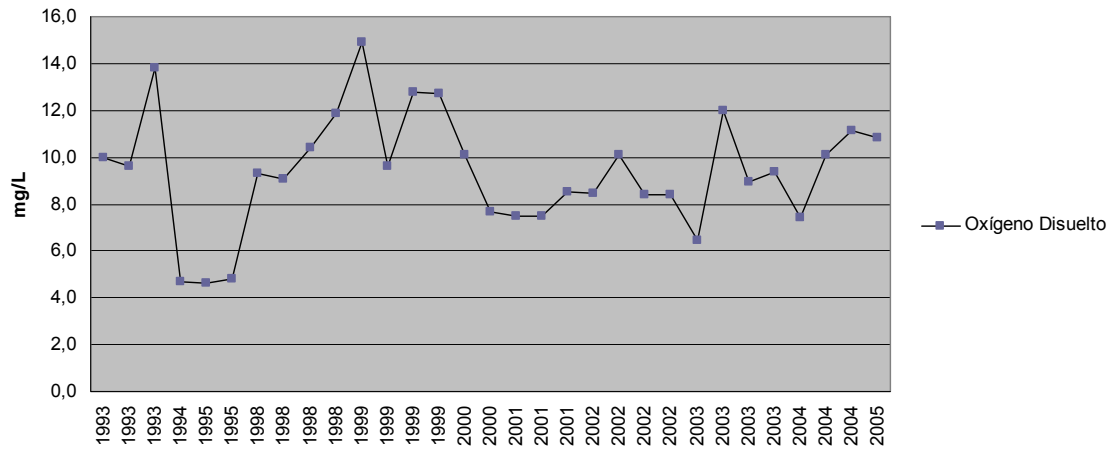
### Molibdeno



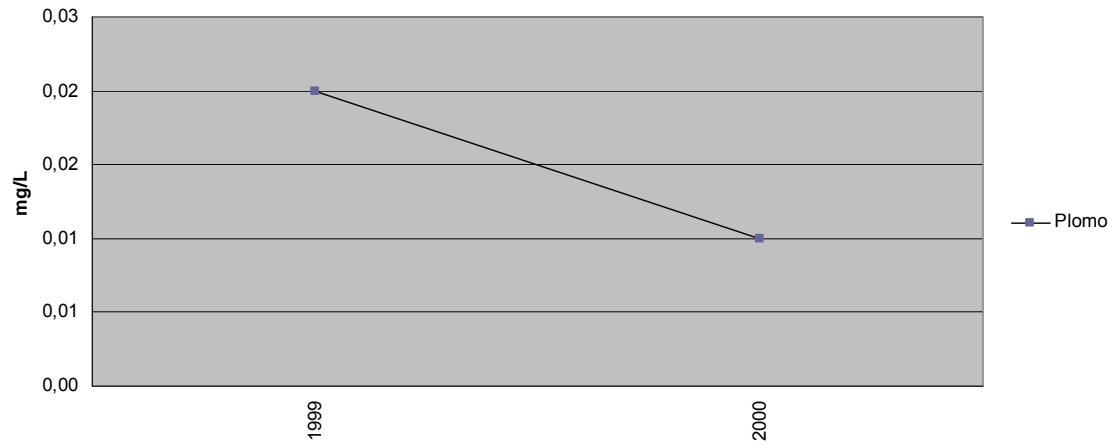
## Níquel



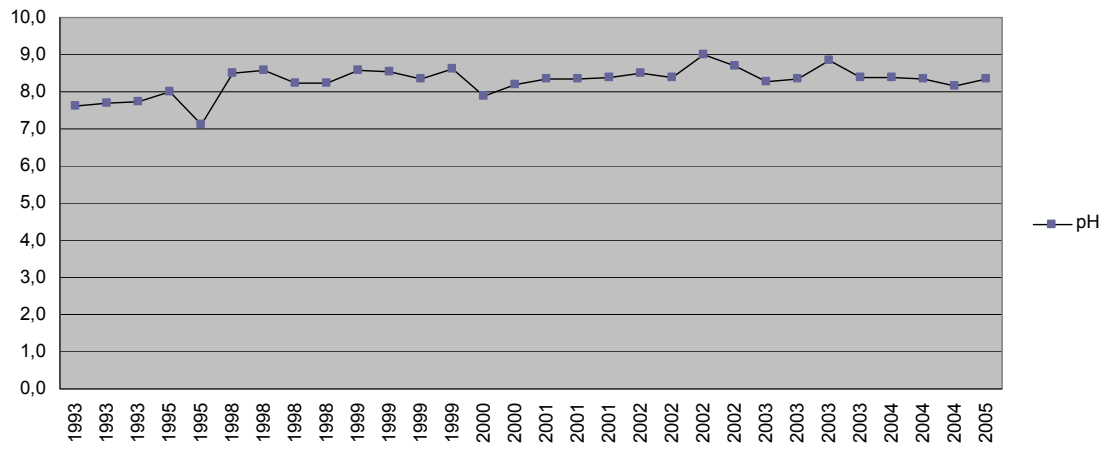
## Oxígeno Disuelto



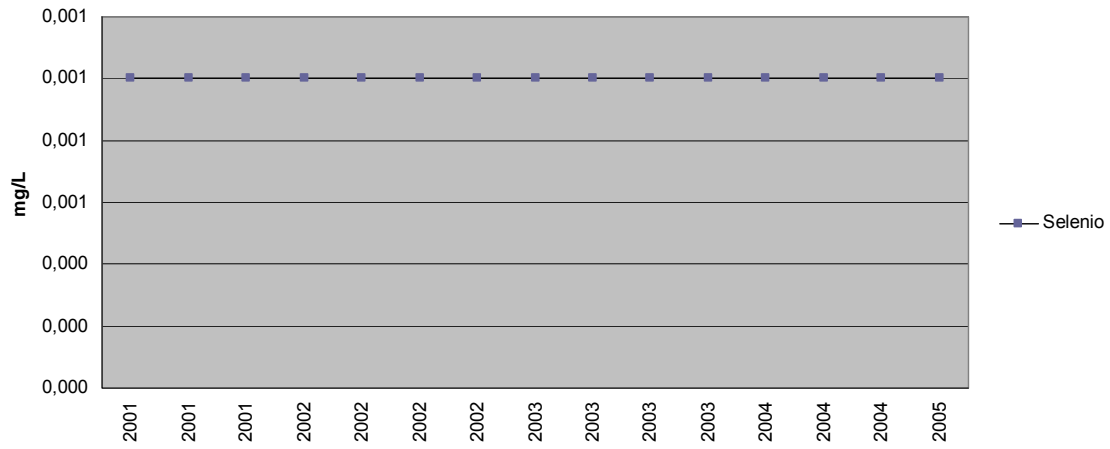
## Plomo



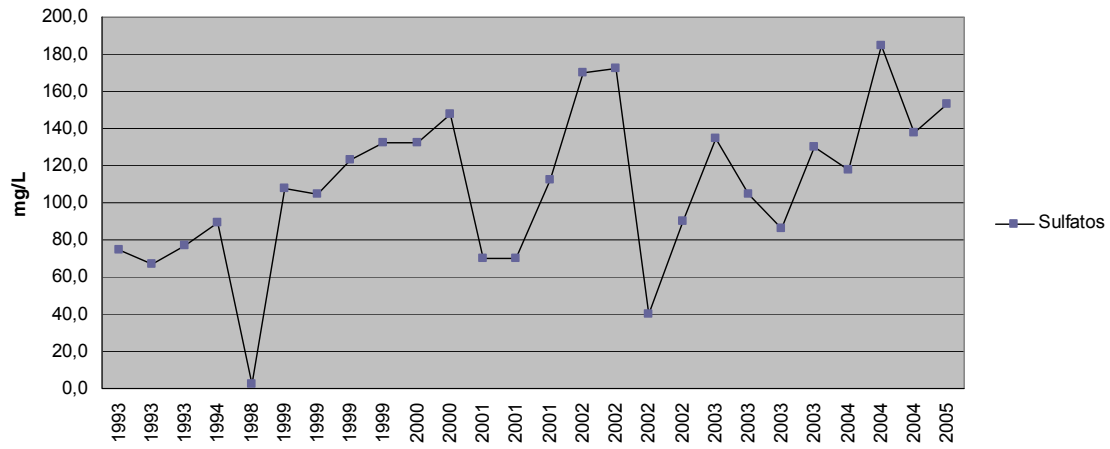
## pH



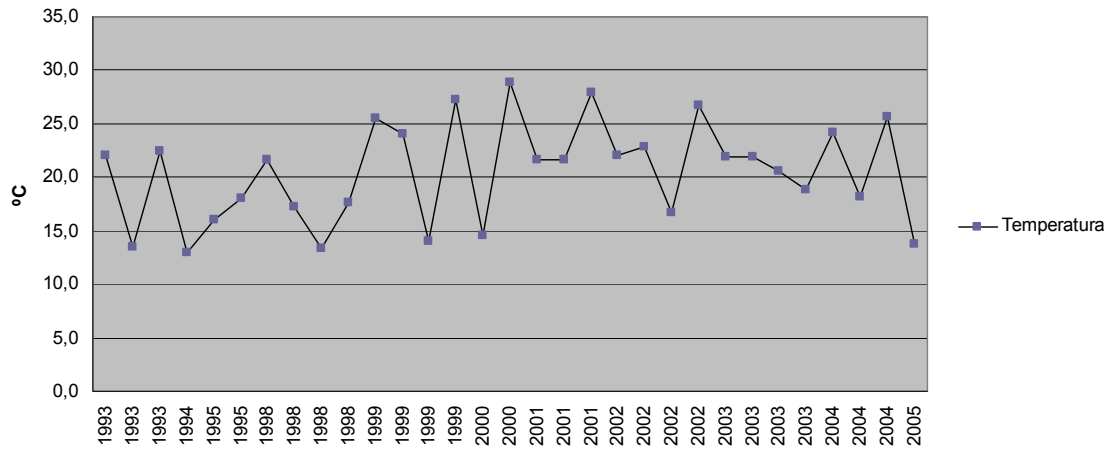
## Selenio



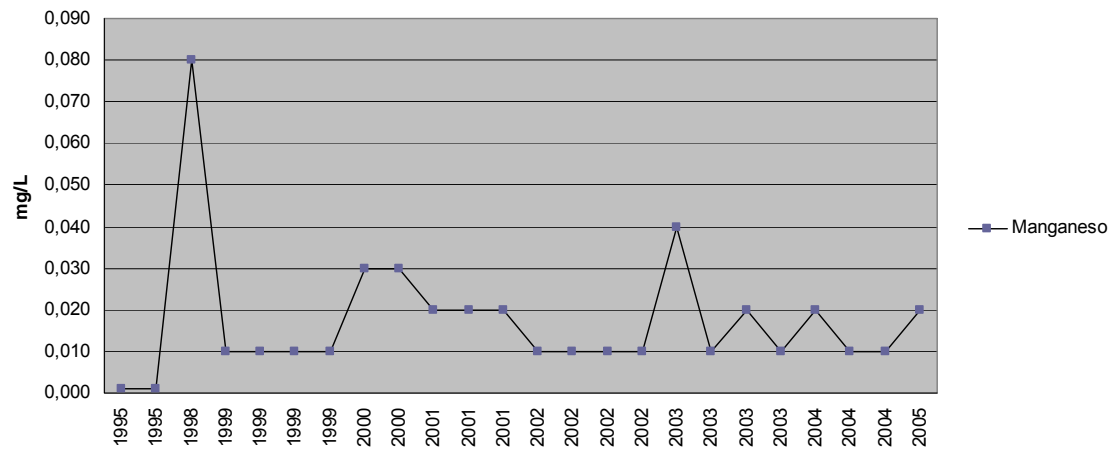
## Sulfatos



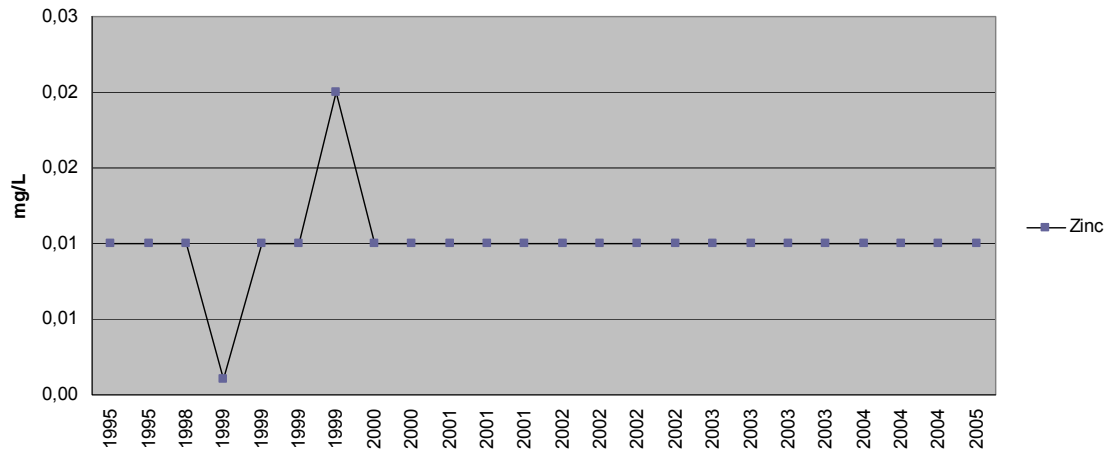
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc



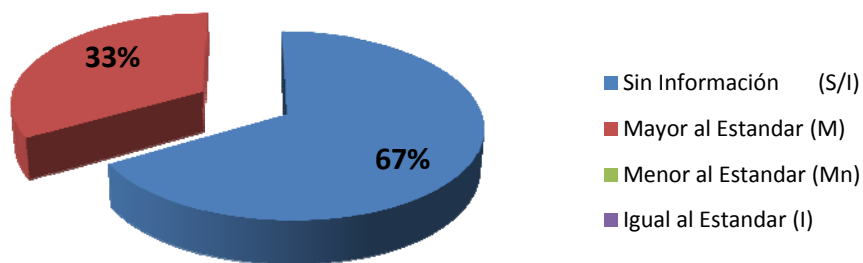
## 6.2.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,711	0,211	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,913	3,913	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	11,597	3	M
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

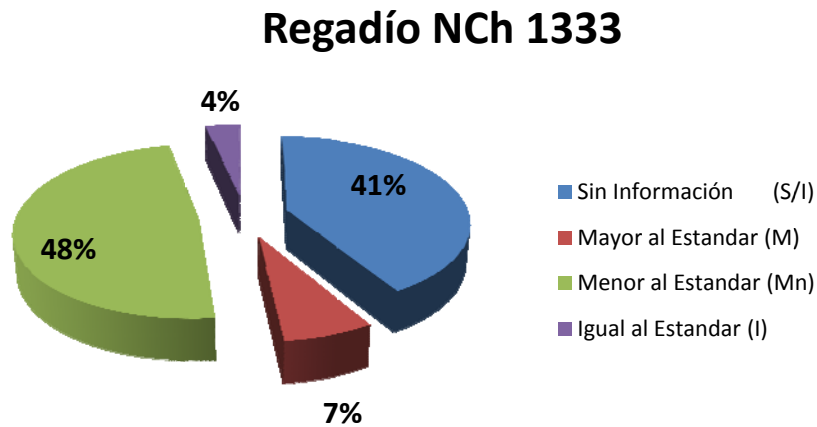
(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

### Vida Acuática



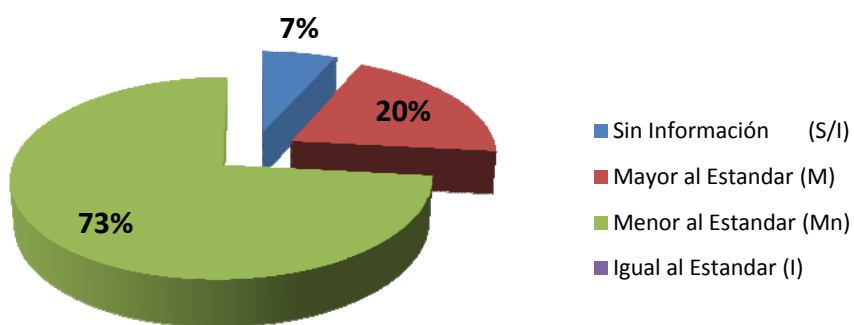
Estándares para aguas de riego								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,300	-4,700	-4,700	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,001	-0,099	-0,099	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,236	-0,514	-2,764	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,004	-0,006	S/I	Mn	S/I
Carbanil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	2,800	-197,200	-12,200	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,10	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Fierro	mg/l	5,00	5	0,370	-4,630	-4,630	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citrícos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,015	0,005	0,005	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,711	0,461	0,211	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	1,150	-248,850	-18,850	Mn	Mn
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	115,431	S/I	-2884,569	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.





## Regadio FAO

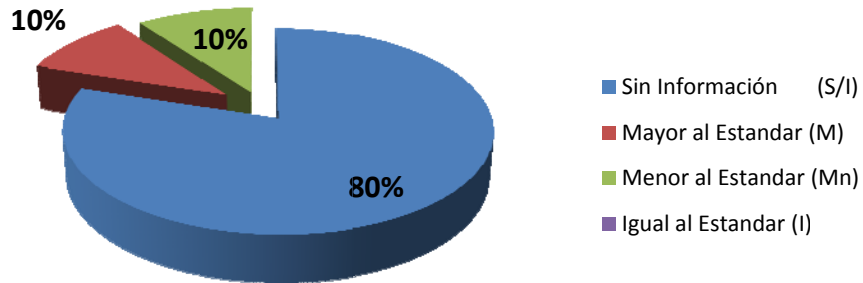


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,711	0,311	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	11,597	-18,403	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

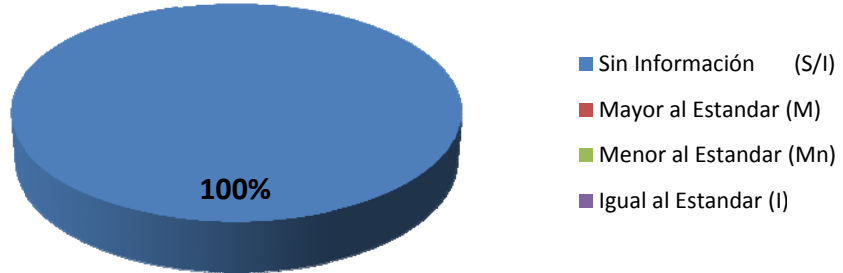
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo

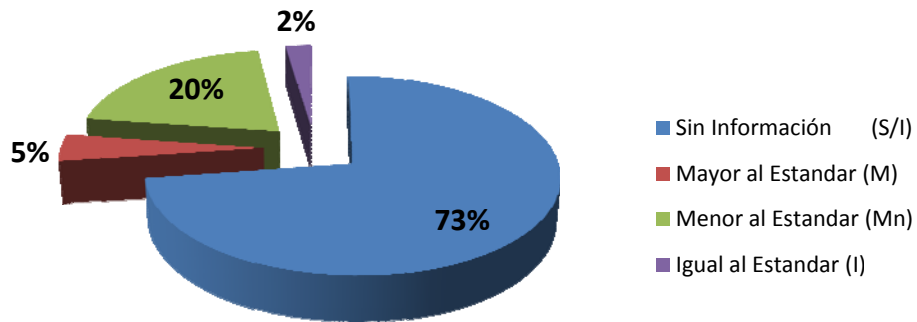


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,001	-0,499	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,004	-0,006	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250	2,800	-247,200	Mn
Cobre	mg/l	1	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Fierro	mg/l	0,30	0,370	0,070	M
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,1	0,010	-0,090	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	7,711	0,461	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Insípido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250,00	1,150	-248,850	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5	0,010	-4,990	Mn

2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

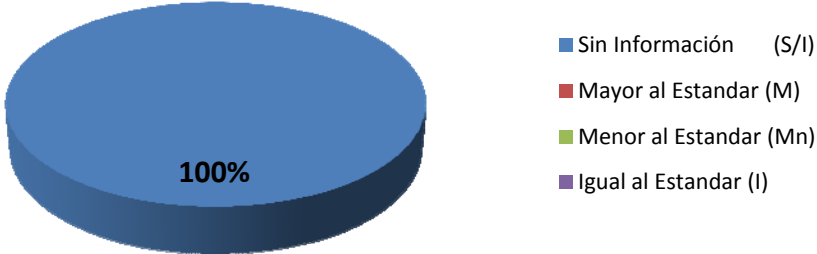
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable

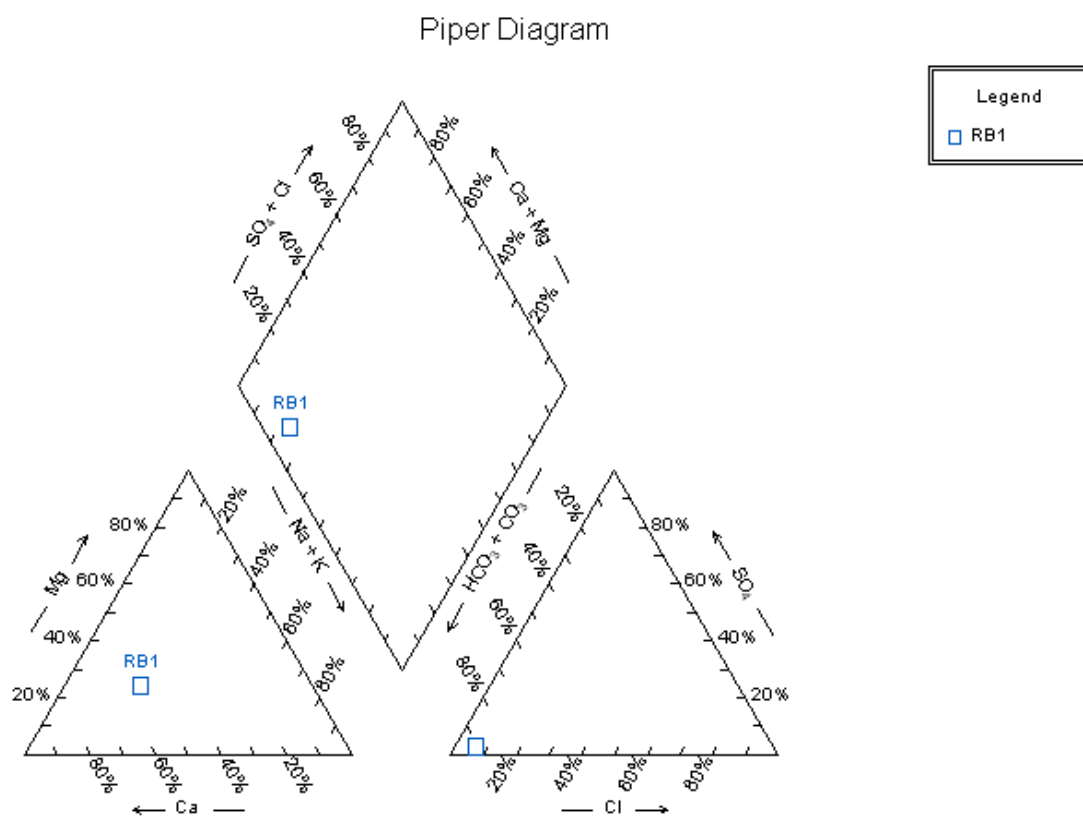


Estándares para Conductividad Especifica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Especifica (c ) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

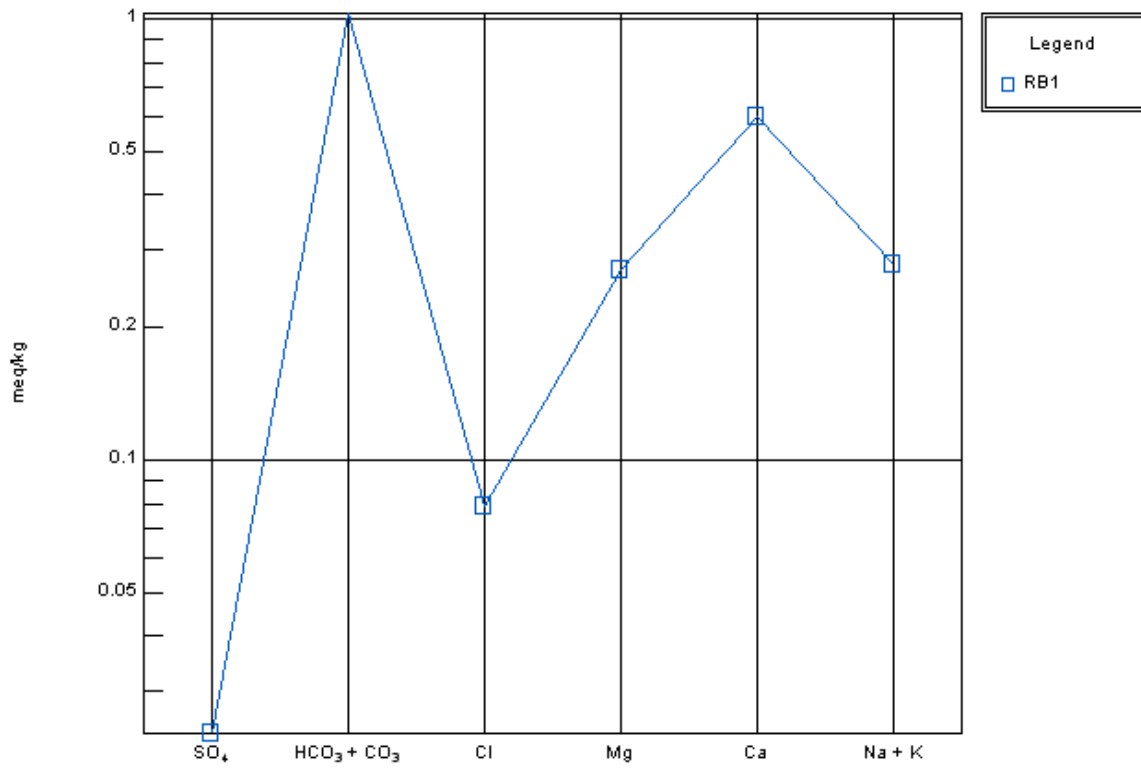
# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



### 6.2.3. Caracterización iónica de las aguas.

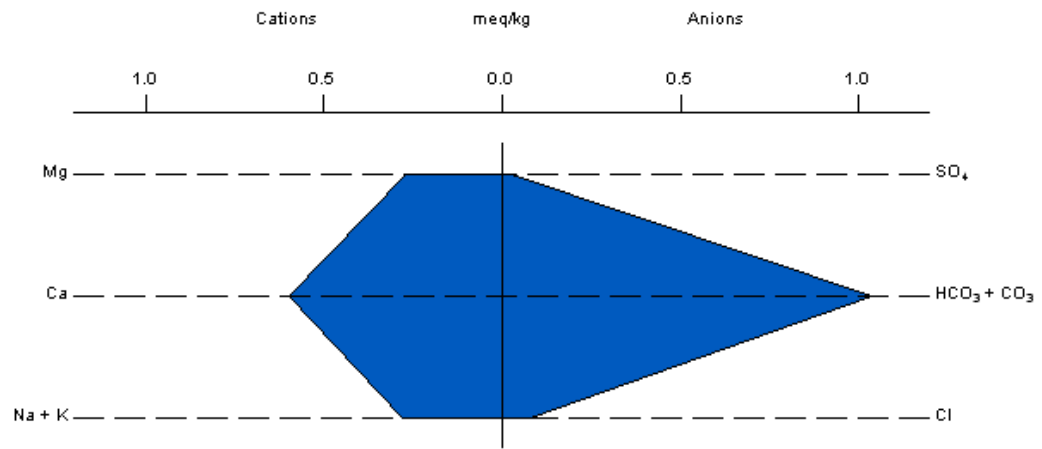


Schoeller Diagram





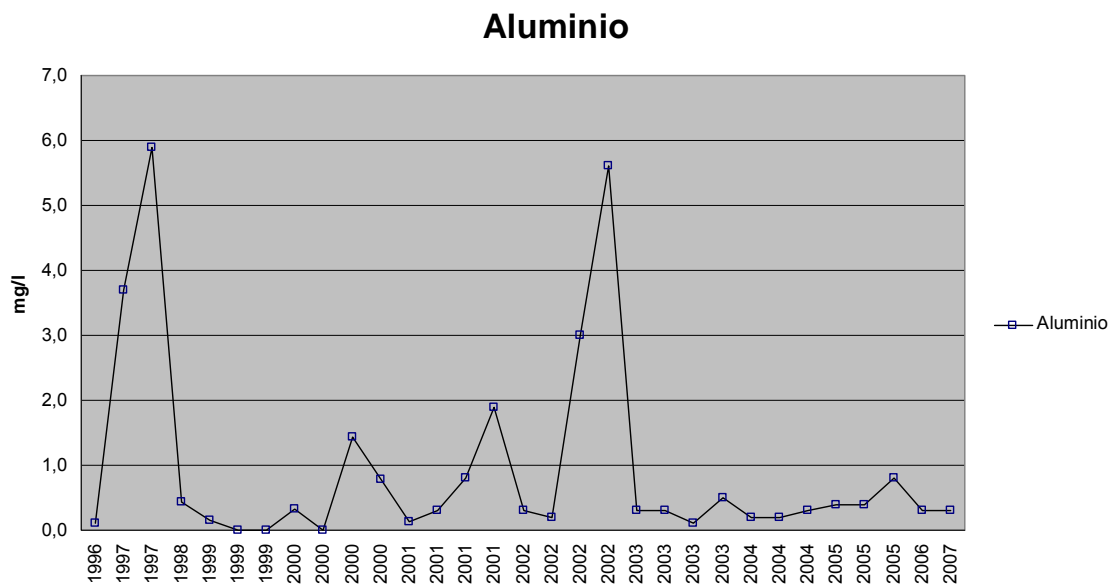
# Stiff Diagram



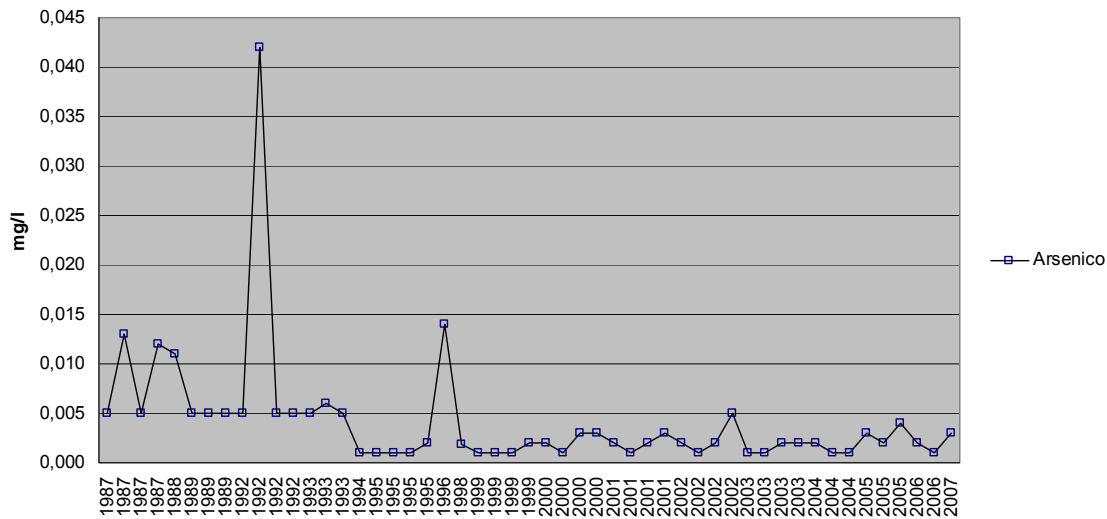
### 6.3. Tramo RC-1.

#### 6.3.1. Comportamiento histórico.

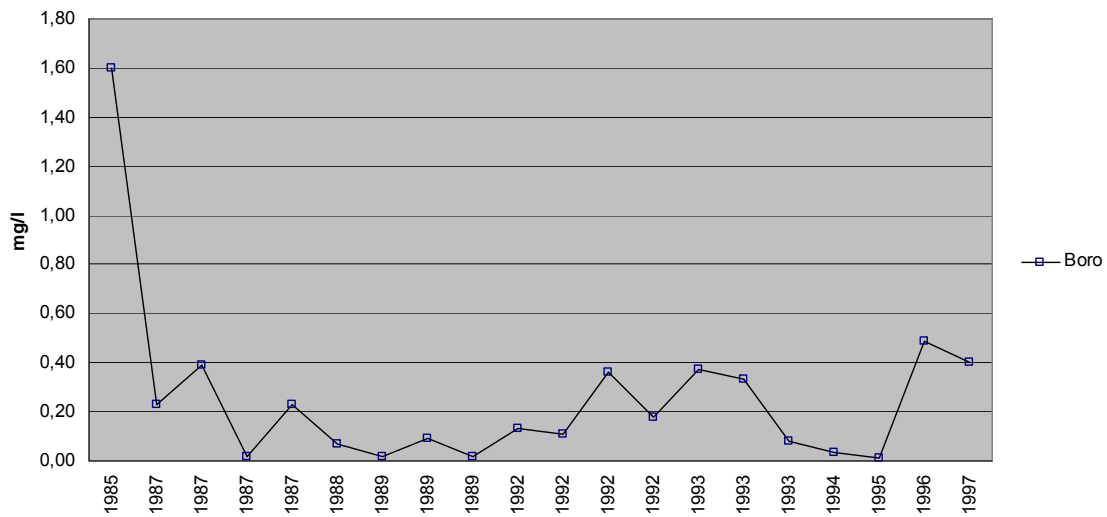
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



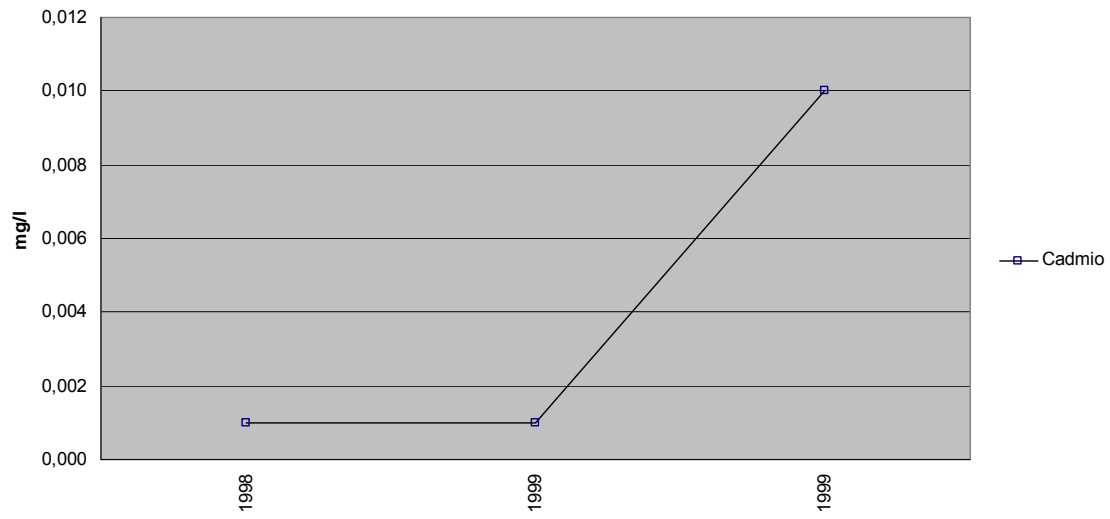
### Arsenico



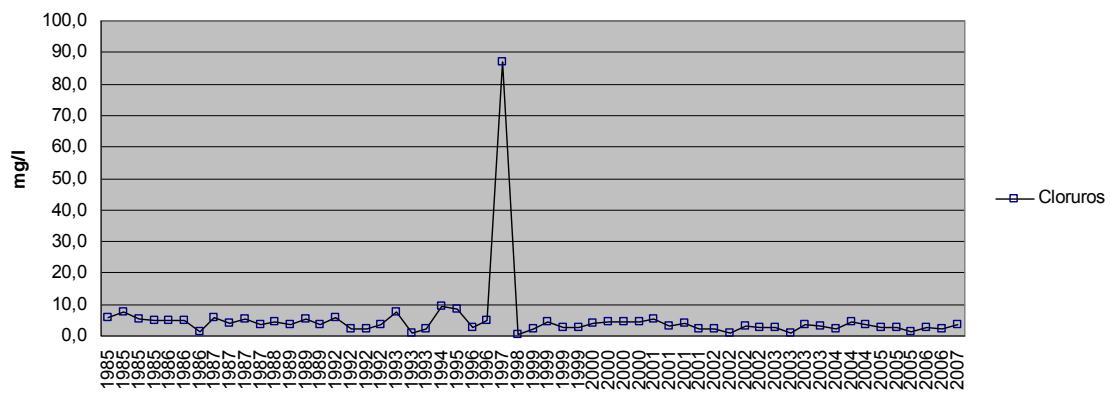
### Boro



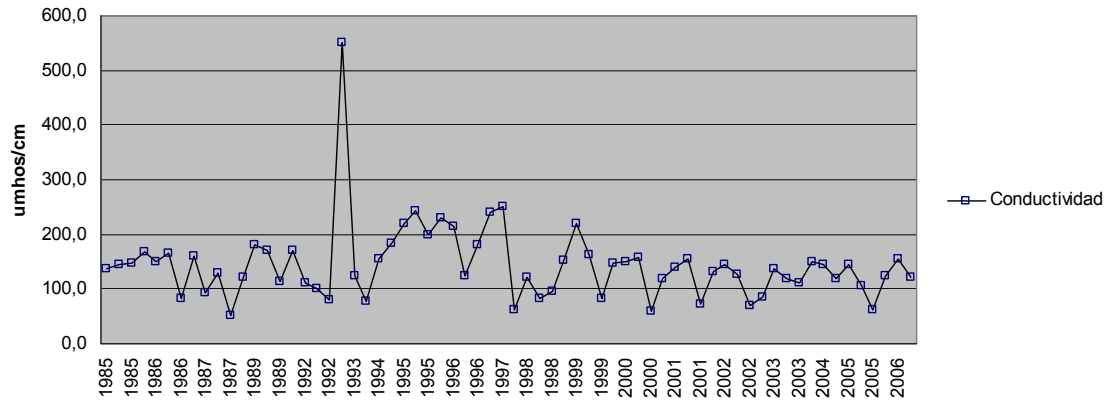
### Cadmio



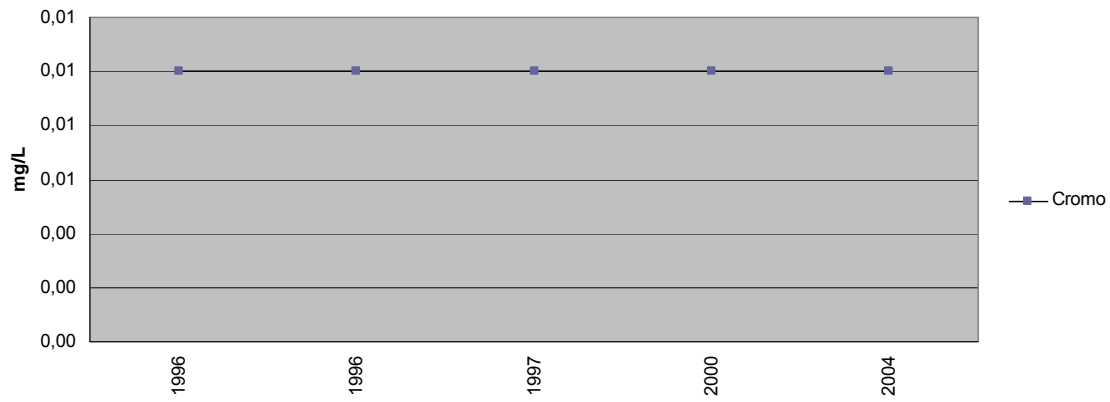
### Cloruros



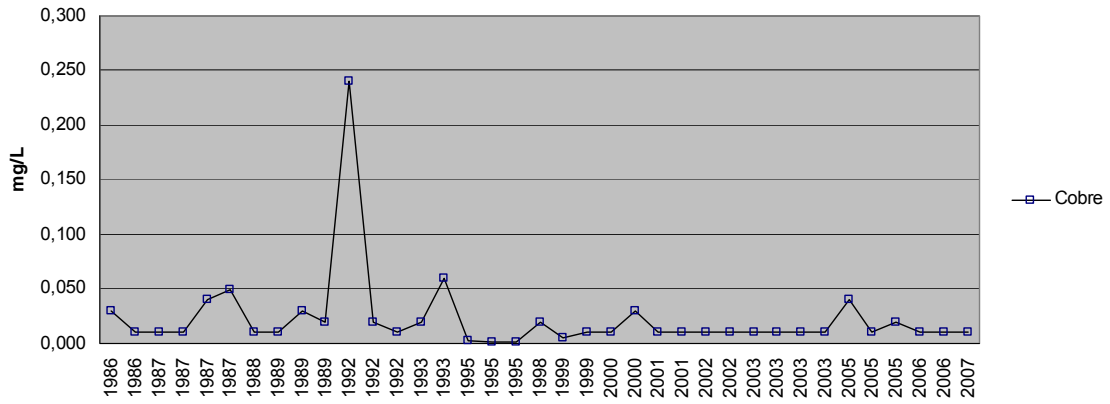
## Conductividad



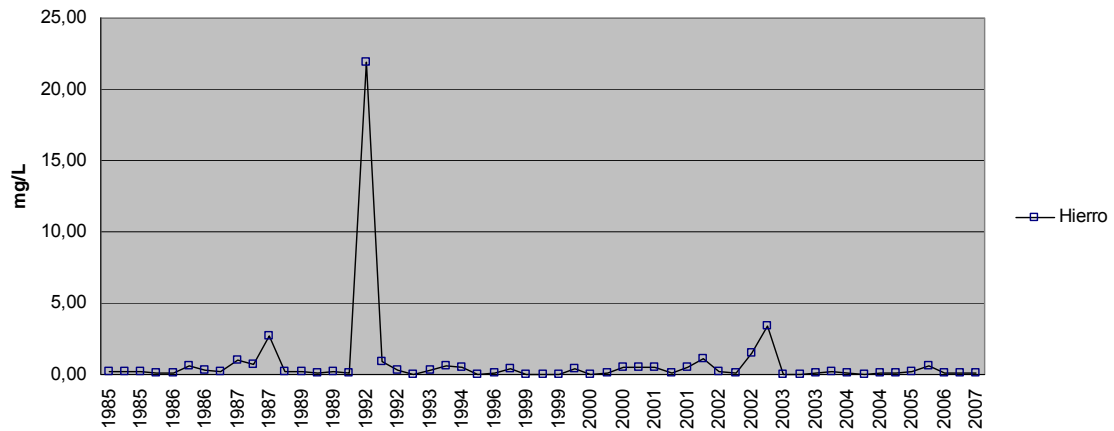
## Cromo



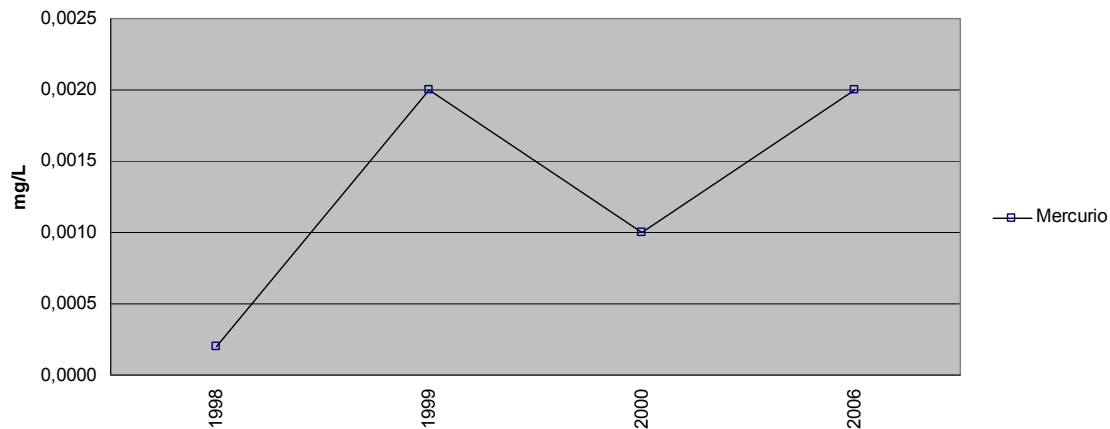
### Cobre



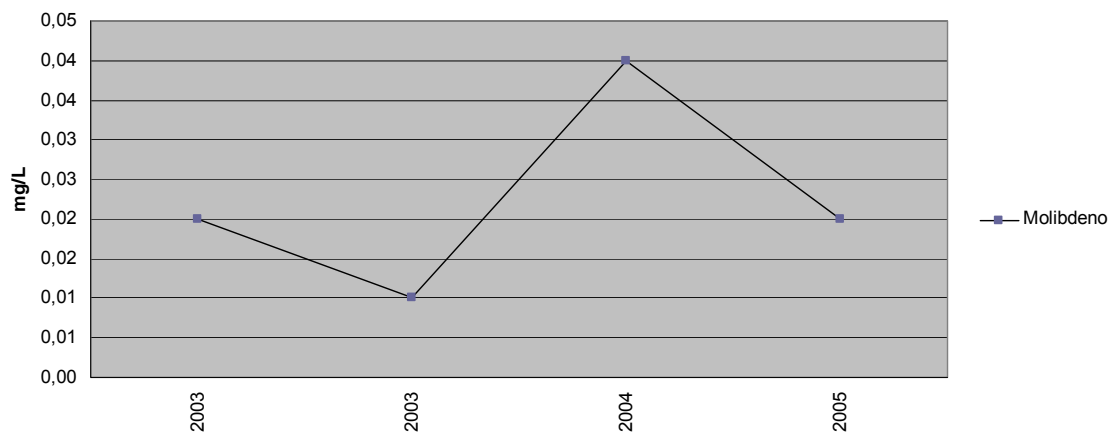
### Hierro



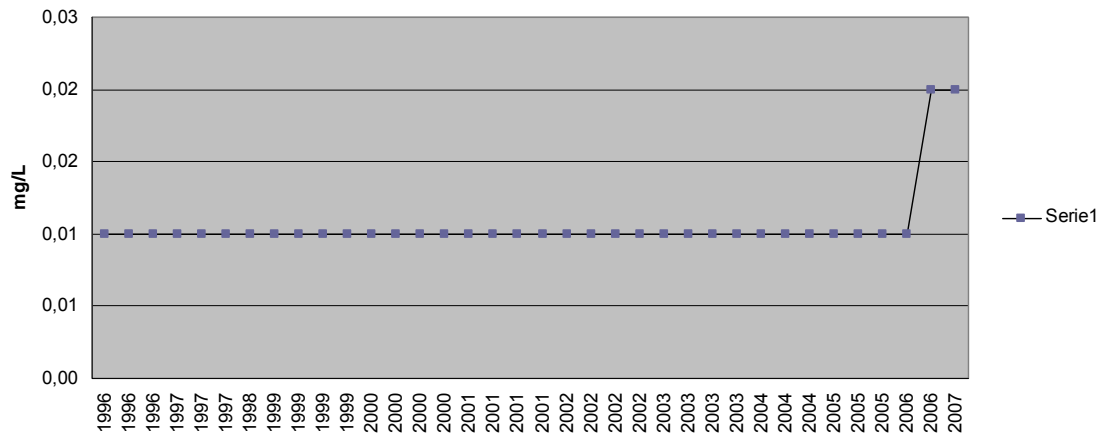
### Mercurio



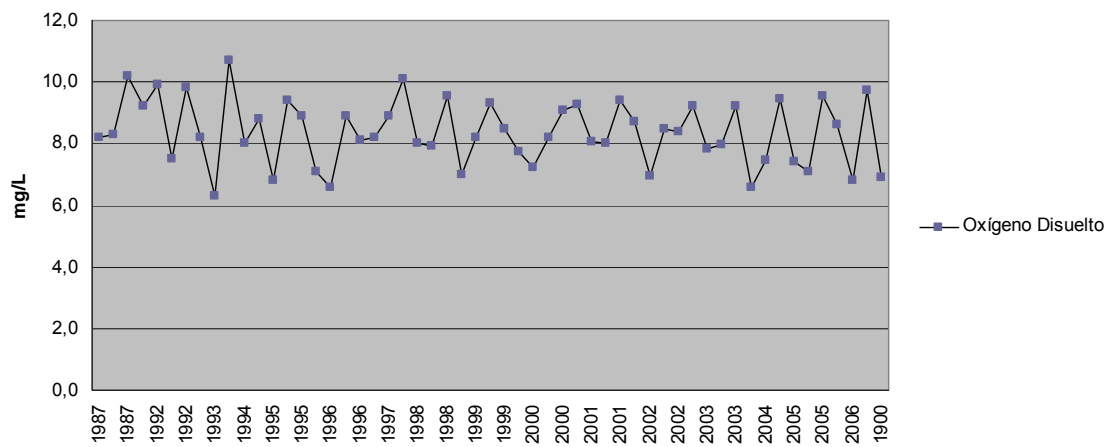
### Molibdeno



### Níquel

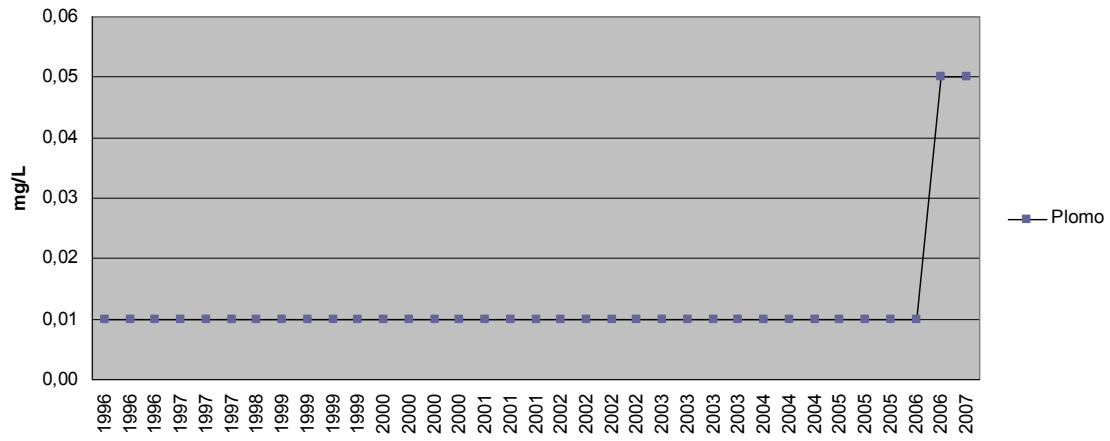


### Oxígeno Disuelto

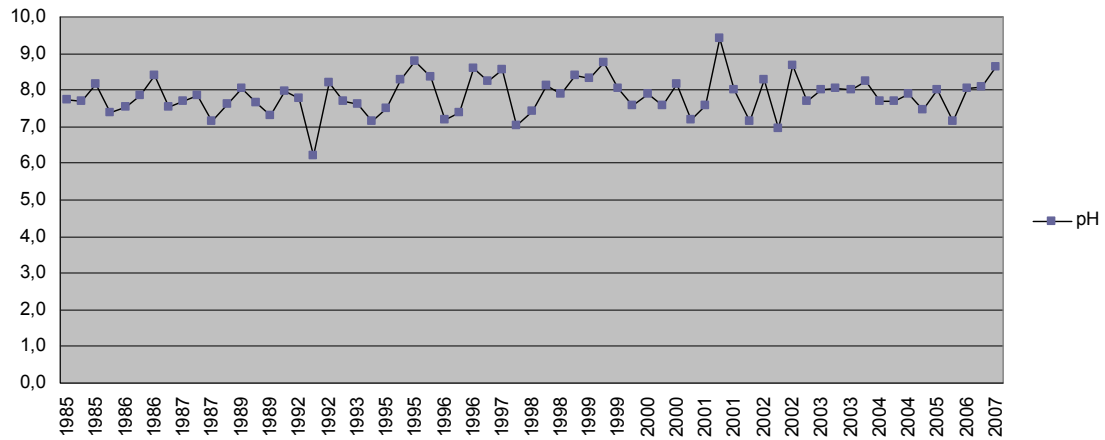




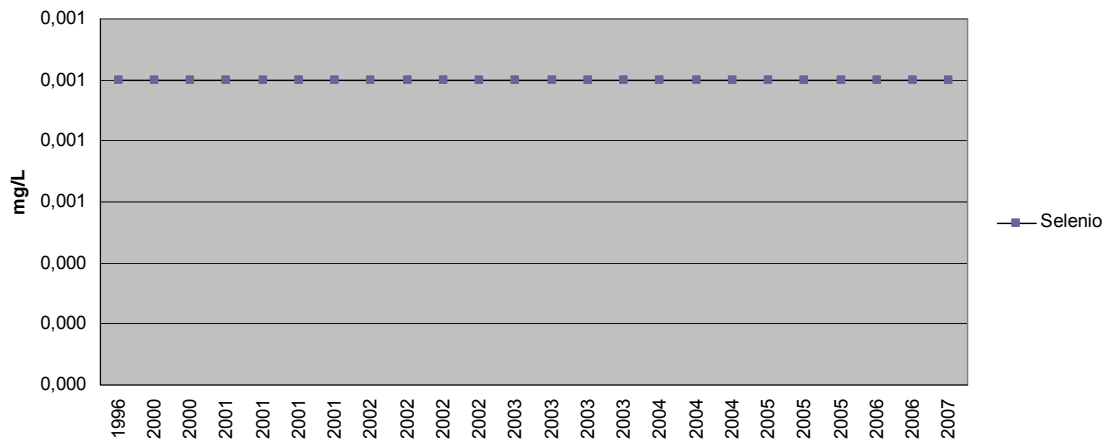
## Plomo



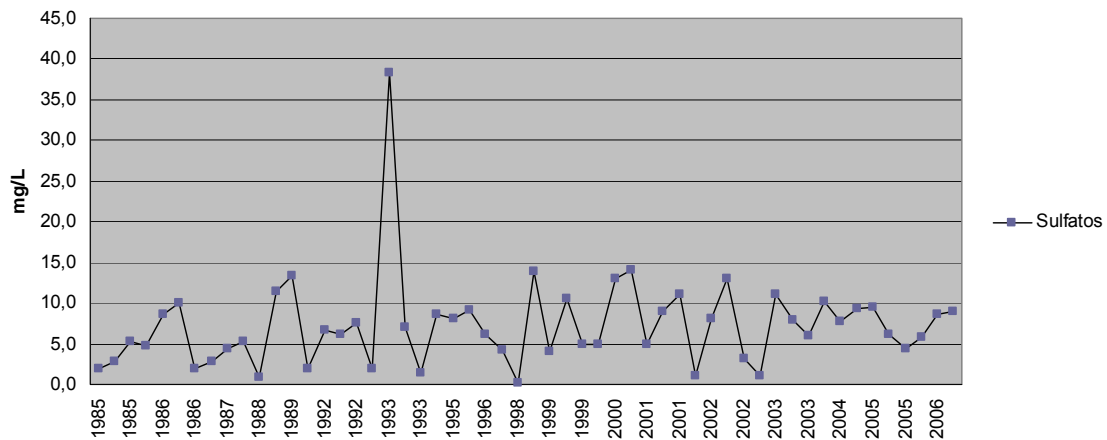
## pH



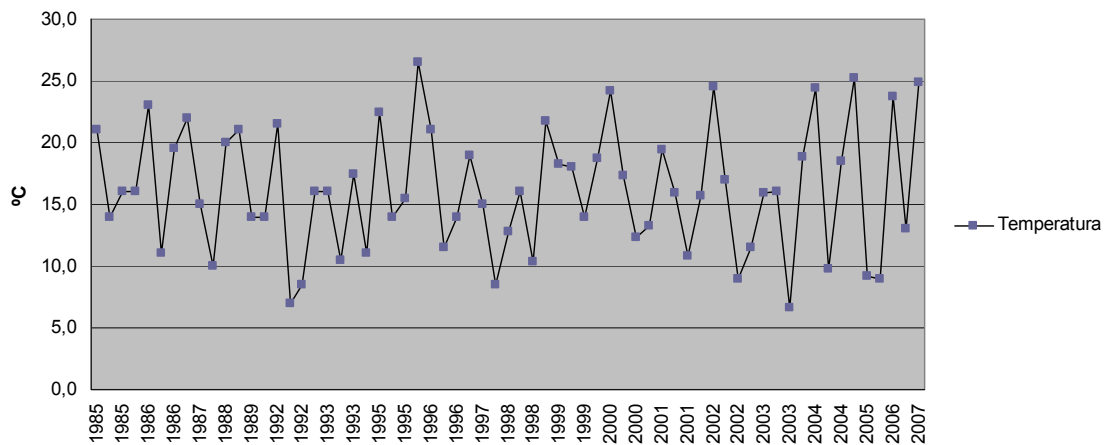
### Selenio



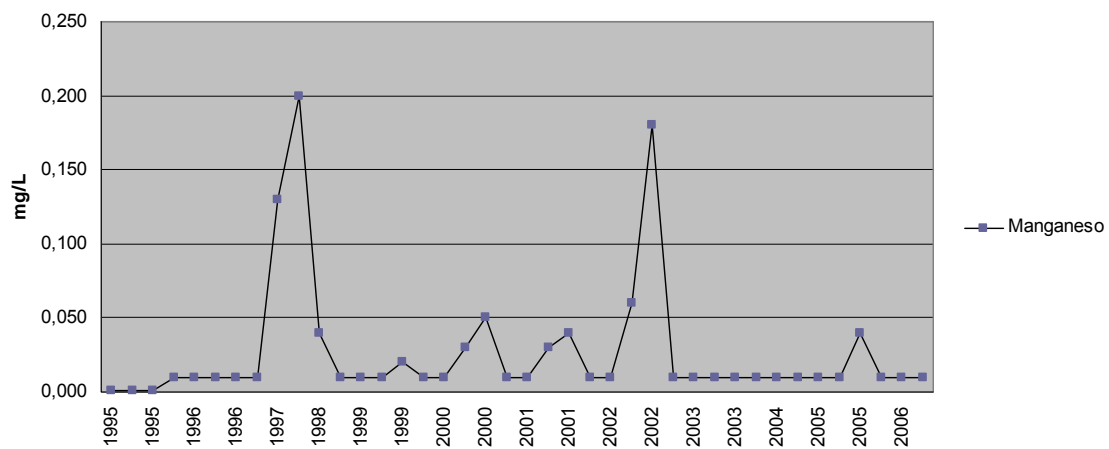
### Sulfatos



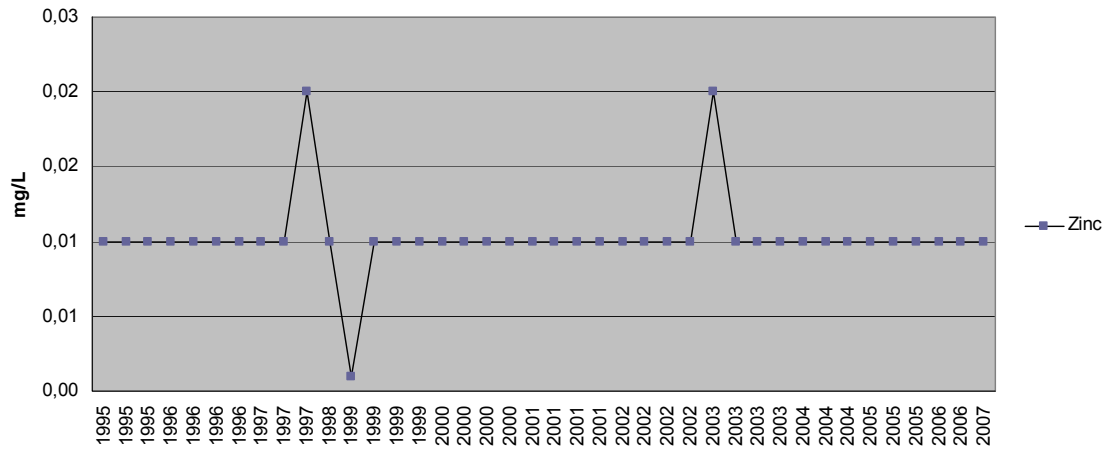
### Temperatura



### Manganeso



# Zinc



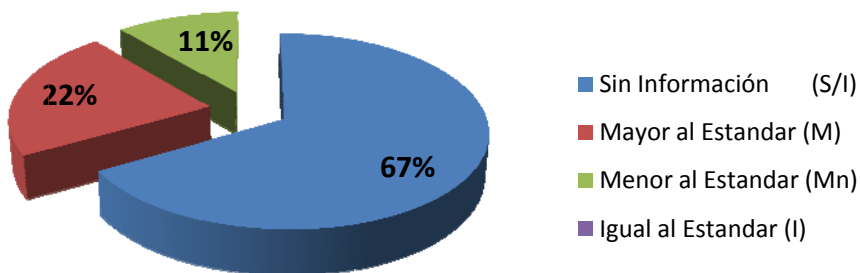
### 6.3.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,858	0,358	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,365	3,365	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	16,125	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

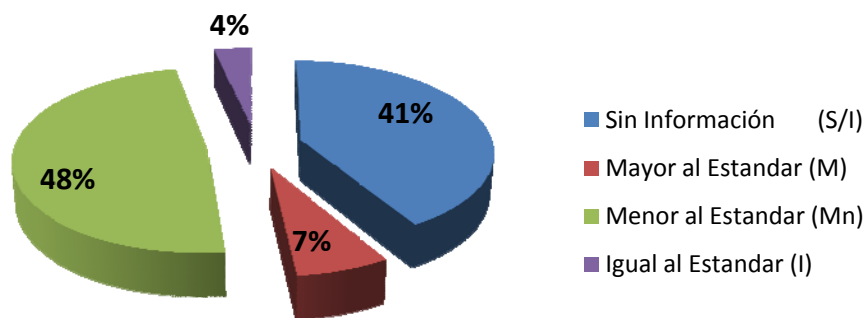
### Vida Acuática



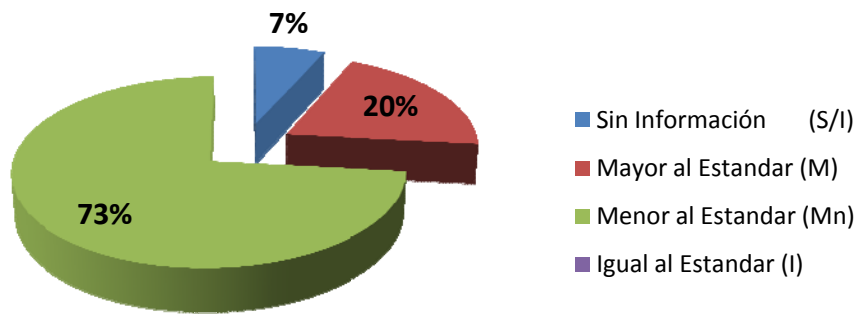
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	1,781	-3,219	-3,219	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,004	-0,096	-0,096	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,258	-0,492	-2,742	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,004	-0,006	S/I	Mn	S/I
Carbanil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	5,249	-194,751	-9,751	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,022	-0,178	-0,178	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Fierro	mg/l	5,00	5	0,782	-4,218	-4,218	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citrícos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,027	-0,173	-0,173	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,023	0,013	0,013	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,011	-0,189	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,858	0,608	0,358	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,012	-4,988	-4,988	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	7,283	-242,717	-12,717	Mn	Mn
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	144,206	S/I	-2855,794	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



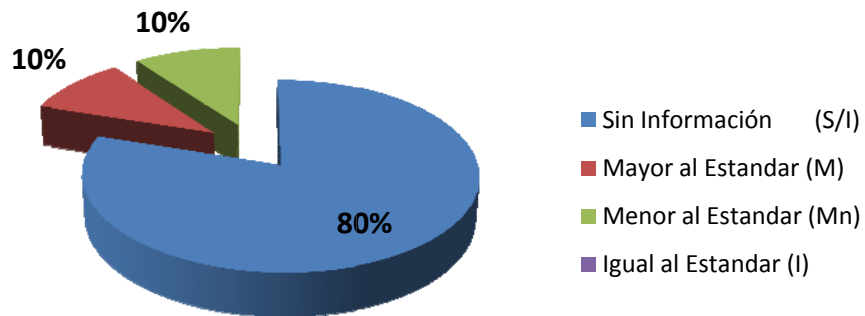
## Regadio FAO



(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

## Uso recreativo con contacto directo

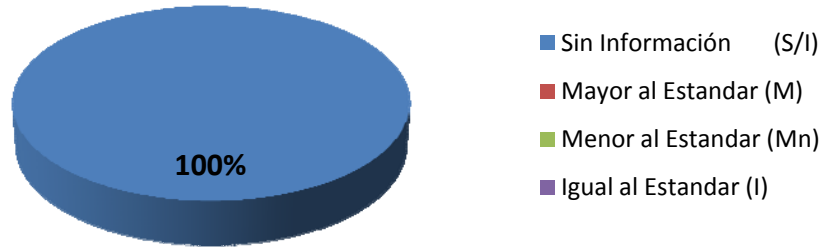


Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.



## Uso recreativo sin contacto directo

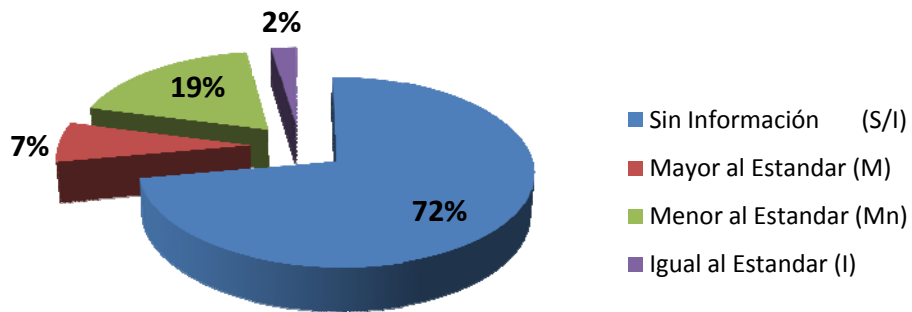


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,004	-0,496	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,004	-0,006	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	5,249	-244,751	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,022	-0,978	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Fierro	mg/l	0,30	0,782	0,482	M
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,027	-0,073	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	7,858	0,608	M
Plomo	mg/l	0,05	0,012	0,038	M
Radium 226	pCi/ml	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Insípido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	7,283	-242,717	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

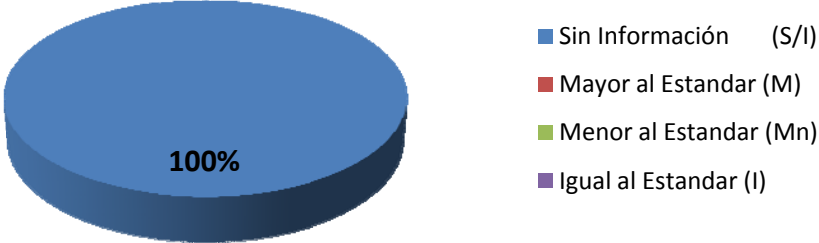
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable

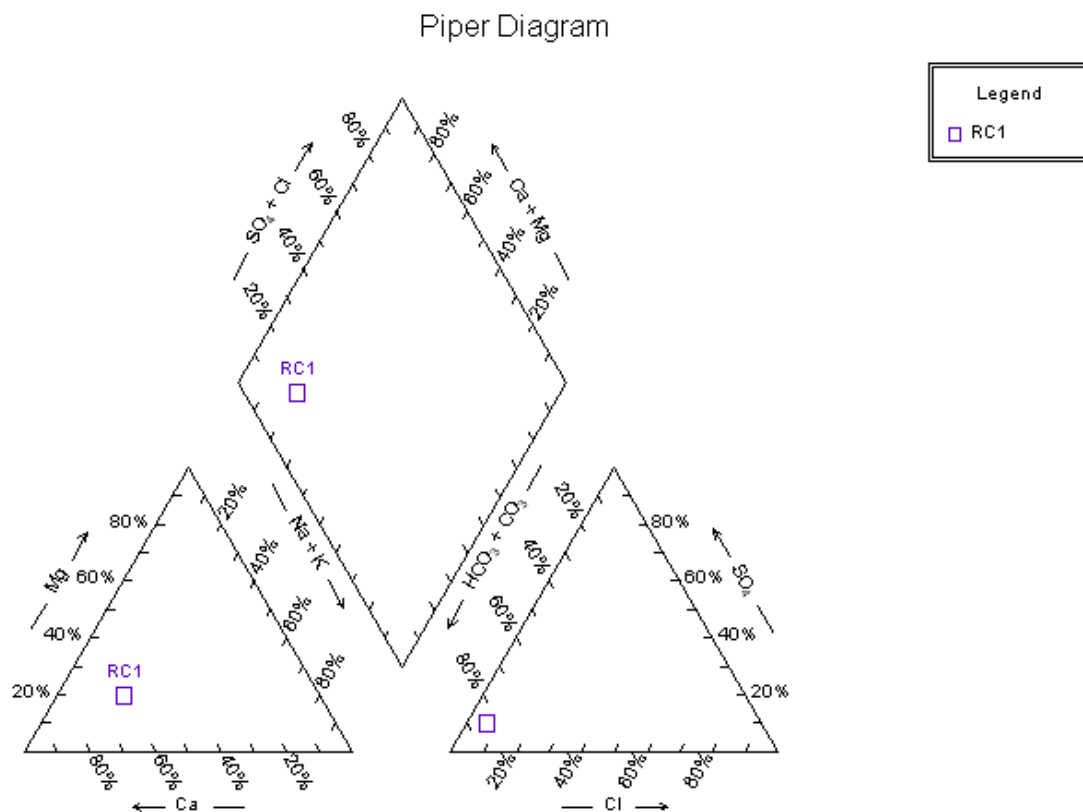


Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c ) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

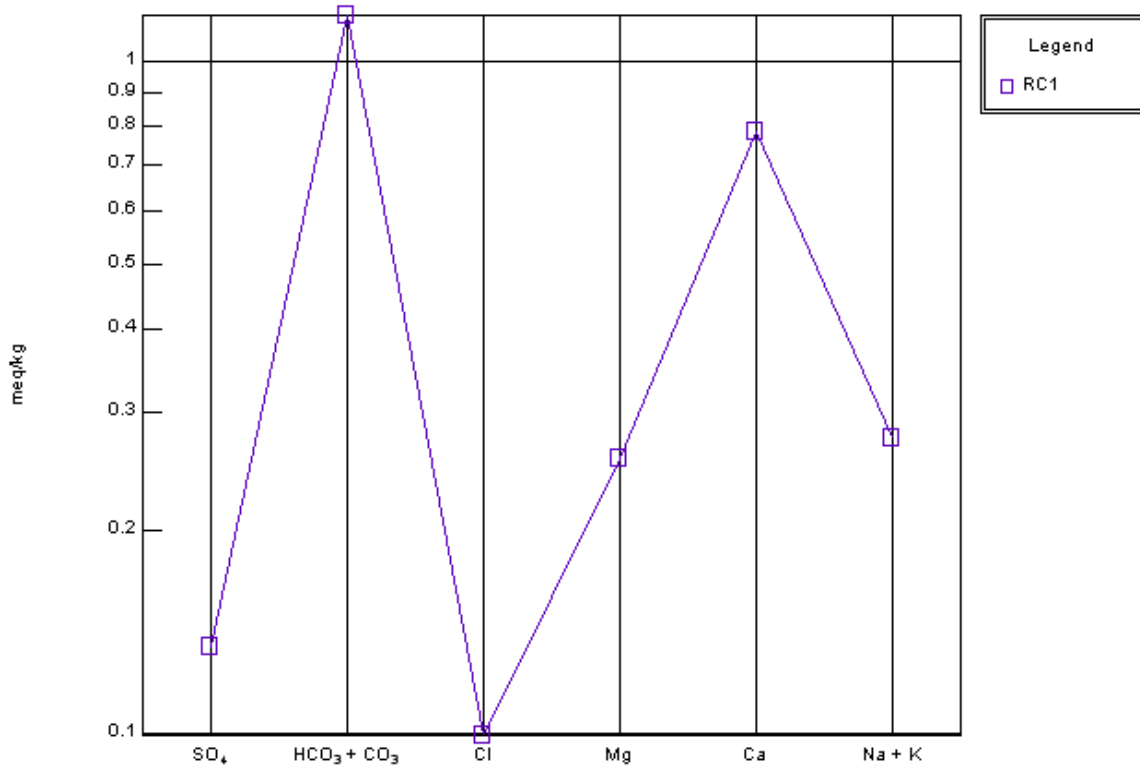
# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



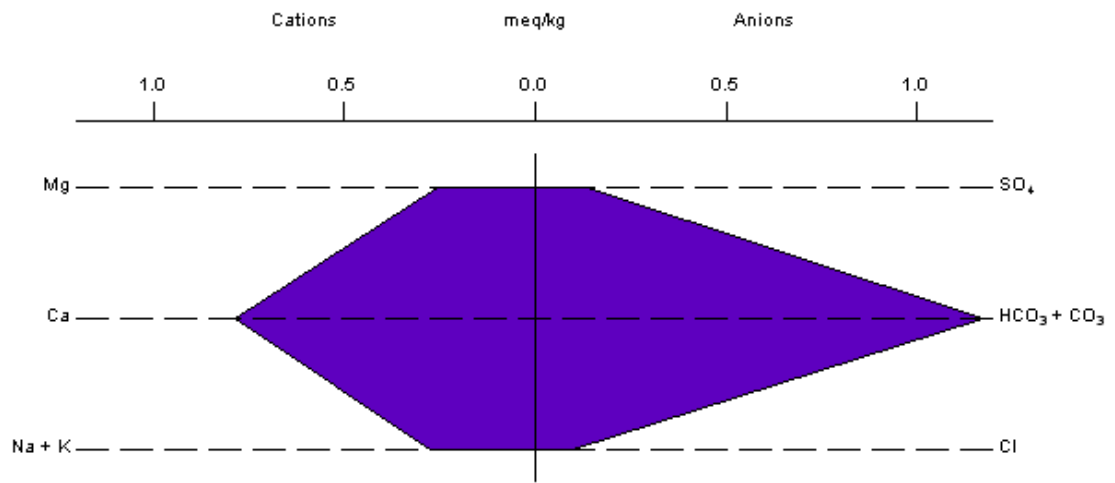
### 6.3.3. Caracterización iónica de las aguas.



Schoeller Diagram



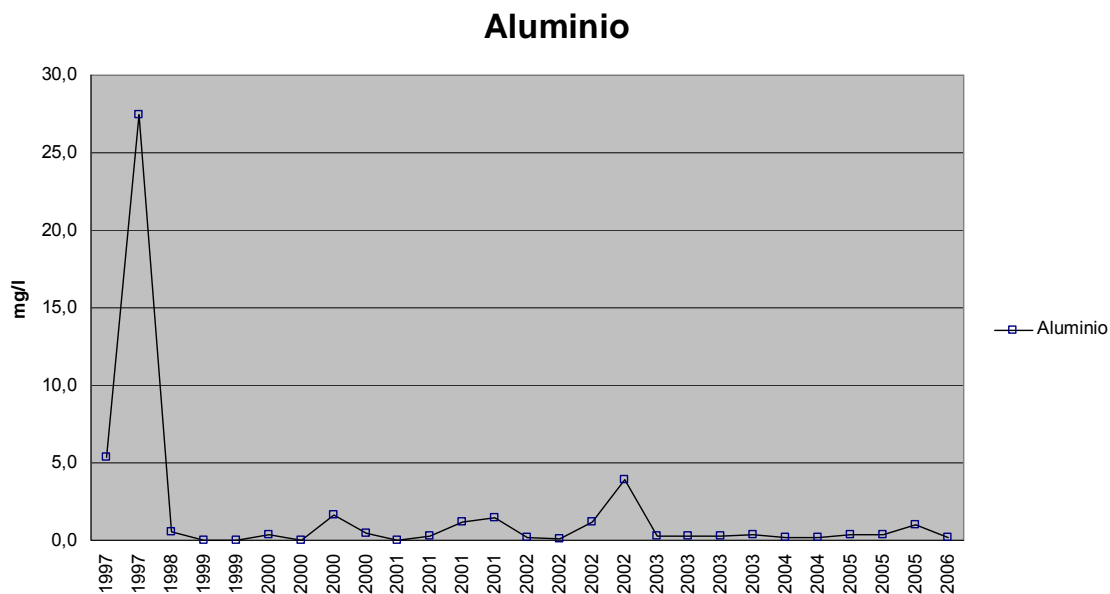
# Stiff Diagram



## 6.4. Tramo RC-2.

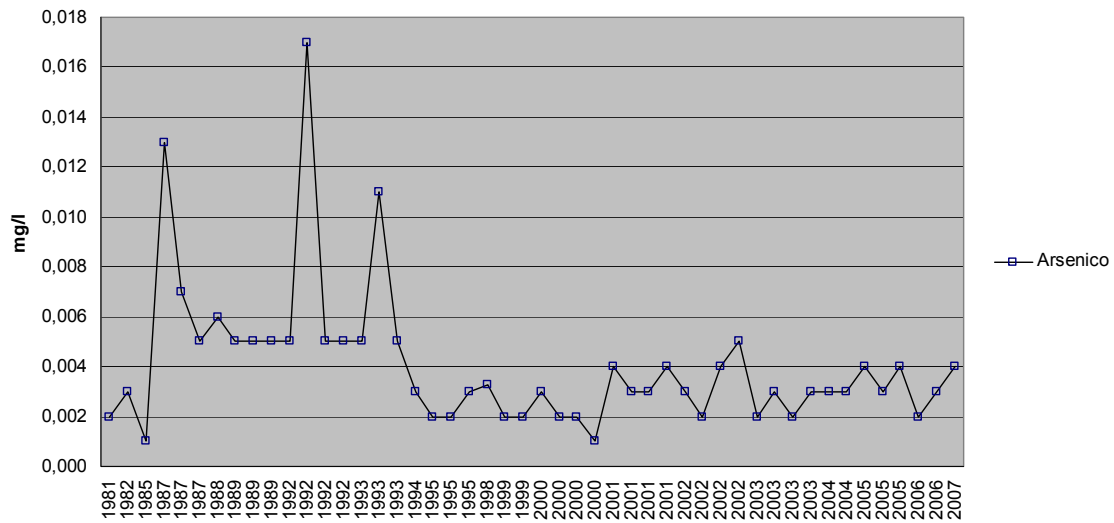
### 6.4.1. Comportamiento histórico.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.

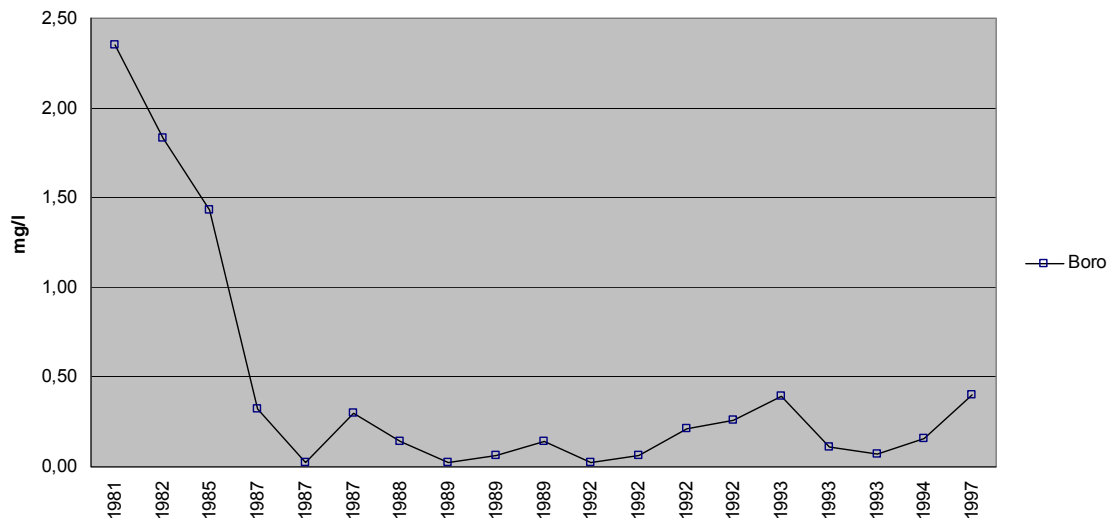




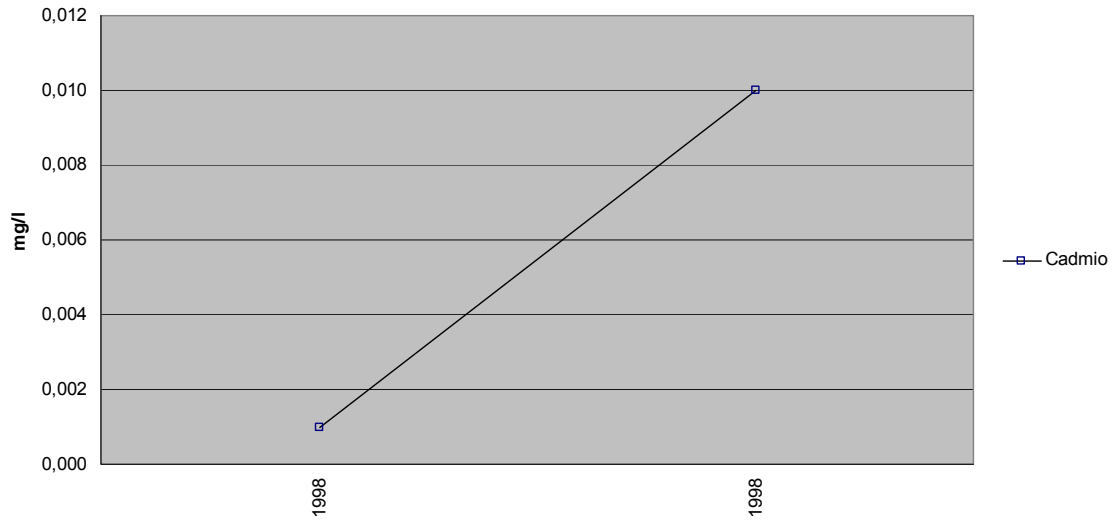
## Arsenico



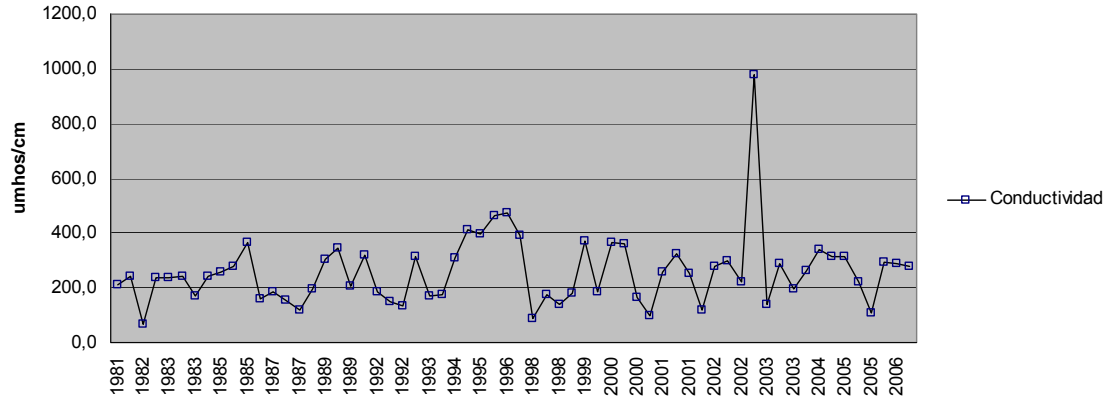
## Boro



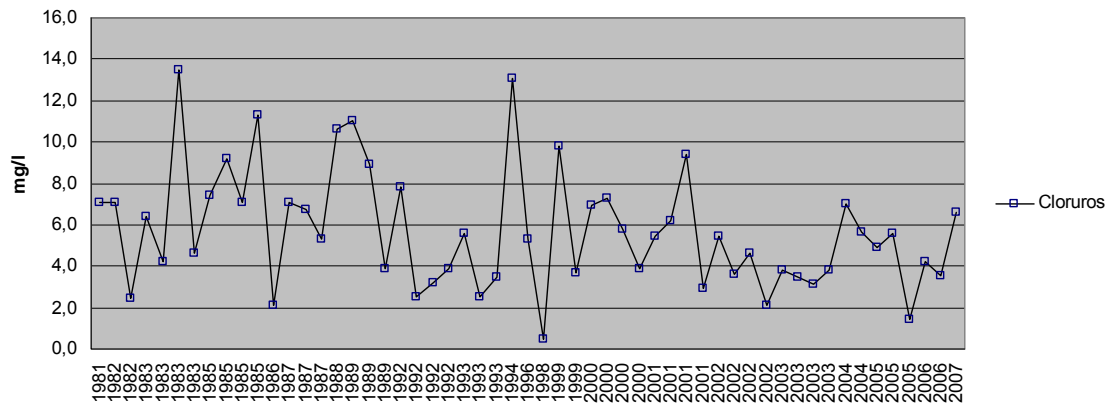
### Cadmio



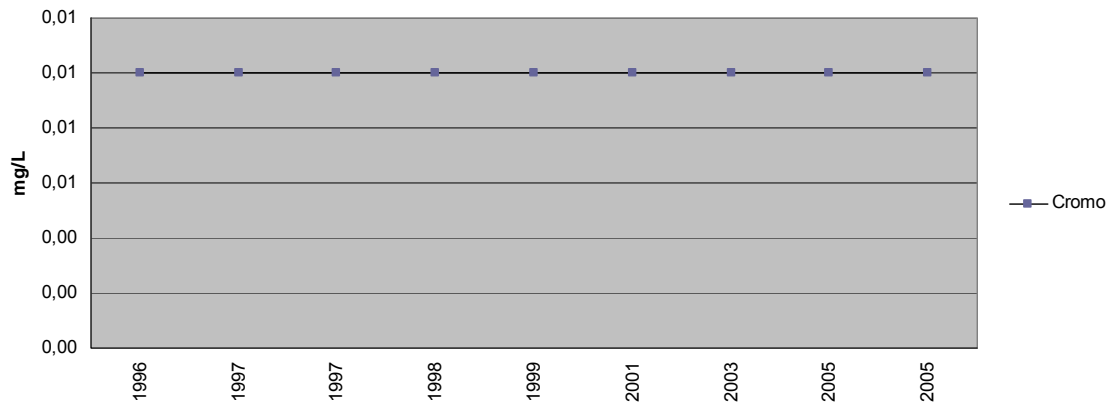
### Conductividad



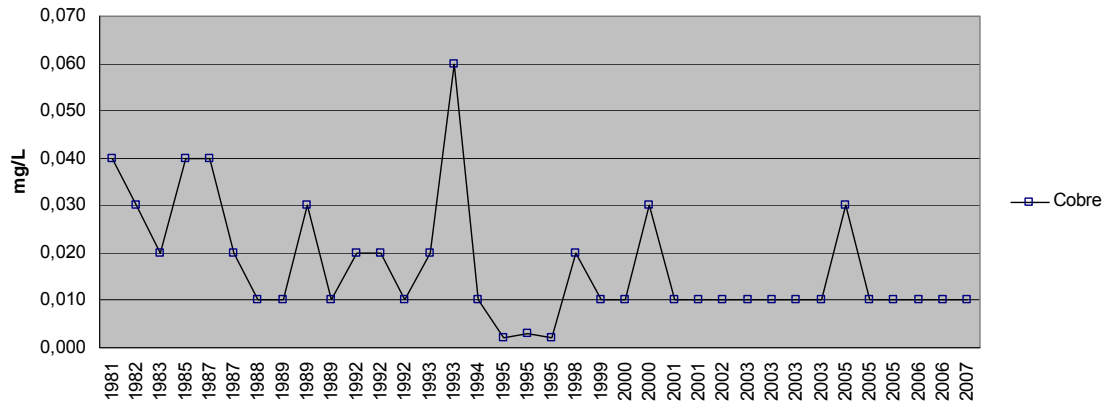
### Cloruros



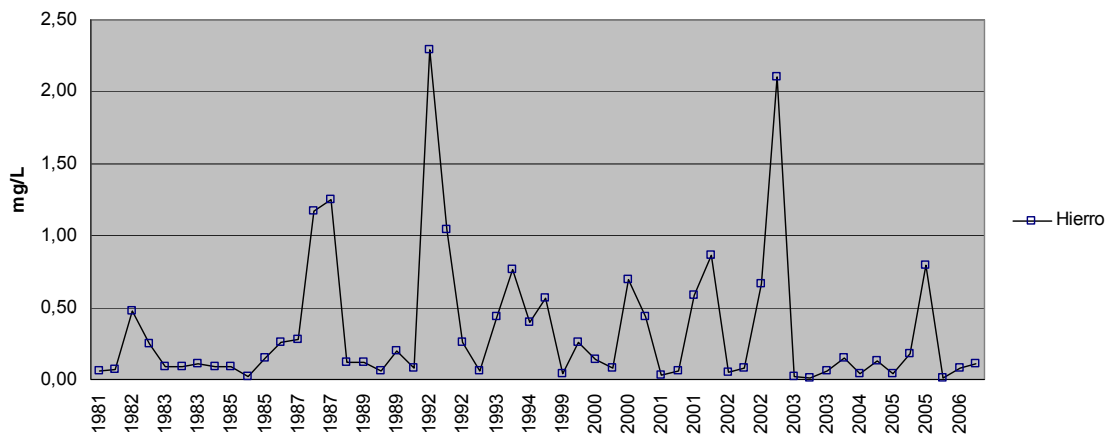
### Cromo



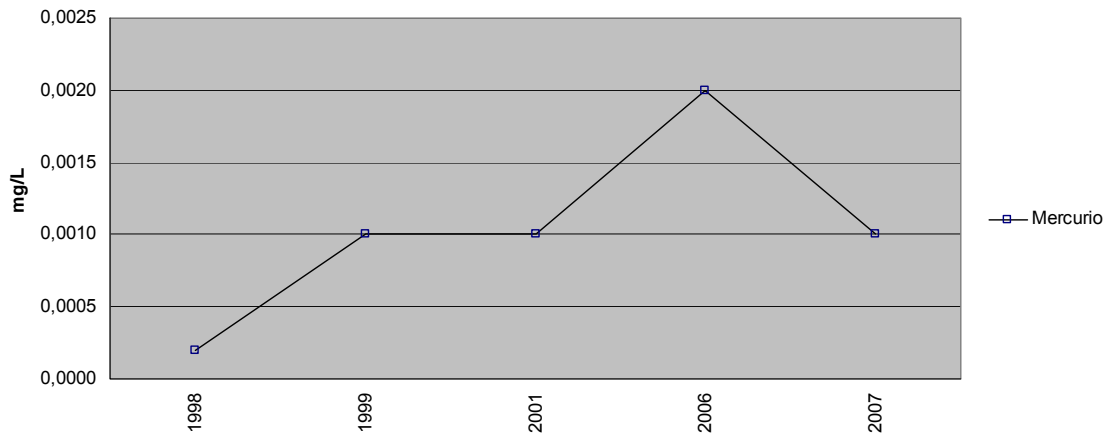
### Cobre



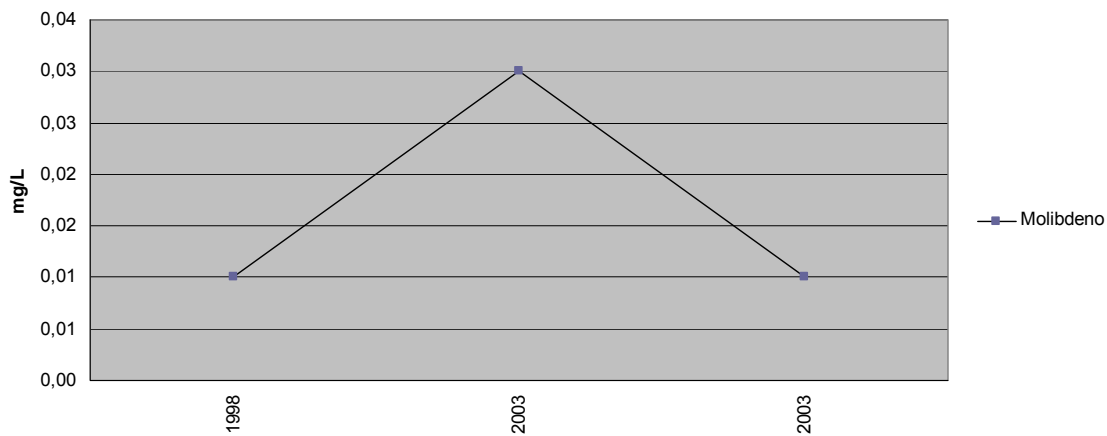
### Hierro



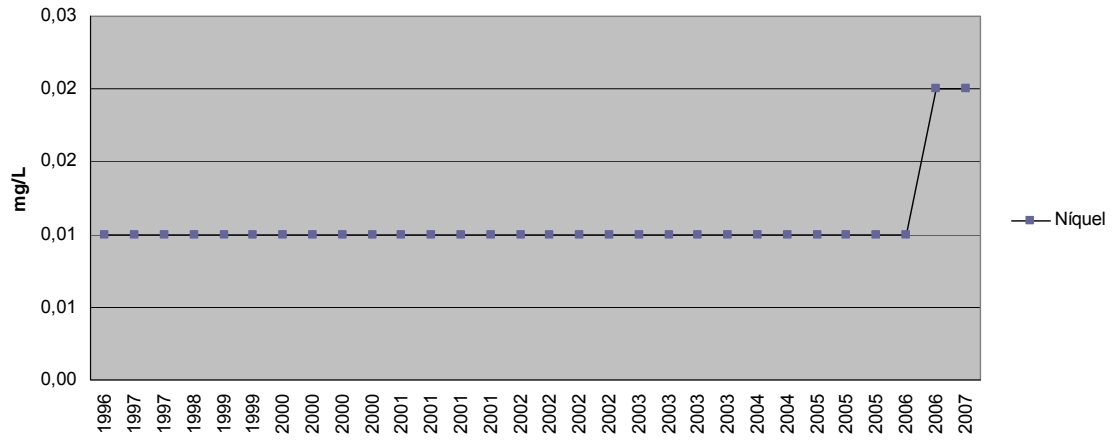
### Mercurio



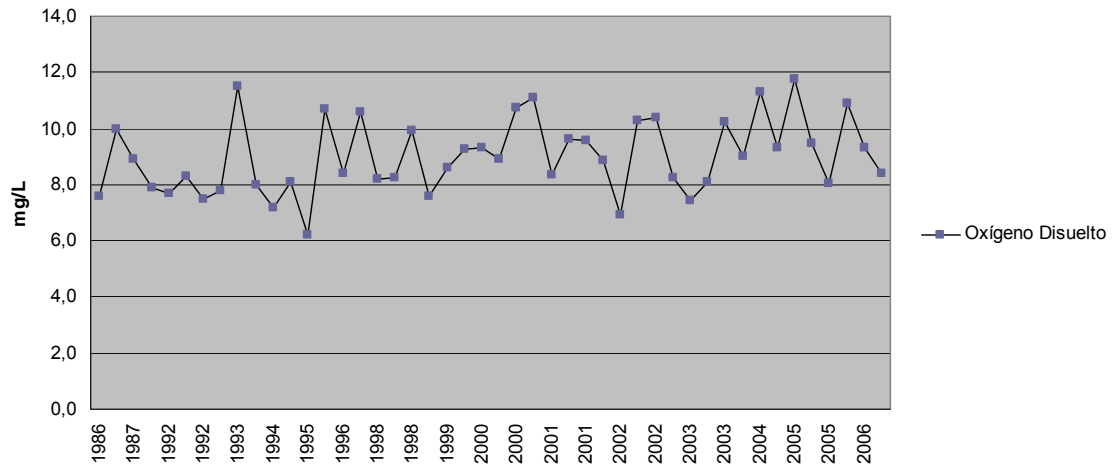
### Molibdeno



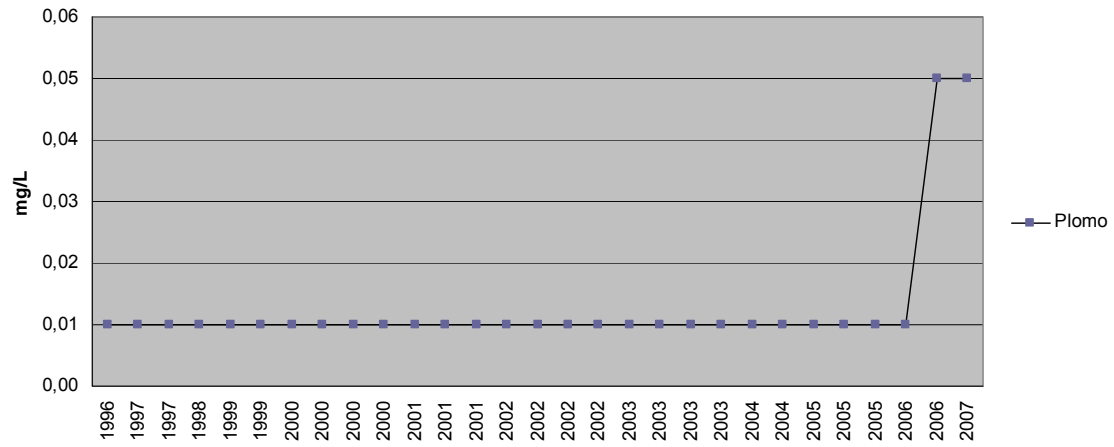
## Níquel



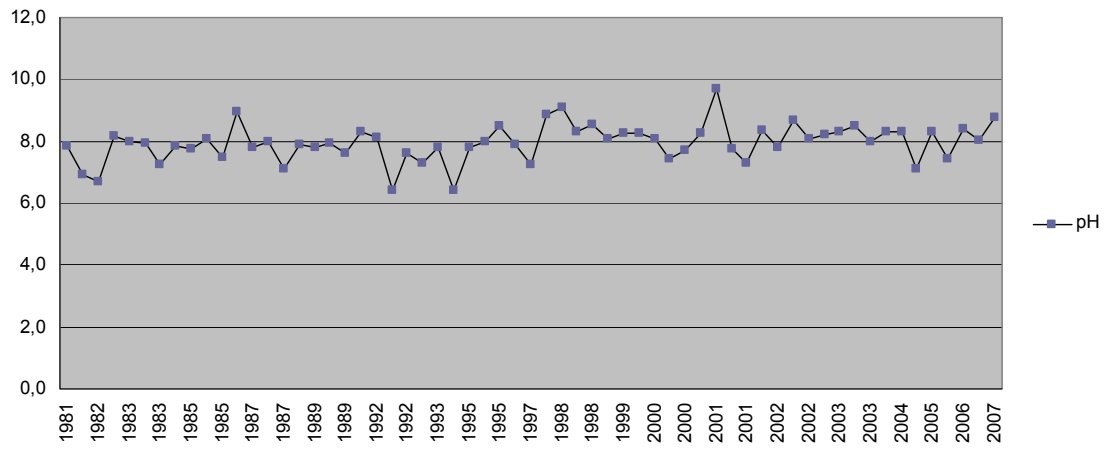
## Oxígeno Disuelto



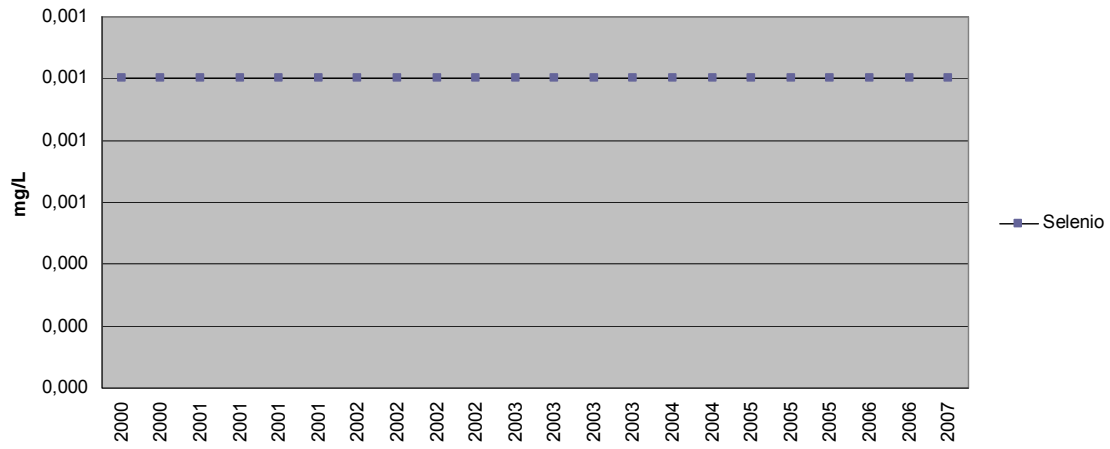
## Plomo



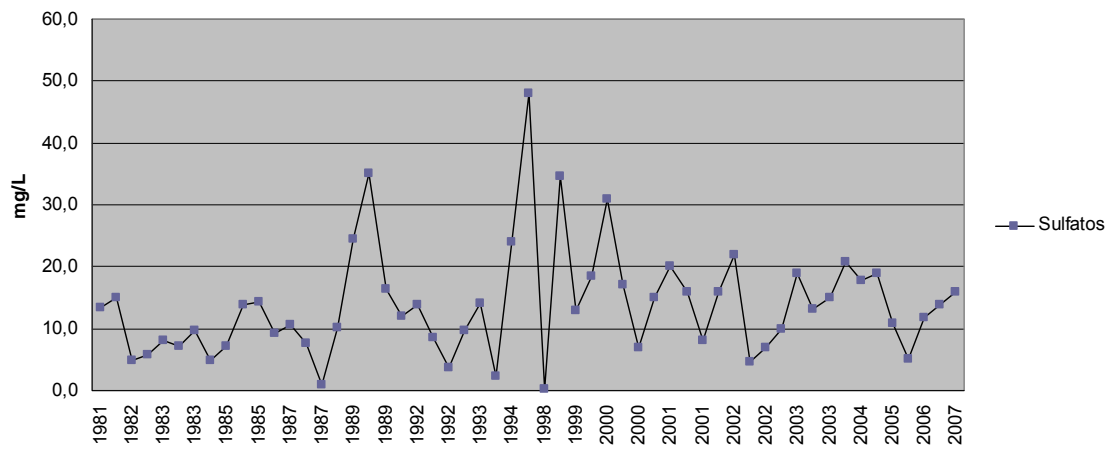
## pH



## Selenio

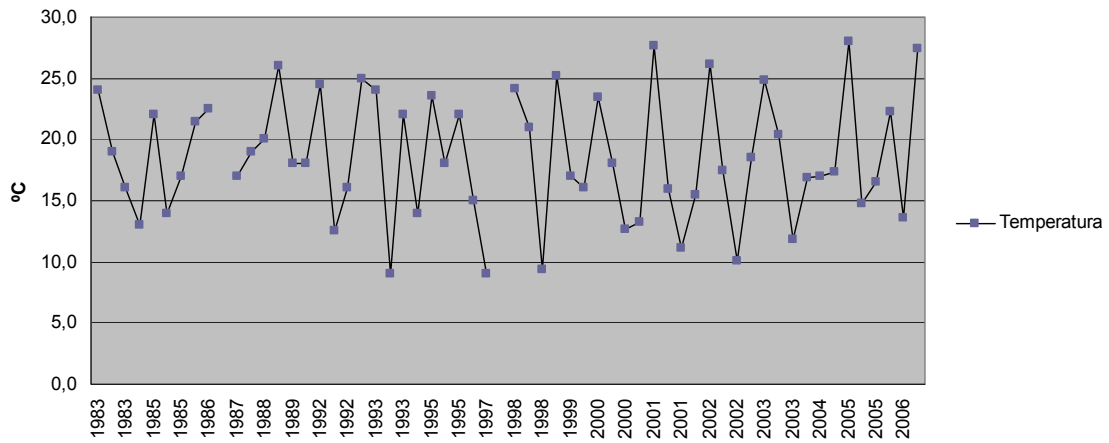


## Sulfatos

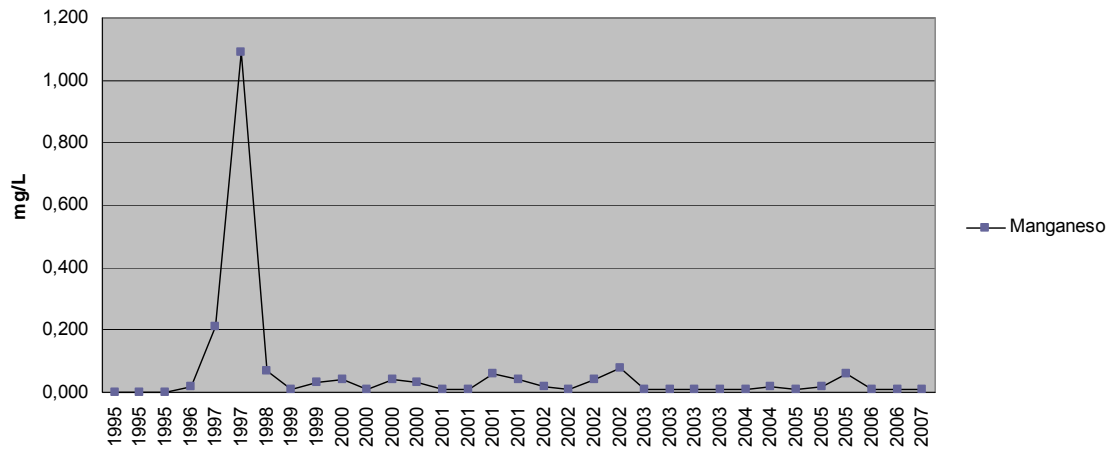




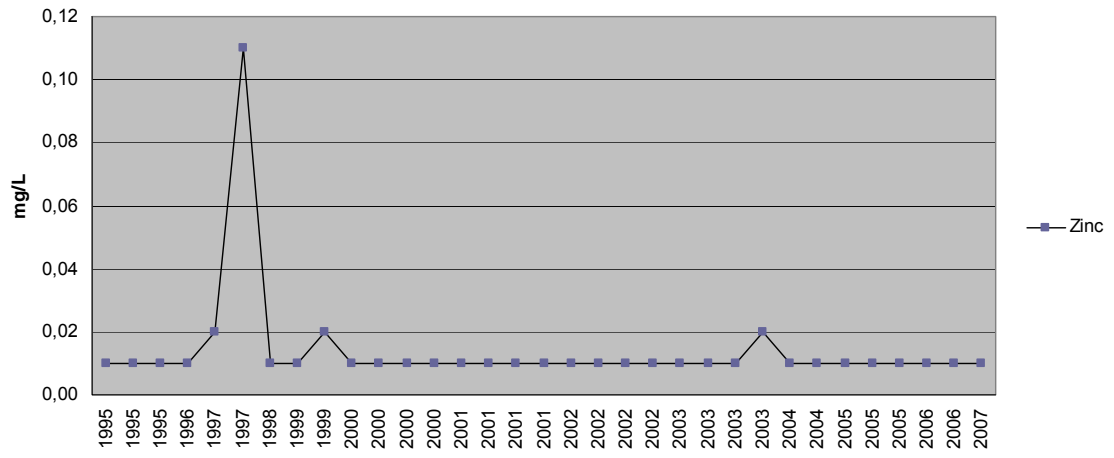
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc



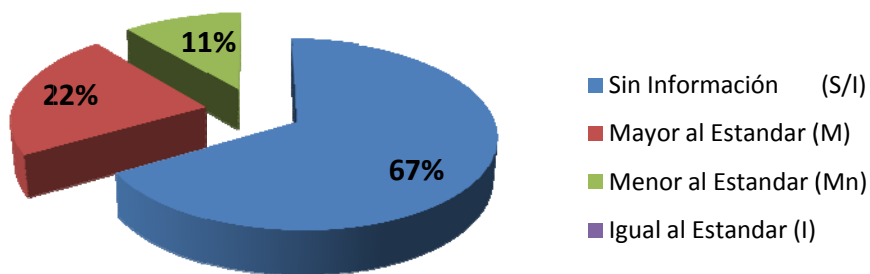
## 6.4.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,949	0,449	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,993	3,993	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	18,533	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

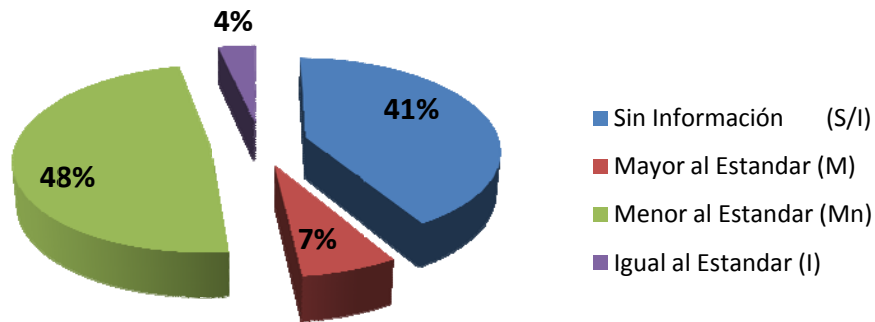
### Vida Acuática



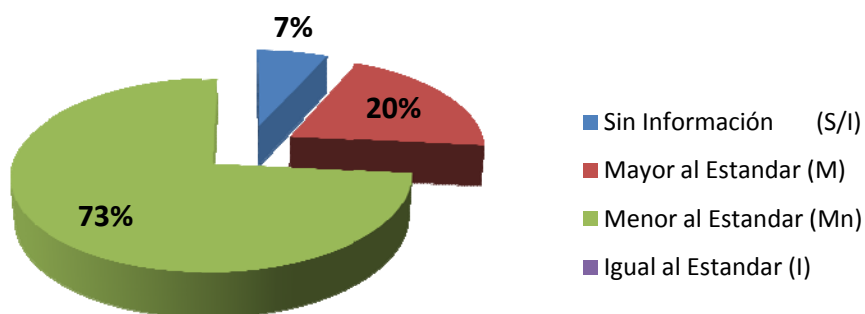
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,939	-4,061	-4,061	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,004	-0,096	-0,096	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,436	-0,314	-2,564	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,006	-0,005	S/I	Mn	S/I
Carbanil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	5,713	-194,287	-9,287	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,017	-0,183	-0,183	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Fierro	mg/l	5,00	5	0,344	-4,656	-4,656	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citrícos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,061	-0,139	-0,139	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,017	0,007	0,007	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,011	-0,189	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,949	0,699	0,449	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,013	-4,987	-4,987	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	13,762	-236,238	-6,238	Mn	Mn
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,014	-1,986	-1,986	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	258,477	S/I	-2741,523	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadio FAO

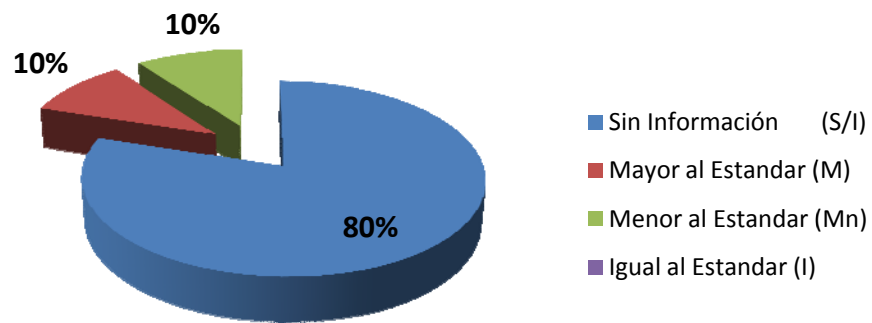


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,949	0,549	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	18,533	-11,467	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

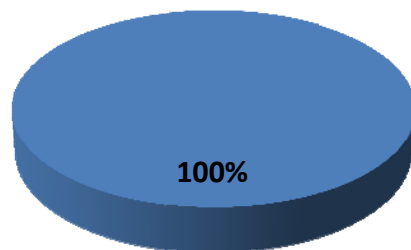
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo



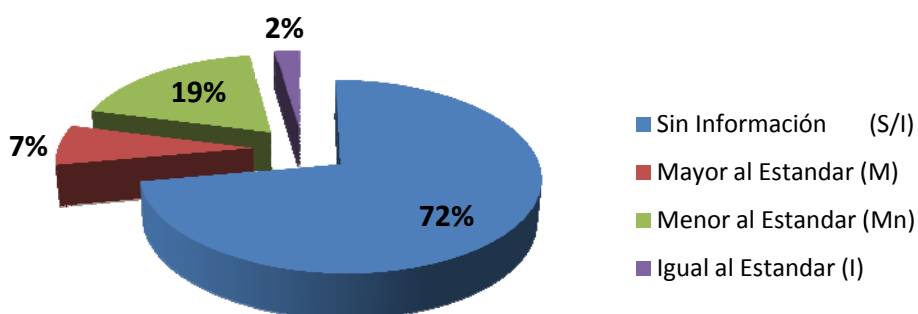
- Sin Información (S/I)
- Mayor al Estandar (M)
- Menor al Estandar (Mn)
- Igual al Estandar (I)

Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD vs NCh 1333	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,004	-0,496	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,006	-0,005	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Ciordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	5,713	-244,287	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,017	-0,983	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Fierro	mg/l	0,30	0,344	0,044	M
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,061	-0,039	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	7,949	0,699	M
Plomo	mg/l	0,05	0,013	0,037	M
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Insípido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	13,762	-236,238	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,014	-4,986	Mn

2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

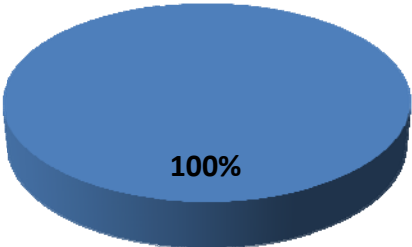
## Agua Potable



Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c ) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD w/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I



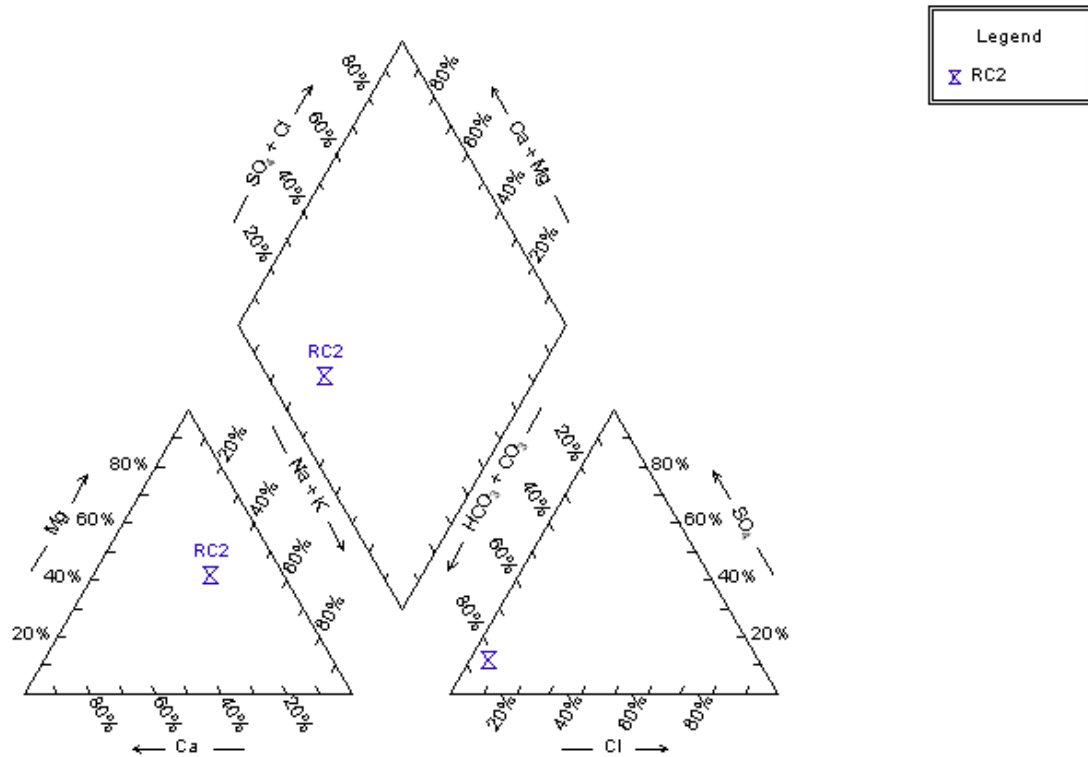
# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



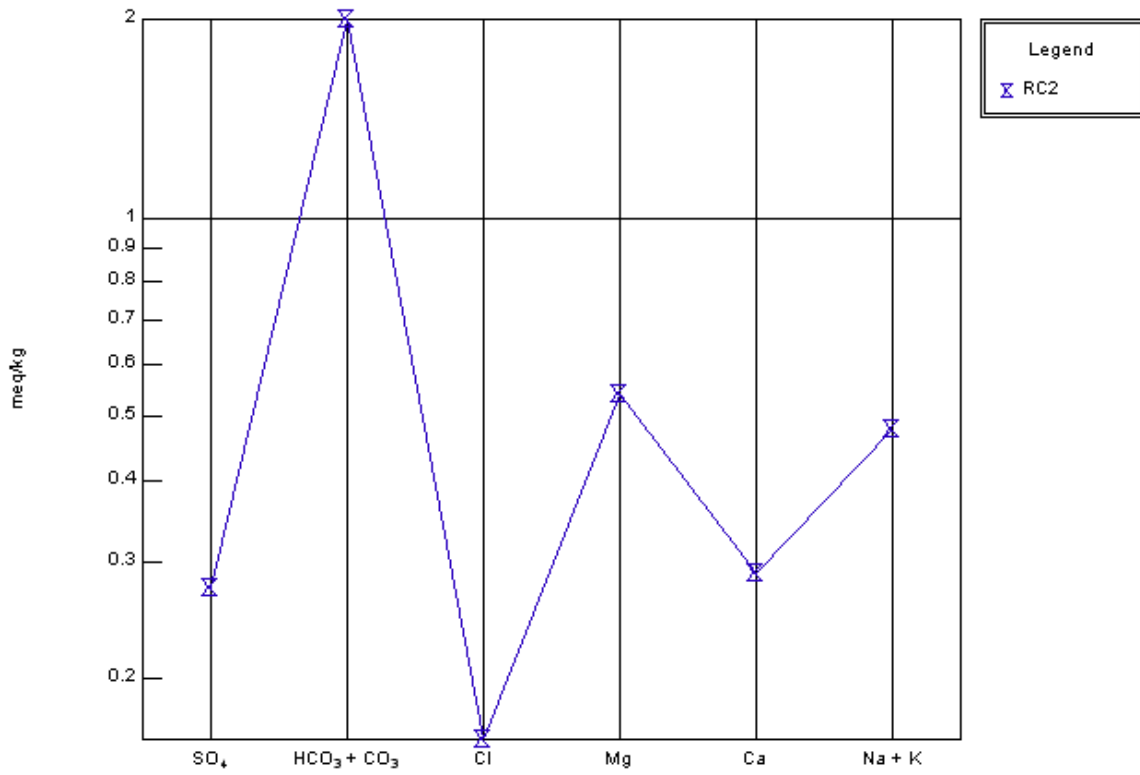
- Sin Información (S/I)
- Mayor al Estandar (M)
- Menor al Estandar (Mn)
- Igual al Estandar (I)

### 6.4.3. Caracterización iónica de las aguas.

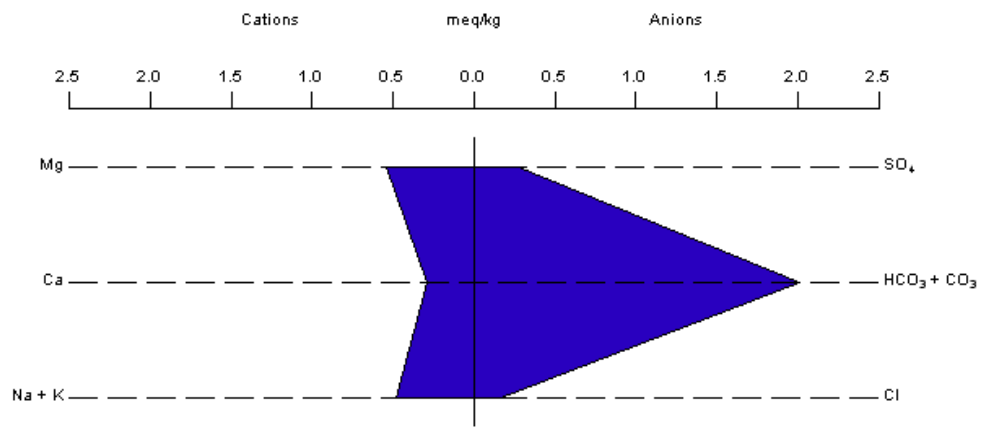
Piper Diagram



Schoeller Diagram



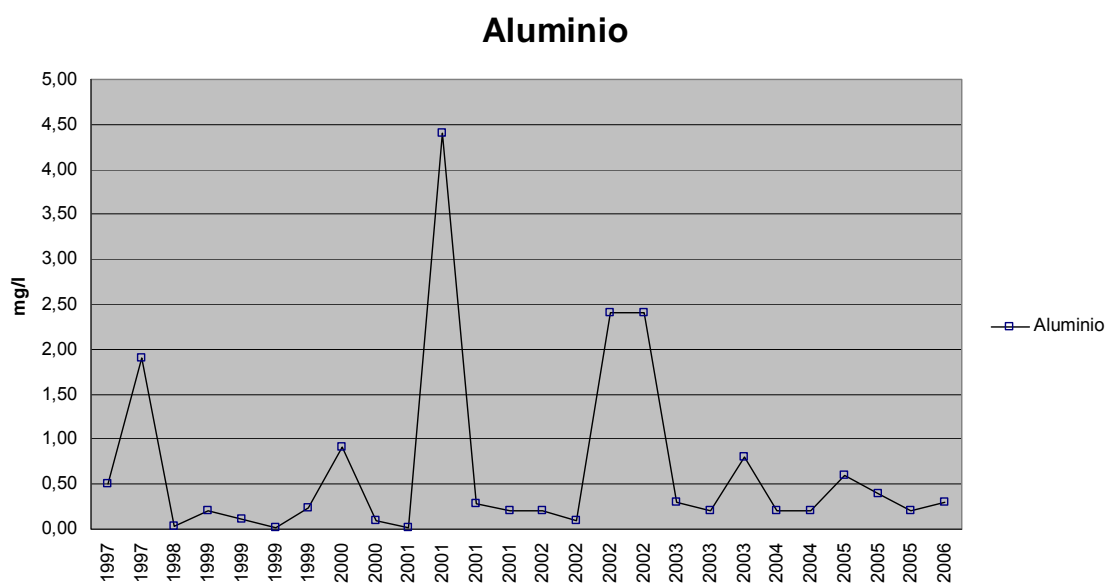
# Stiff Diagram



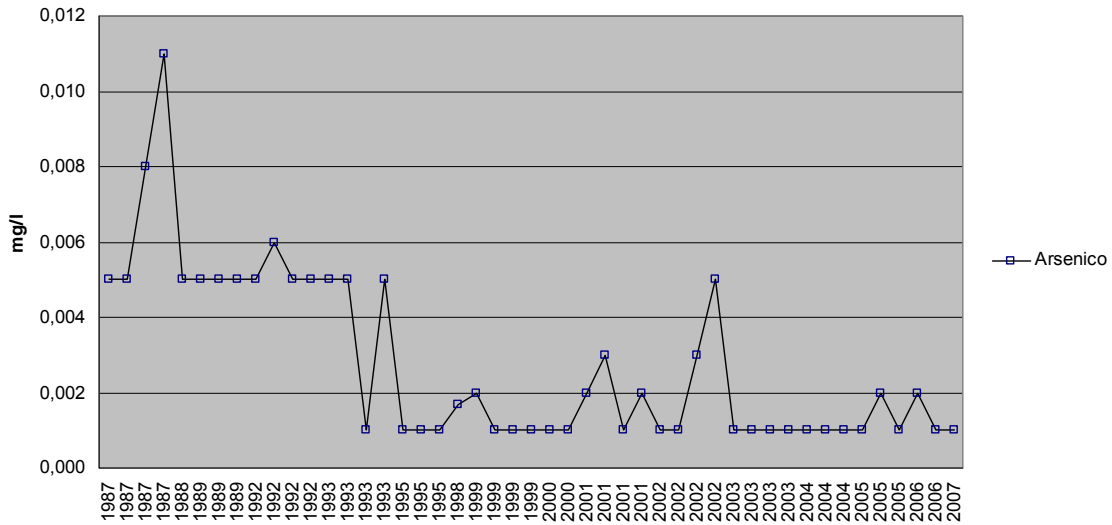
## 6.5. Tramo GU-1 (RU-1).

### 6.5.1. Comportamiento histórico.

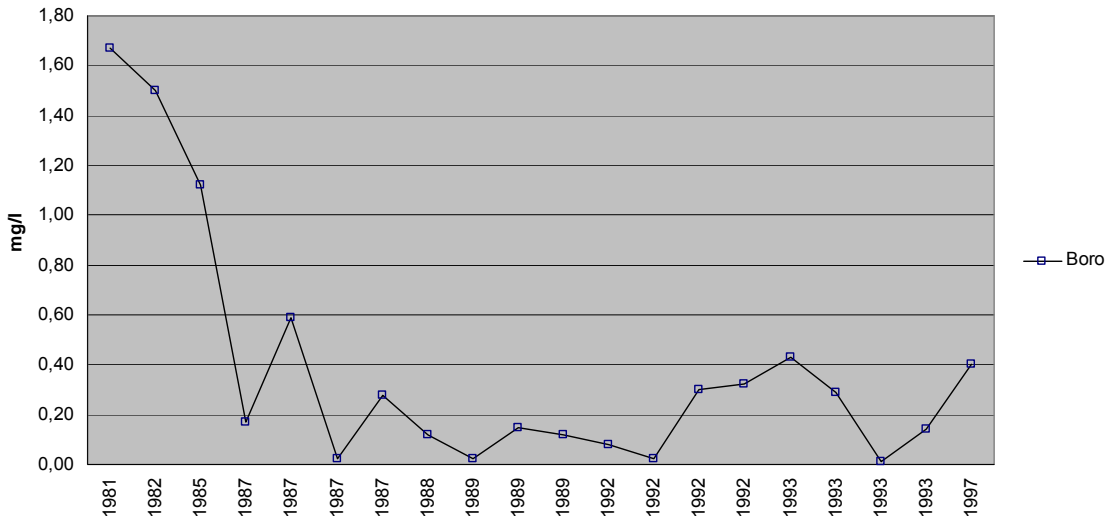
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



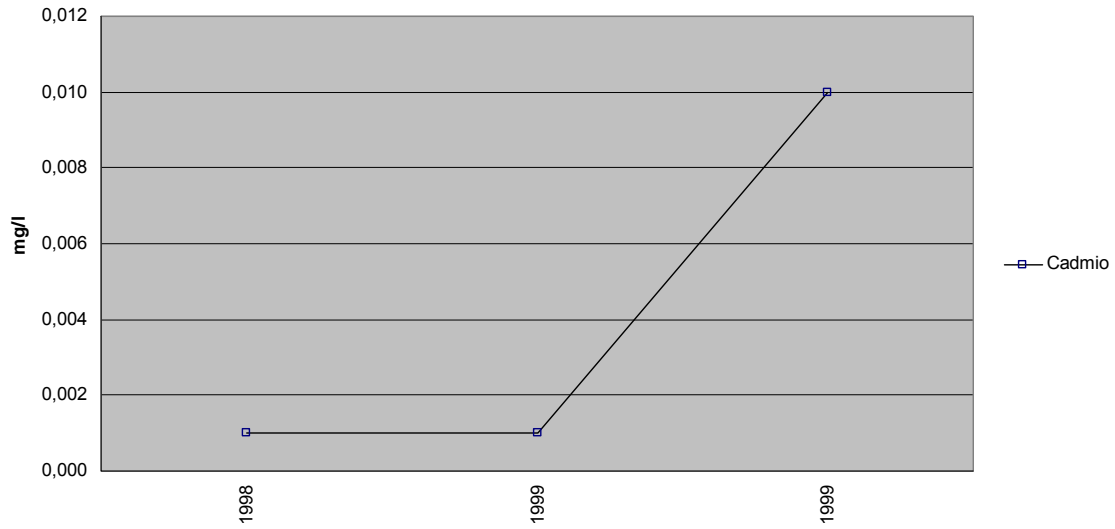
## Arsenico



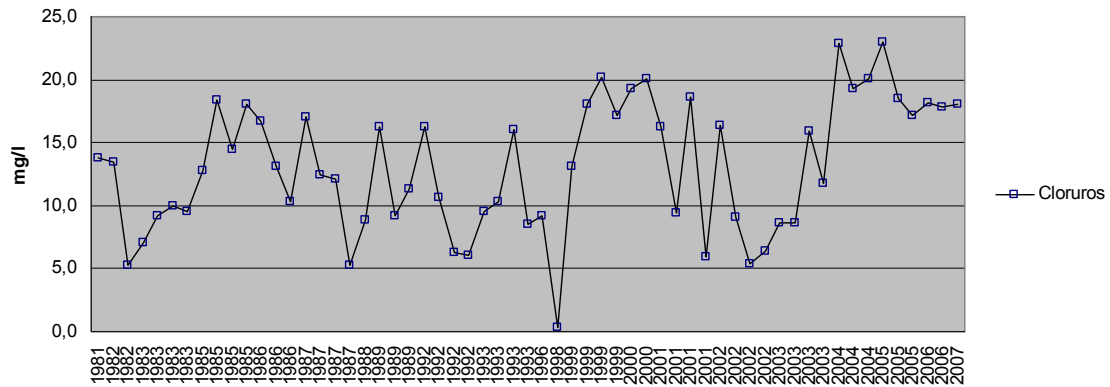
## Boro



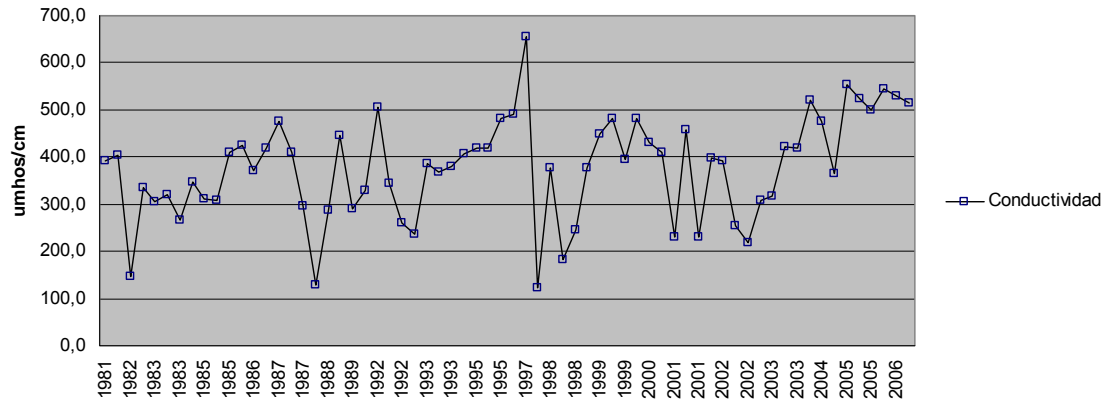
### Cadmio



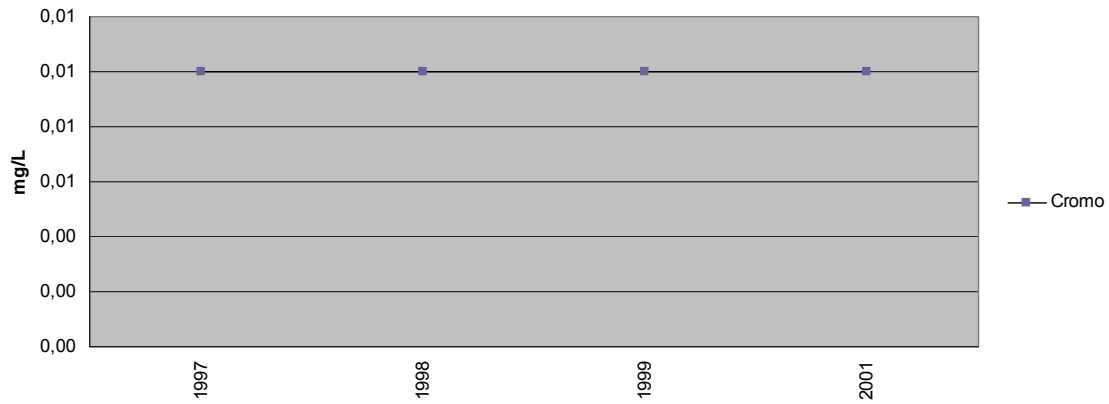
### Cloruros



## Conductividad

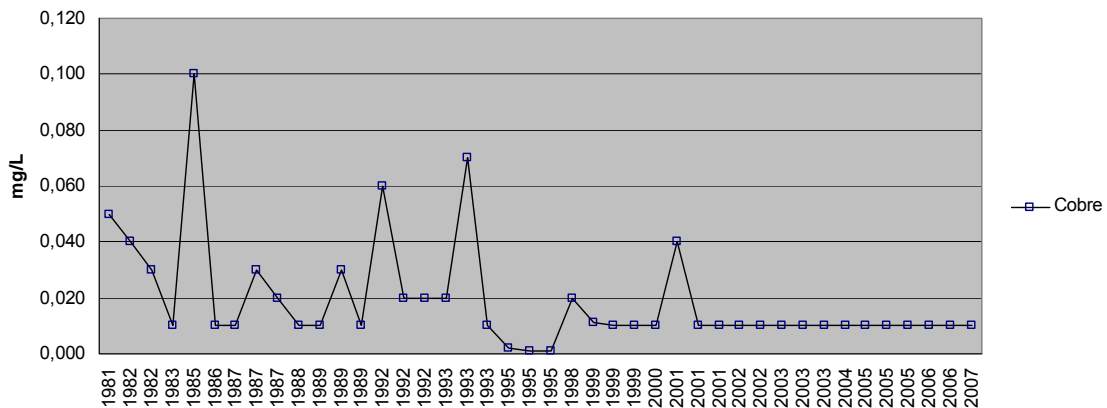


## Cromo

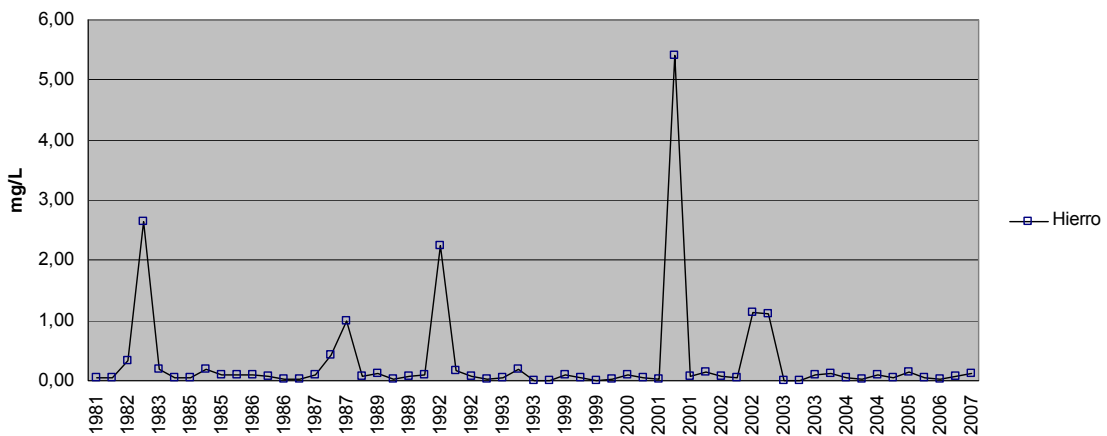




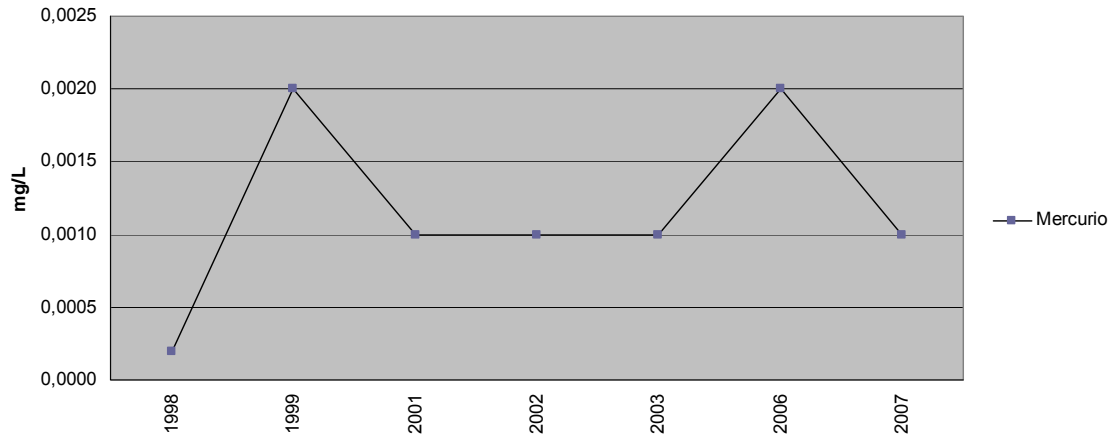
### Cobre



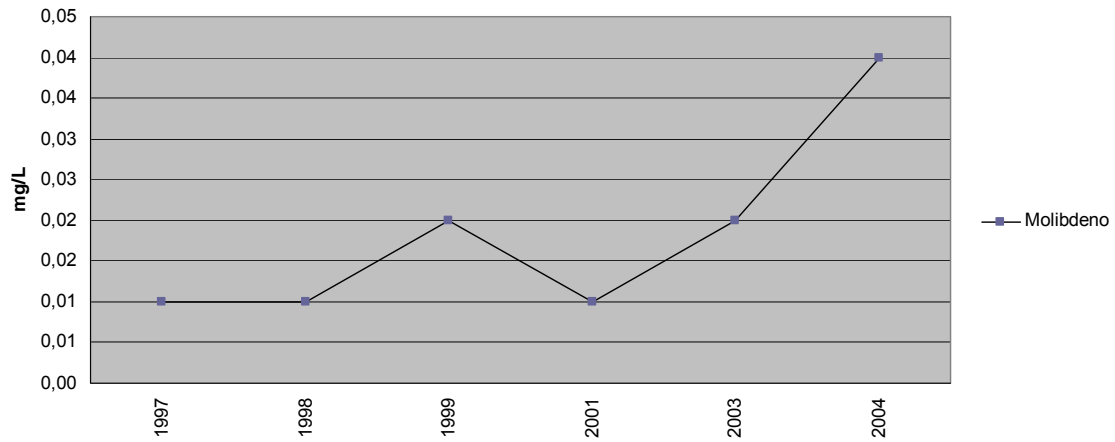
### Hierro



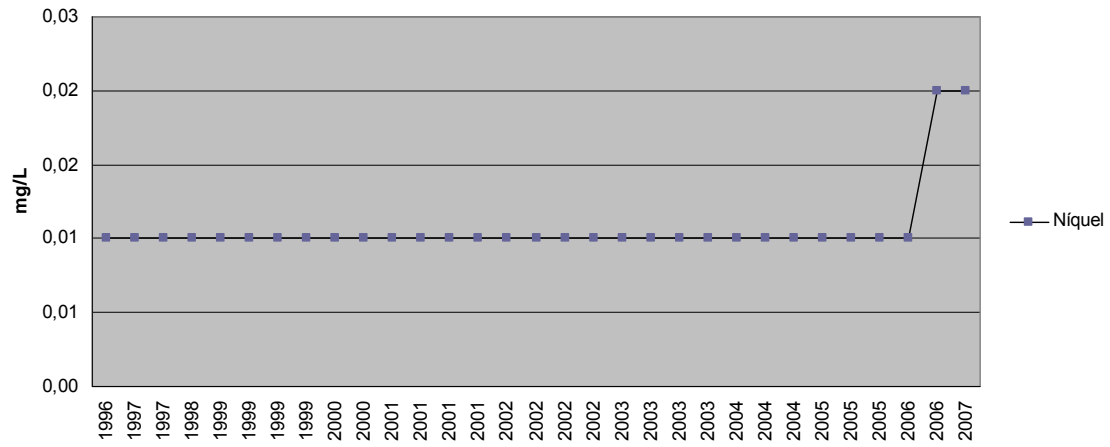
### Mercurio



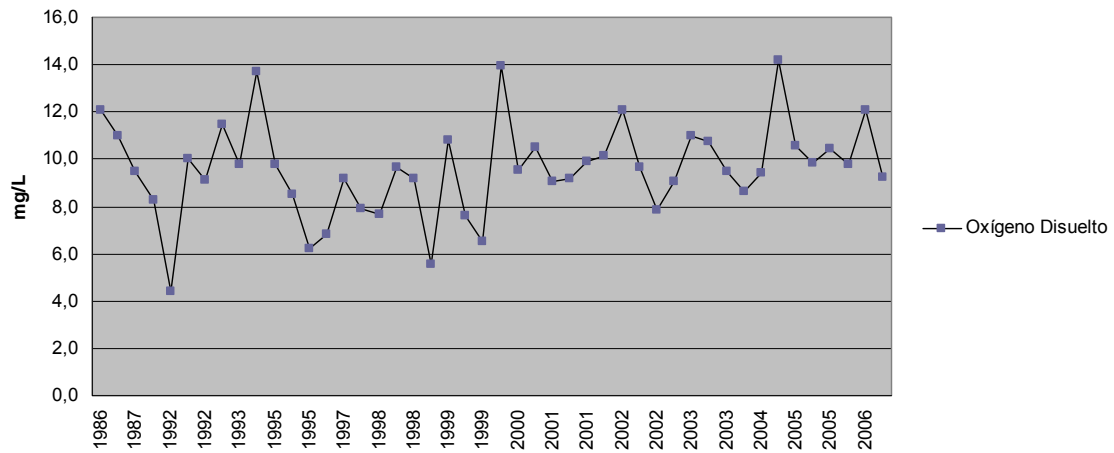
### Molibdeno



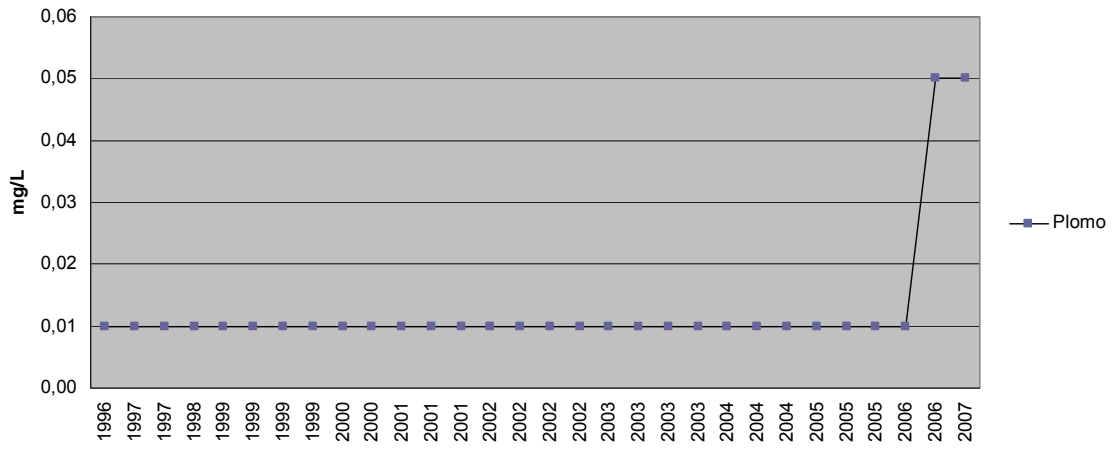
## Níquel



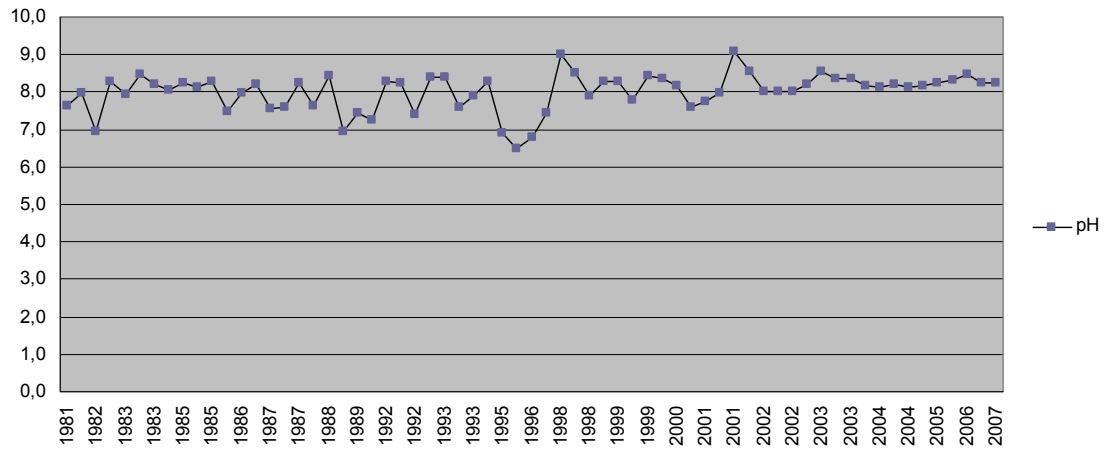
## Oxígeno Disuelto



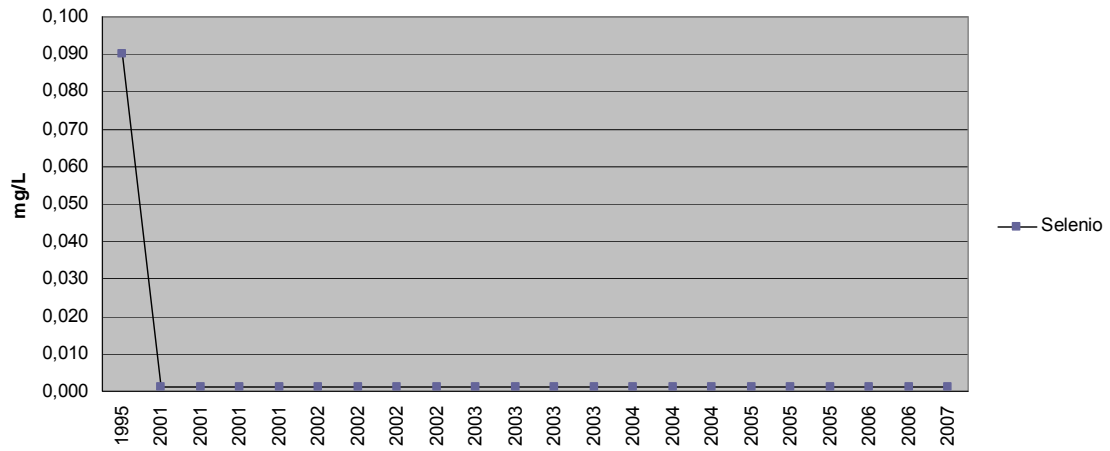
## Plomo



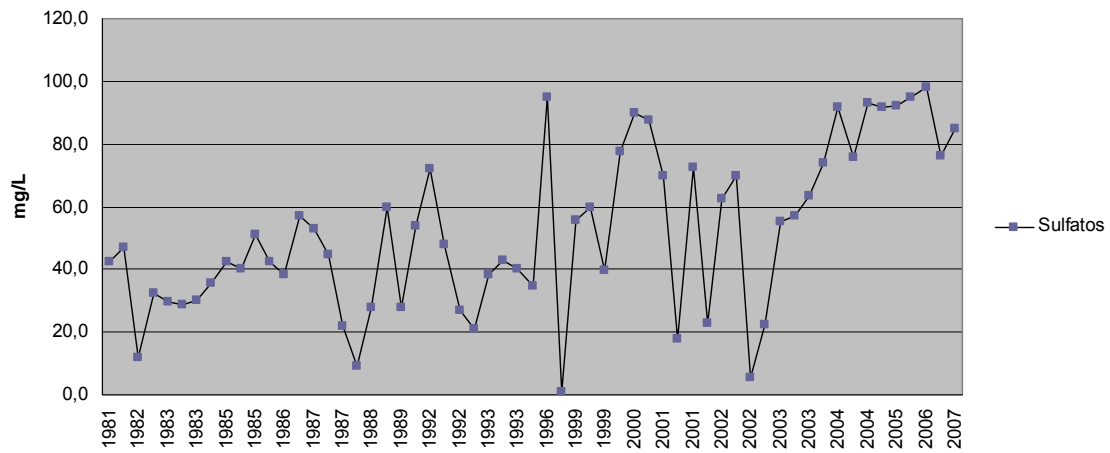
## pH



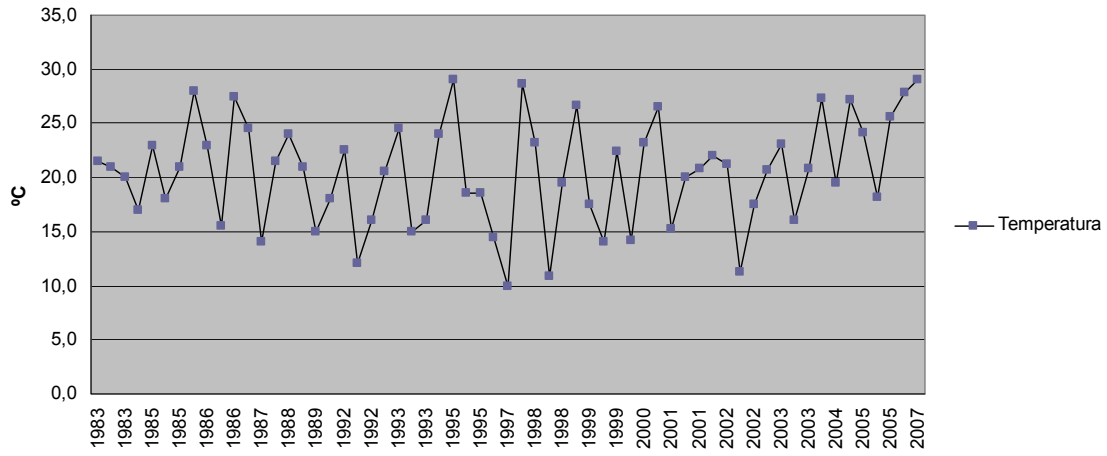
## Selenio



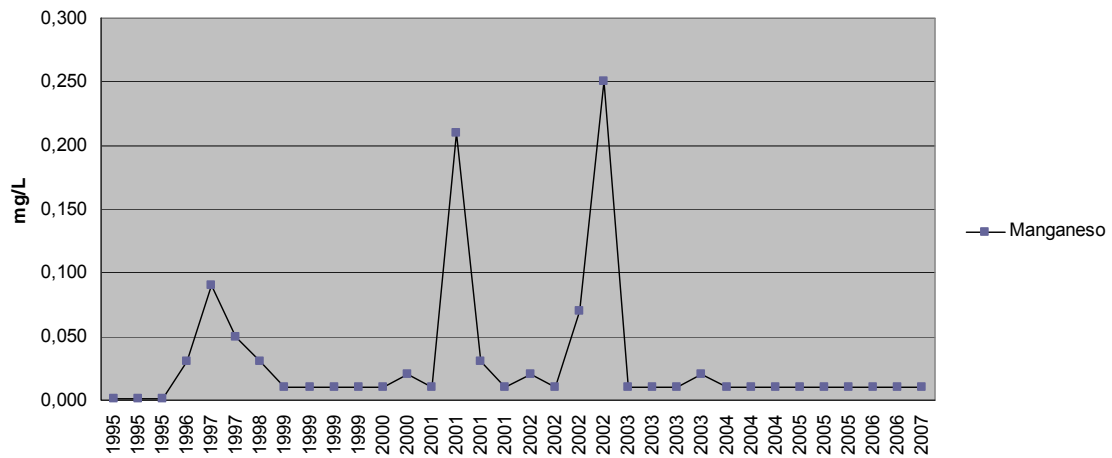
## Sulfatos



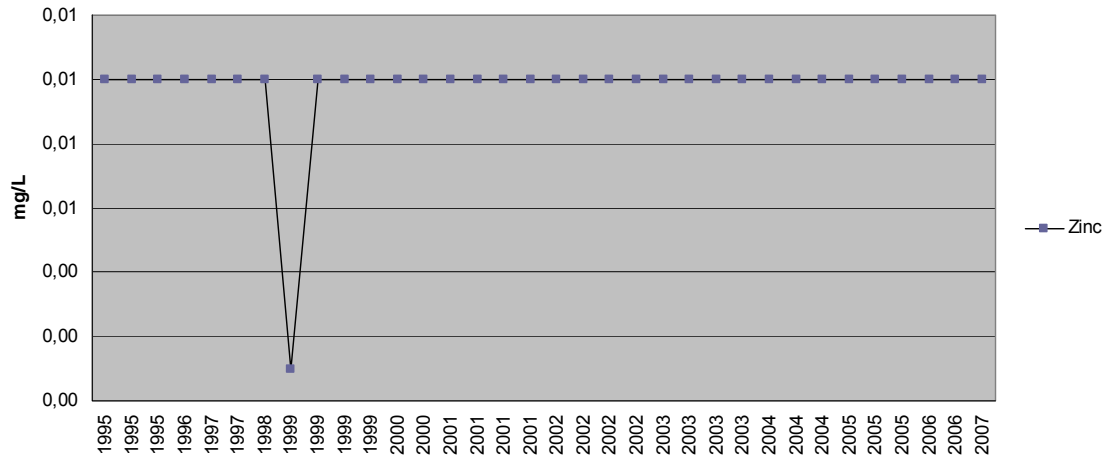
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc



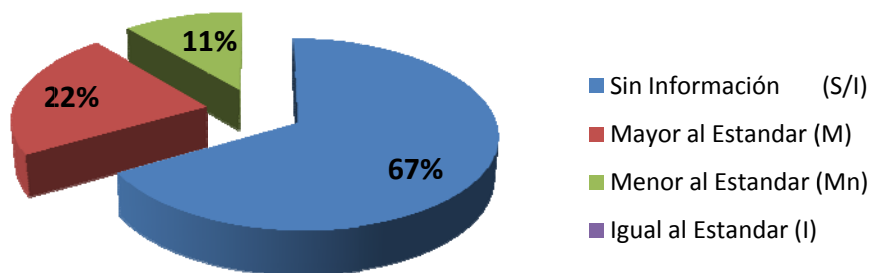
### 6.5.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO3)	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	8,022	0,522	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	9,596	4,596	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	20,469	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

### Vida Acuática

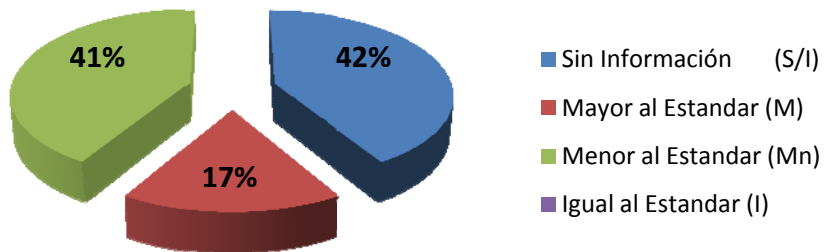




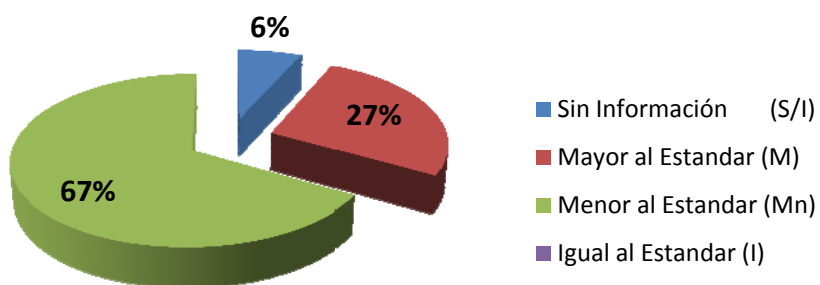
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD vs NCh 1333	Variación FAO vs BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,220	-4,780	-4,780	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,002	-0,098	-0,098	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,225	-0,525	-2,775	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,004	-0,006	S/I	Mn	S/I
Carbamil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	13,098	-186,902	-1,902	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coiliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Fierro	mg/l	5,00	5	0,070	-4,930	-4,930	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	M	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	M	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,018	0,008	0,008	M	M
Níquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	M	M
pH	Unidad	7,25	7,5	8,022	0,772	0,522	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	51,712	-198,288	31,712	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	377,253	S/I	-2622,747	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadio FAO

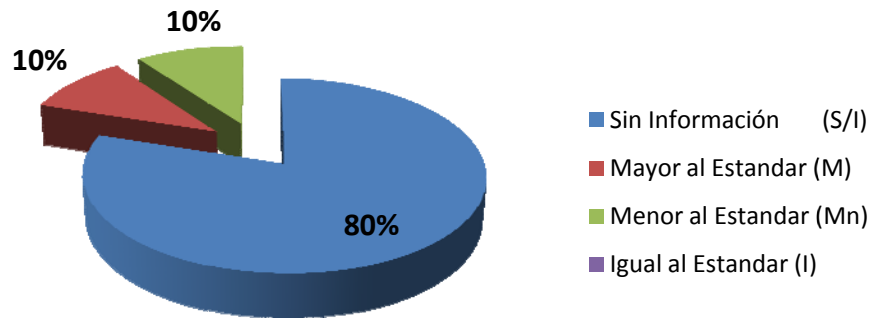


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	8,022	0,622	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	20,469	-9,531	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

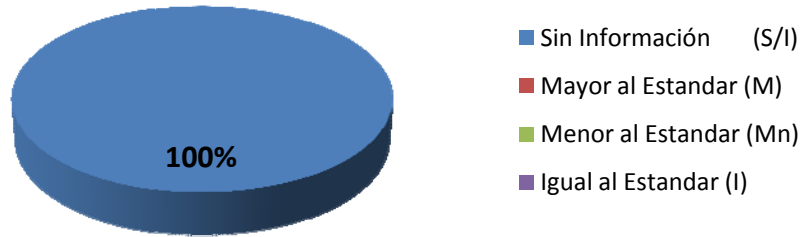
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo

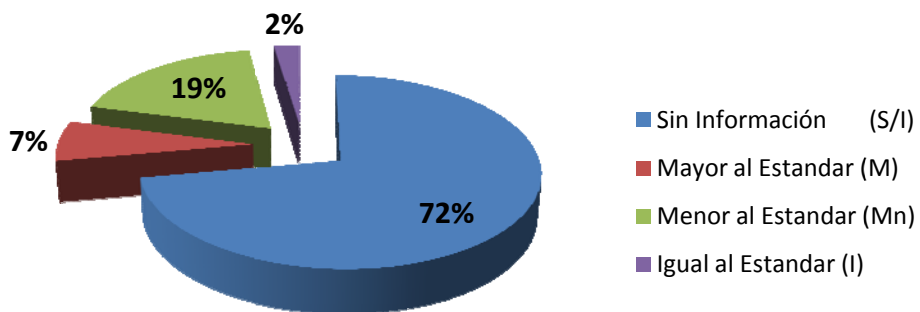


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación NCh 1333 vs BD	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,003	-0,497	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,004	-0,006	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Ciordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	13,098	-236,902	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,019	-0,981	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Fierro	mg/l	0,30	0,312	0,012	M
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,030	-0,07	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	8,022	0,772	M
Plomo	mg/l	0,05	0,013	0,037	M
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Insípido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,005	-0,005	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	51,712	-198,288	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

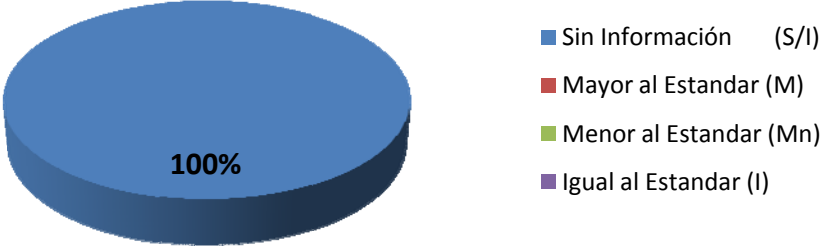
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable



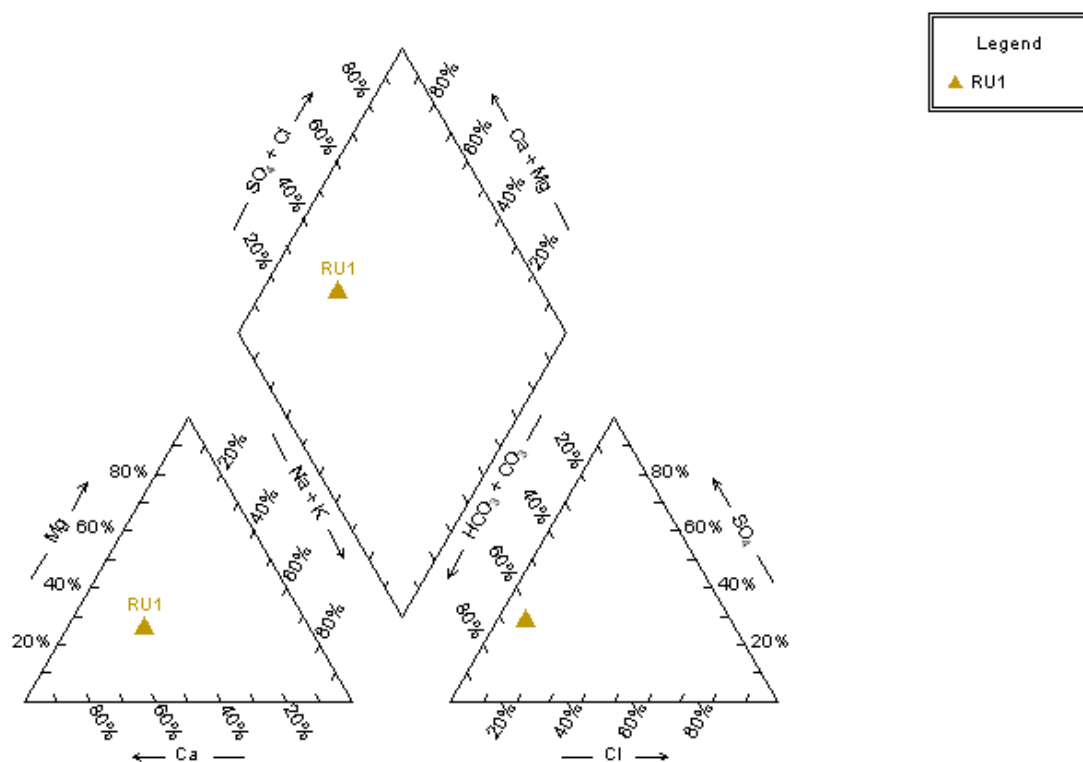
Estándares para Conductividad Especifica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Especifica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c ≤ 750	s ≤ 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c ≤ 1500	500 < s ≤ 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c ≤ 3000	1000 < s ≤ 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c ≤ 7500	2000 < s ≤ 5000	S/I	S/I	S/I

# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



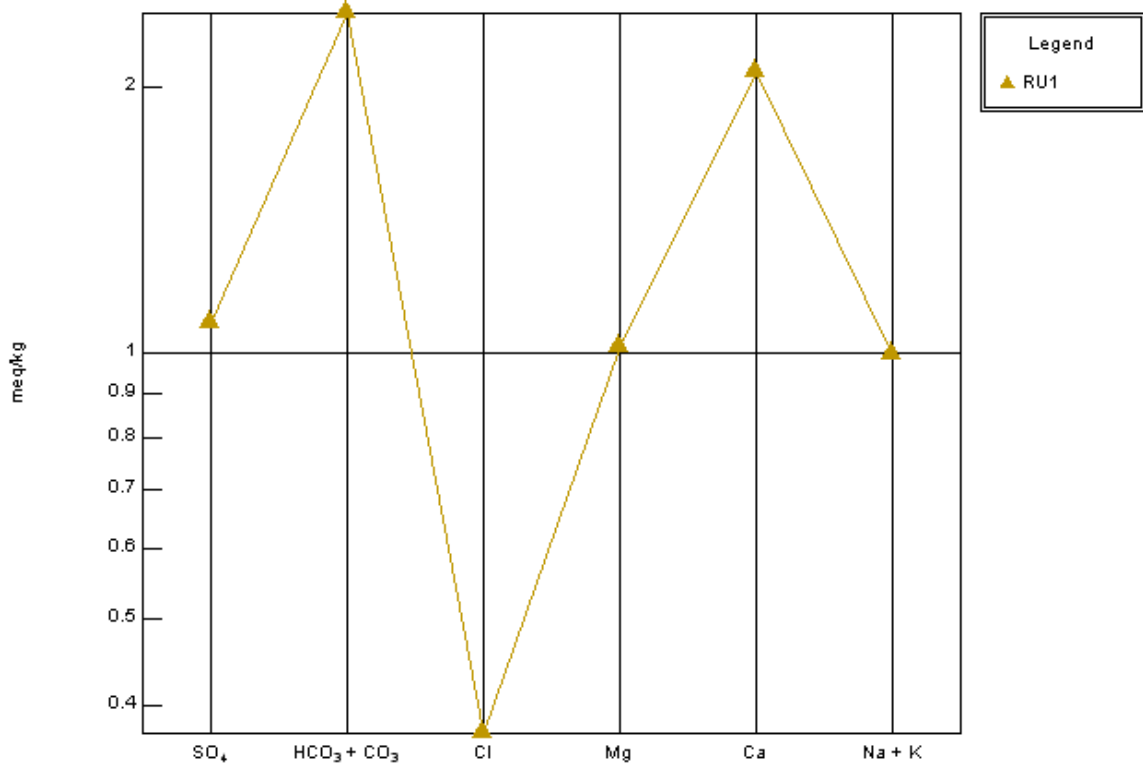
### 6.5.3. Caracterización iónica de las aguas.

Piper Diagram

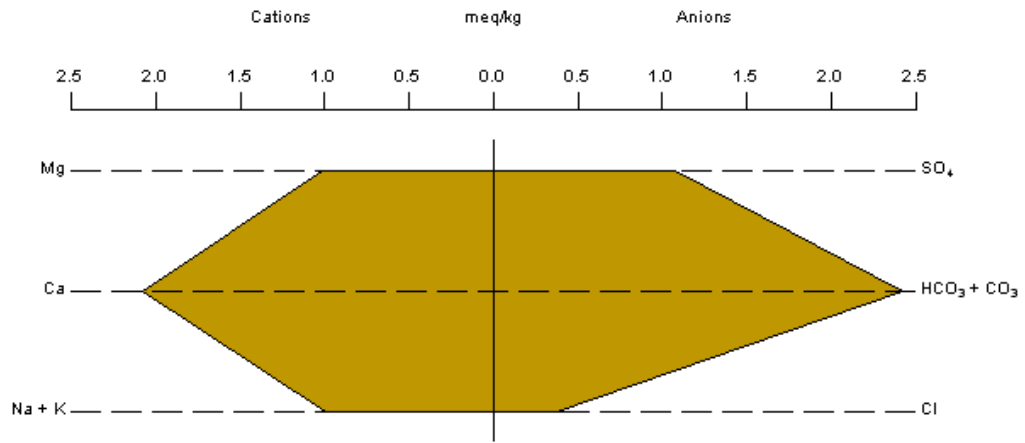




Schoeller Diagram



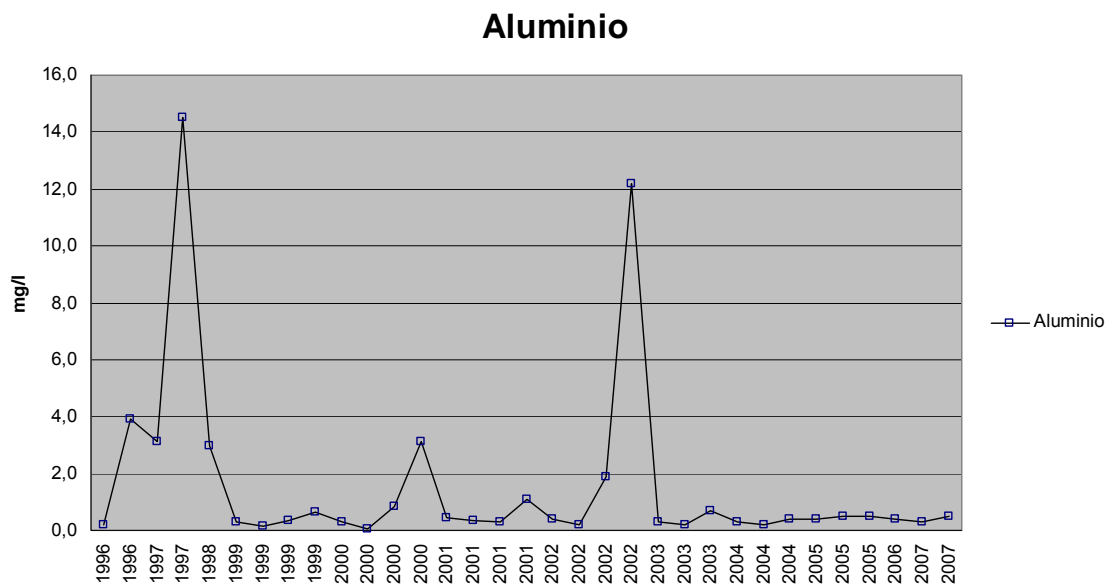
# Stiff Diagram



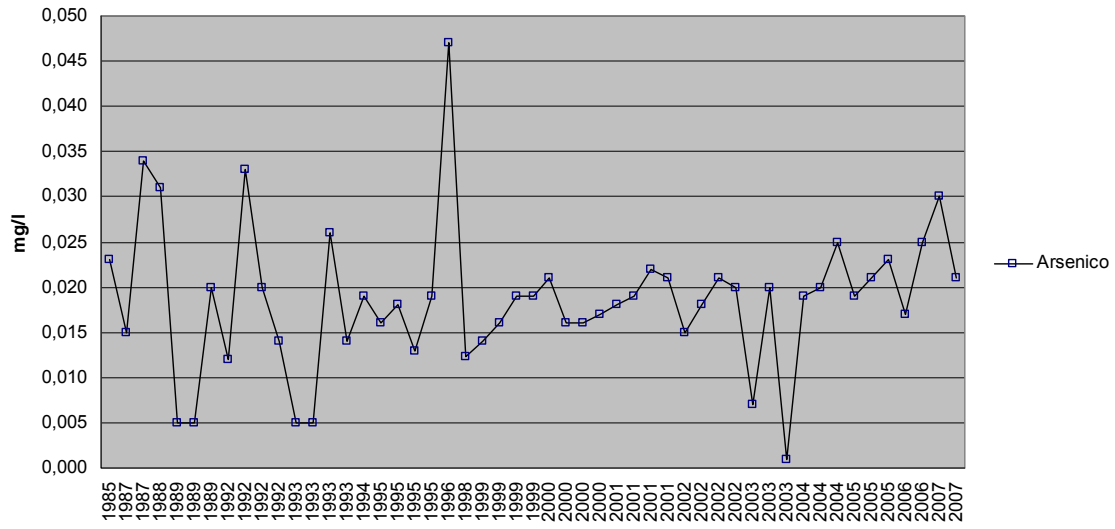
## 6.6. Tramo RG-1.

### 6.6.1. Comportamiento histórico.

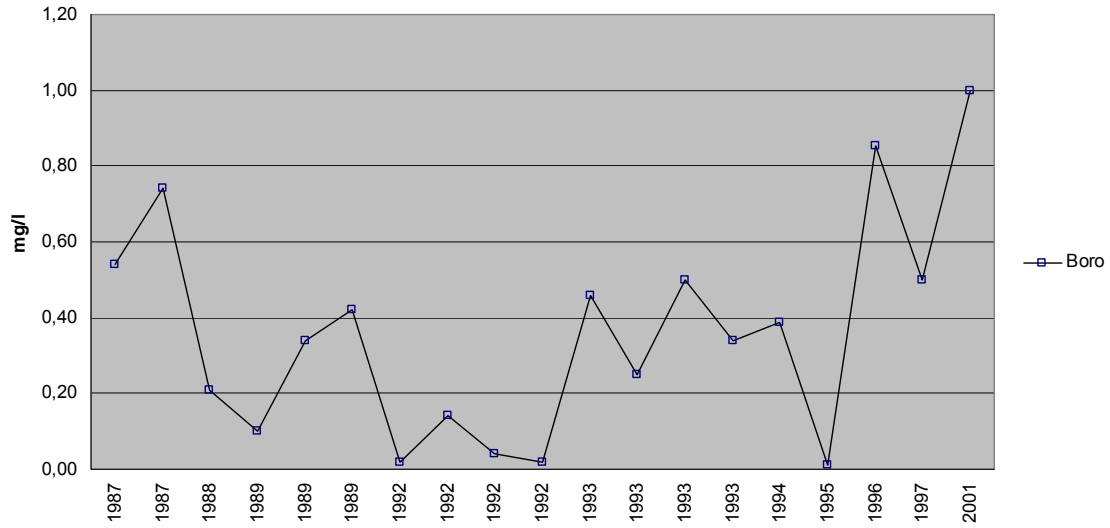
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



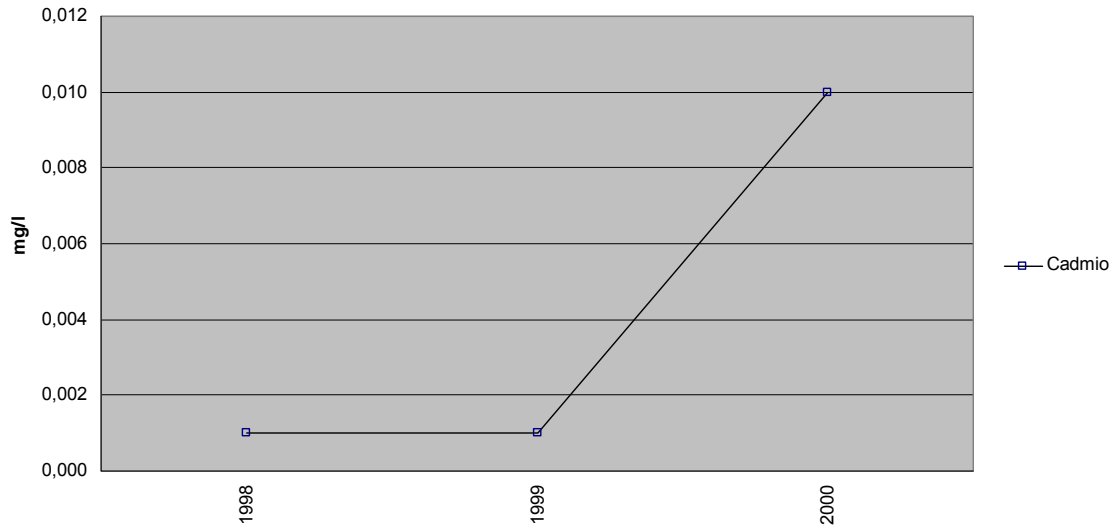
### Arsenico



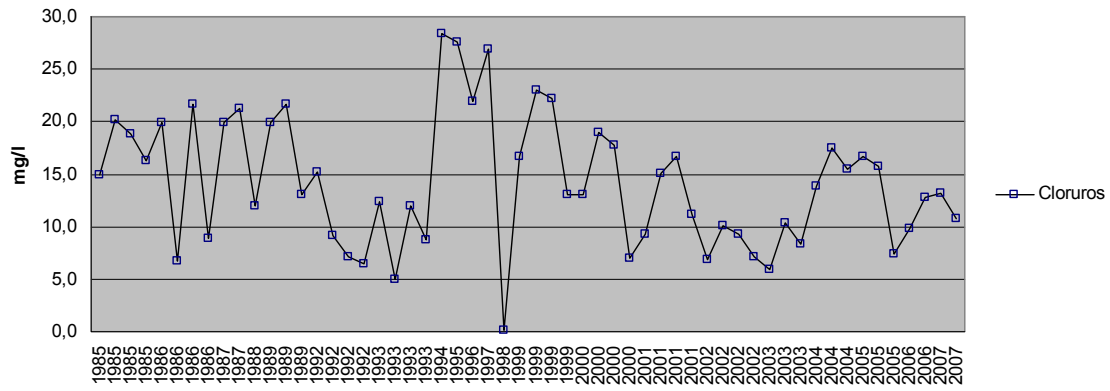
### Boro



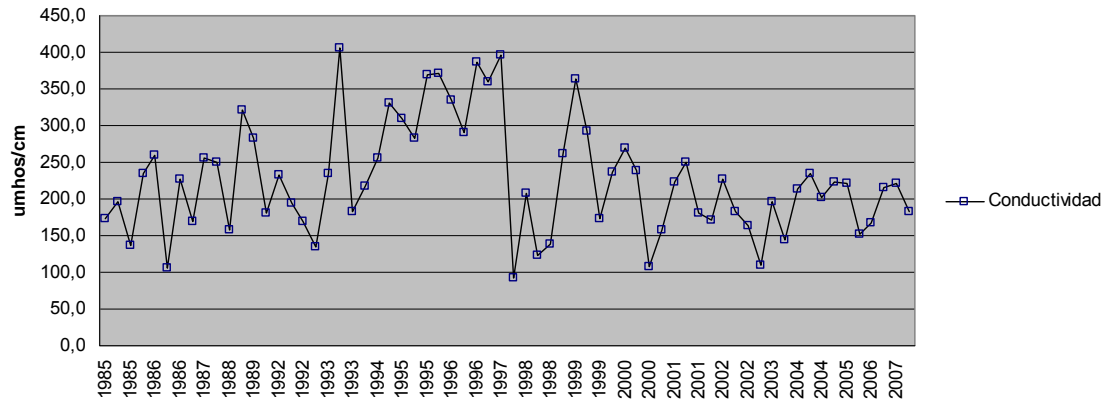
## Cadmio



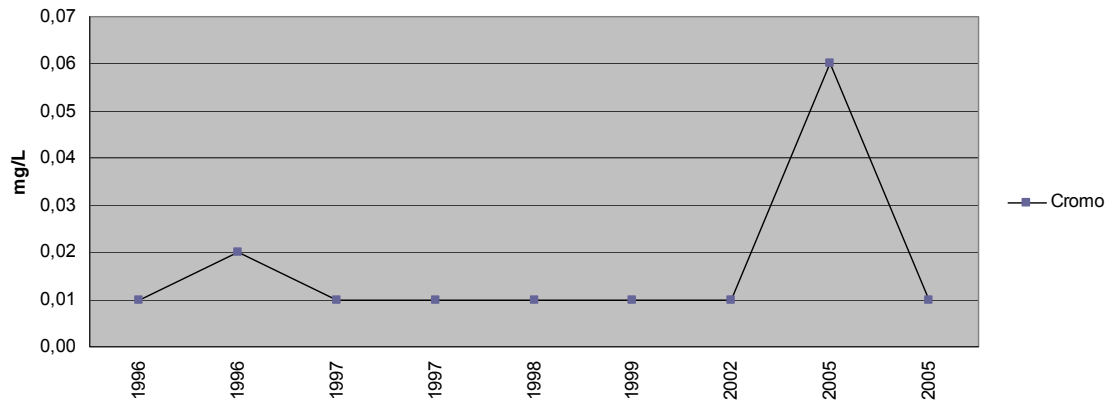
## Cloruros



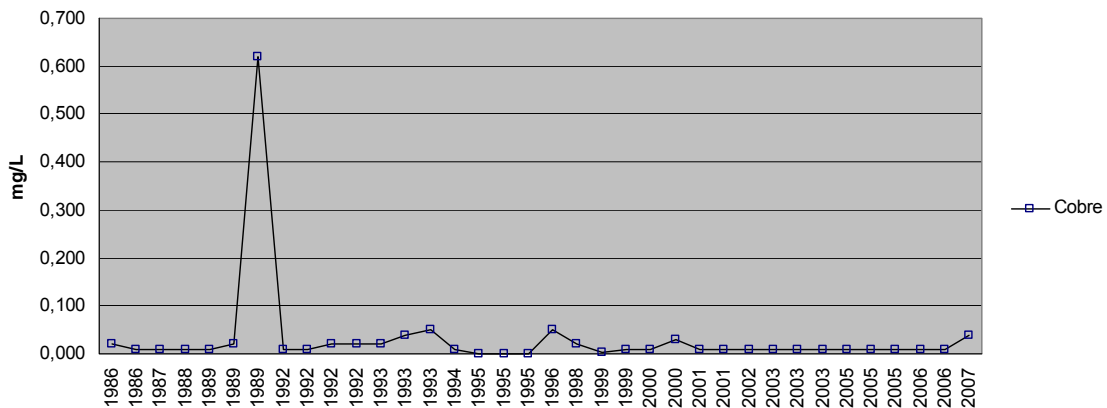
## Conductividad



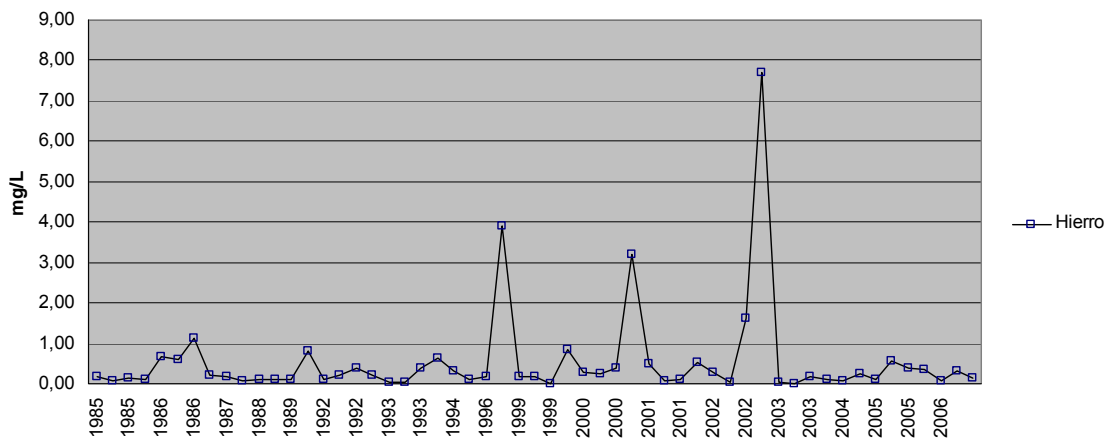
## Cromo



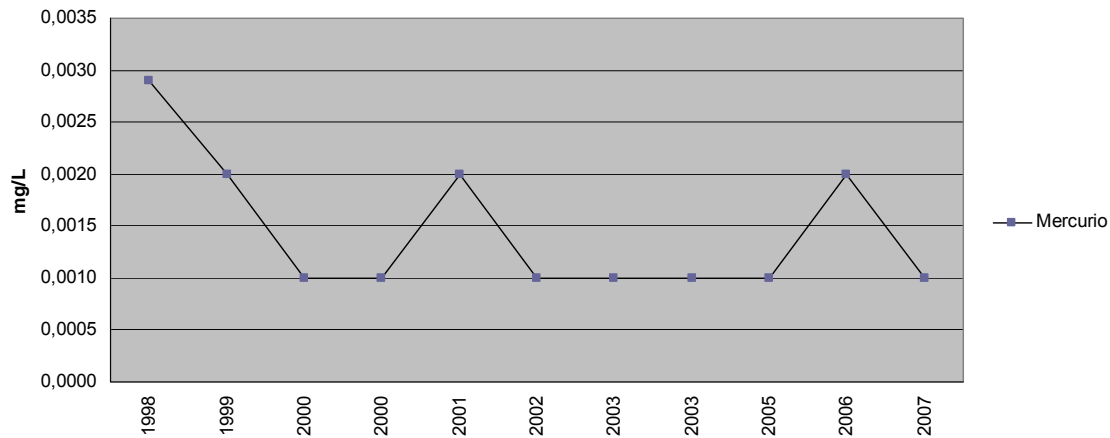
### Cobre



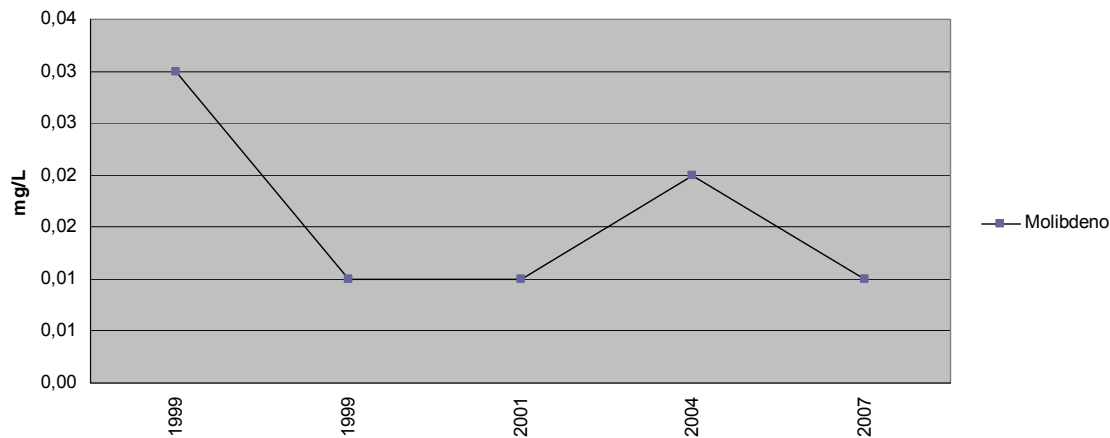
### Hierro



### Mercurio

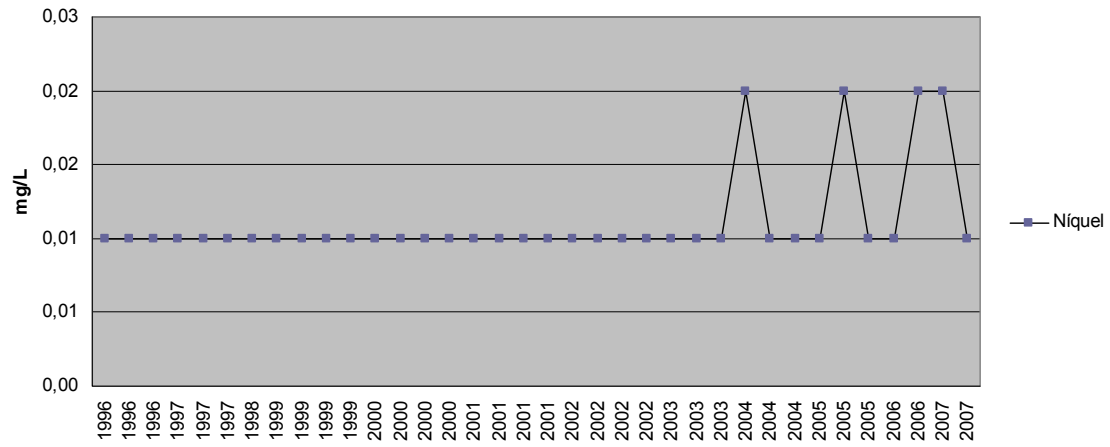


### Molibdeno

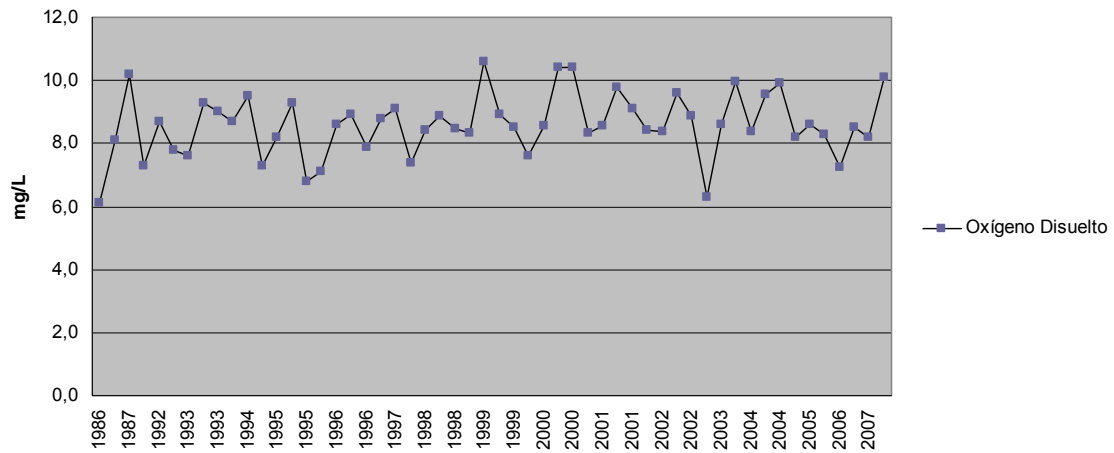




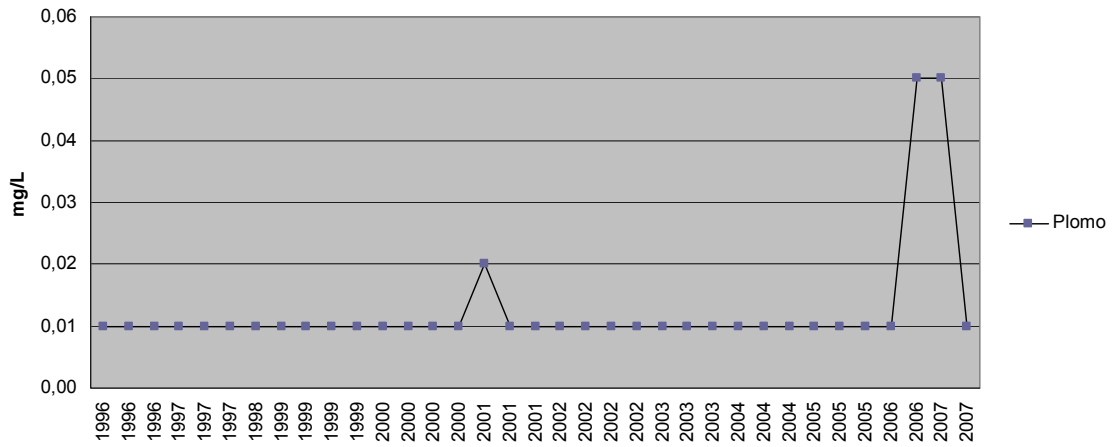
## Níquel



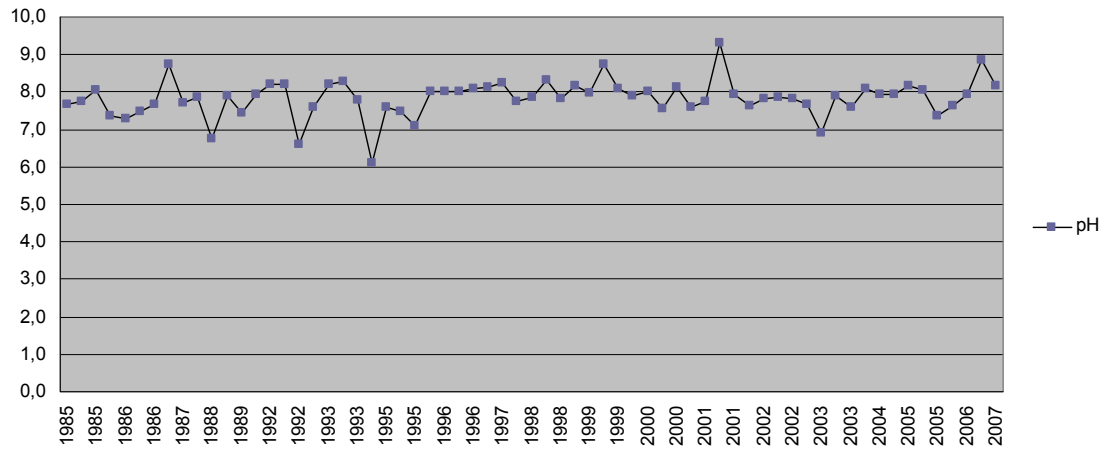
## Oxígeno Disuelto



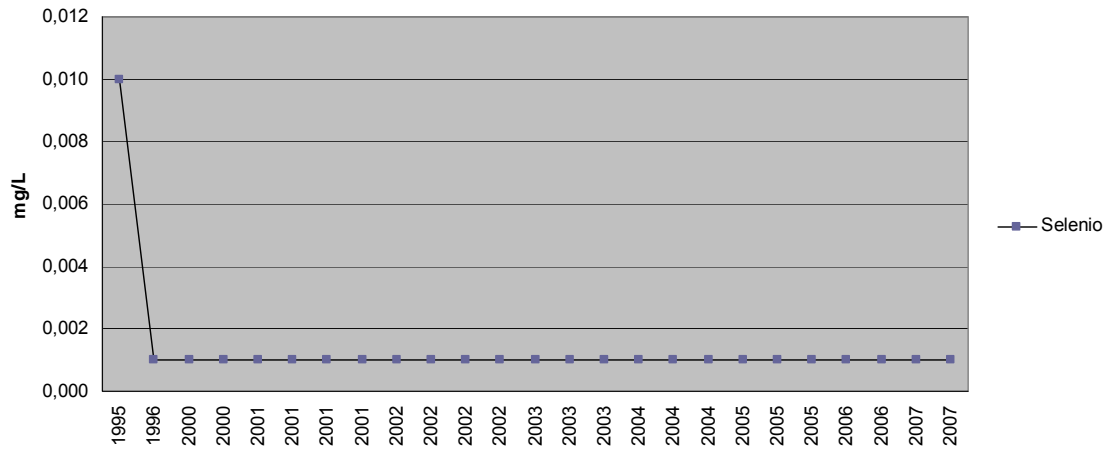
## Plomo



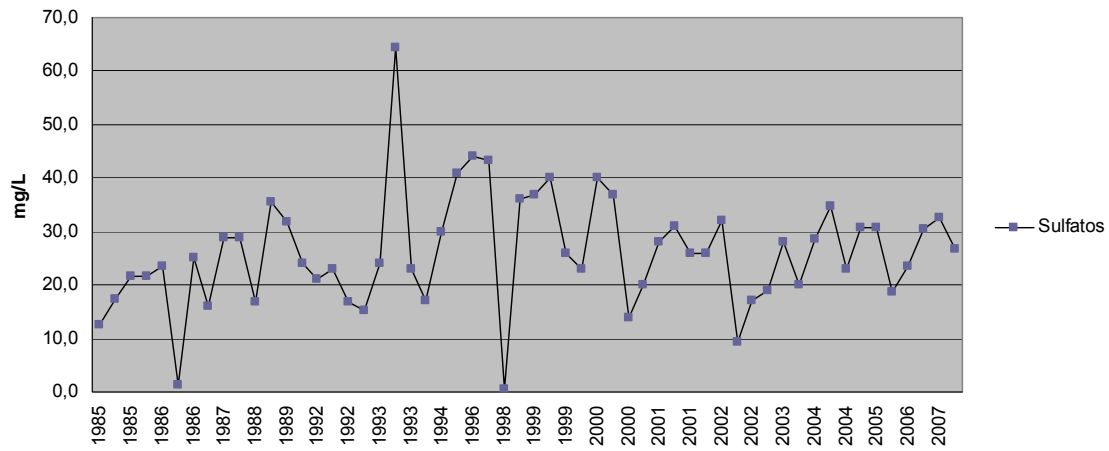
## pH



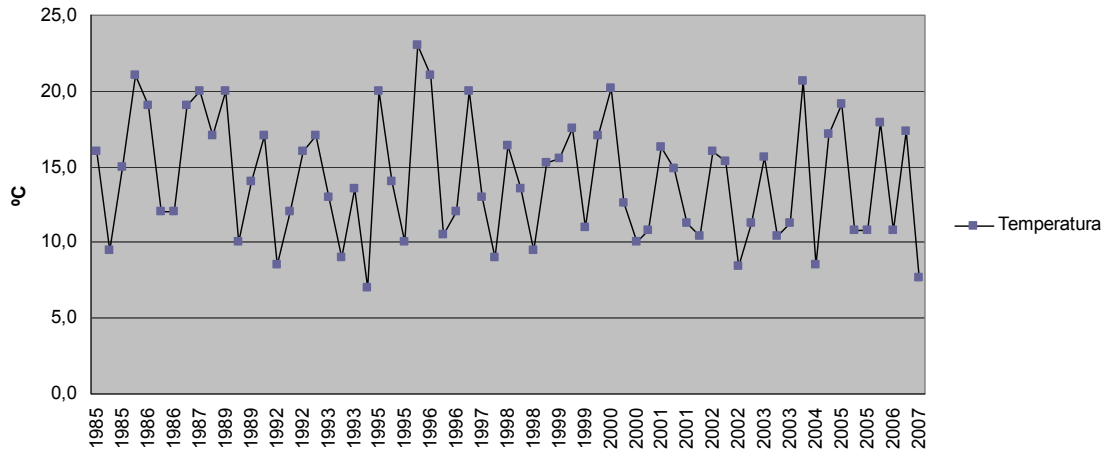
## Selenio



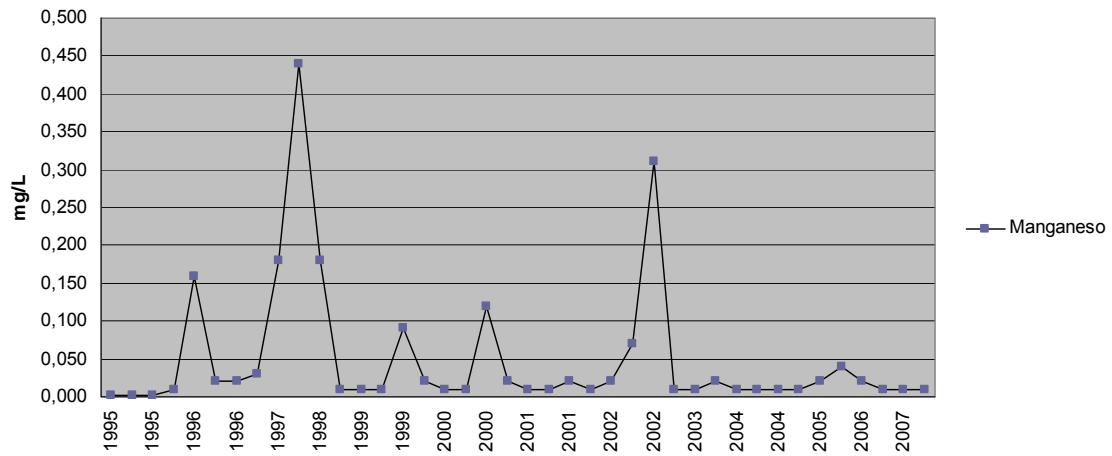
## Sulfatos



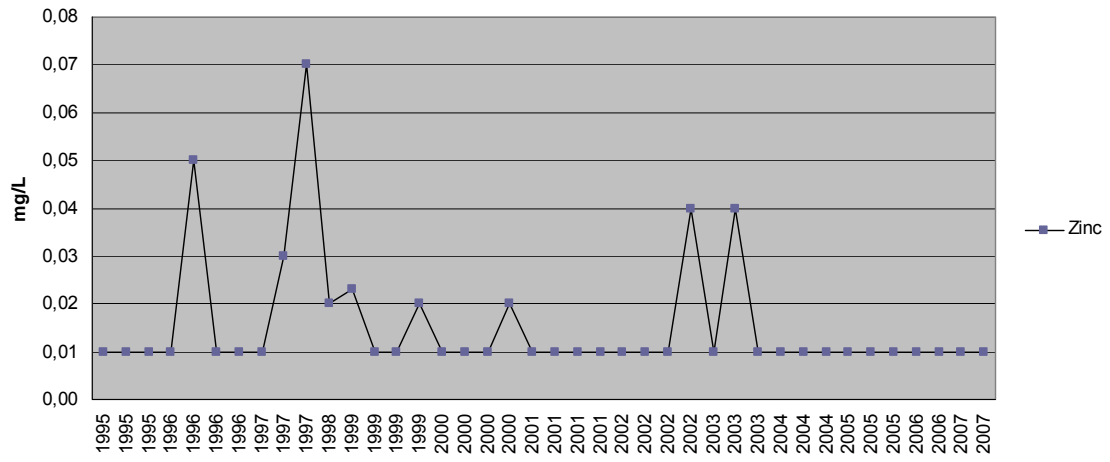
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc



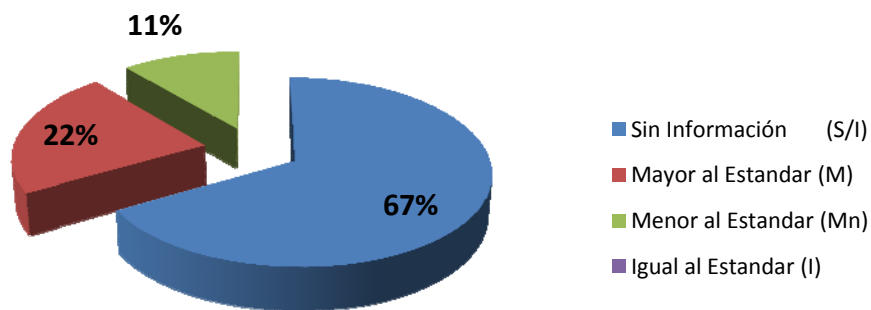
### 6.6.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación NCh 1333 v/s BD	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,846	0,346	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,589	3,589	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	17,179	14,179	-3,000	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o

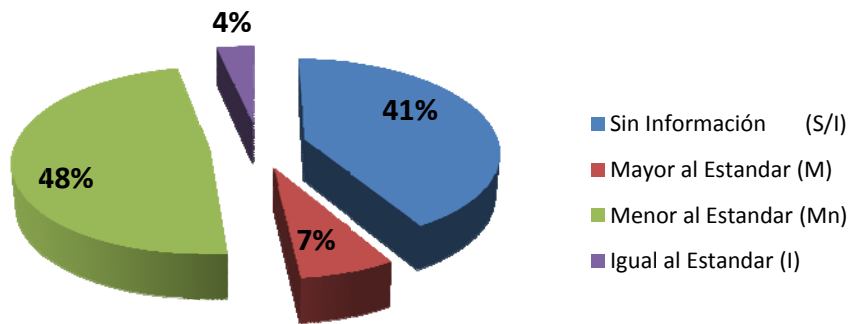
### Vida Acuática



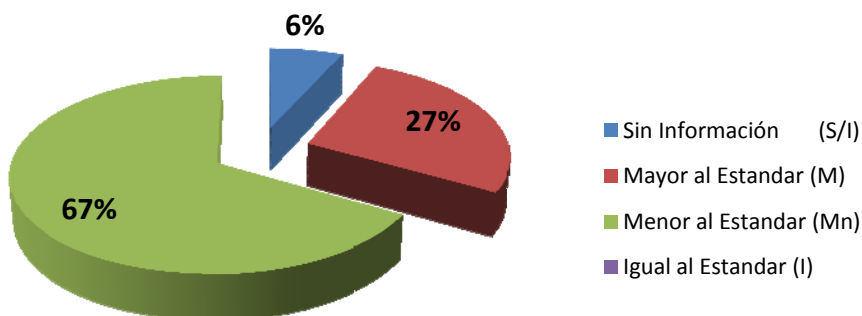
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación NCh 1333 v/s BD	Variación FAO v/s BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,400	-4,600	-4,6	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,019	-0,081	-0,081	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,326	-0,424	-2,673889	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,004	-0,006	S/I	Mn	S/I
Carbaryl	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	13,150	-186,850	-1,85	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,19	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,10	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,190	-4,810	-4,81	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,19	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,016	0,006	0,006	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,0098	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,846	0,596	0,34615	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,99	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	26,013	-223,988	6,0125	Mn	Mn
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,99	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000	226,561	S/I	-2773,439	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 µS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadío FAO



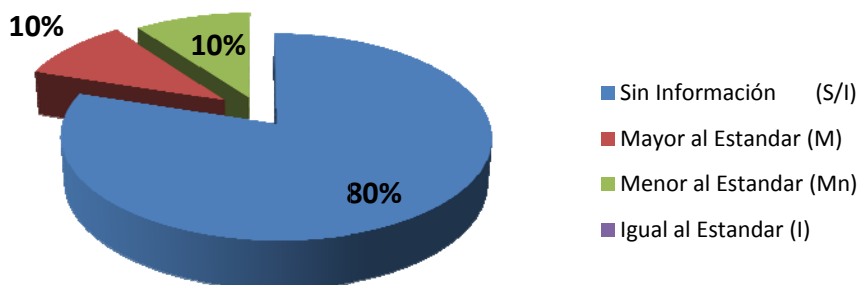
Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación NCh 1333 v/s BD	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,846	0,45	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	14,179	-15,82	Mn
Turbiedad	Escala Silice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi



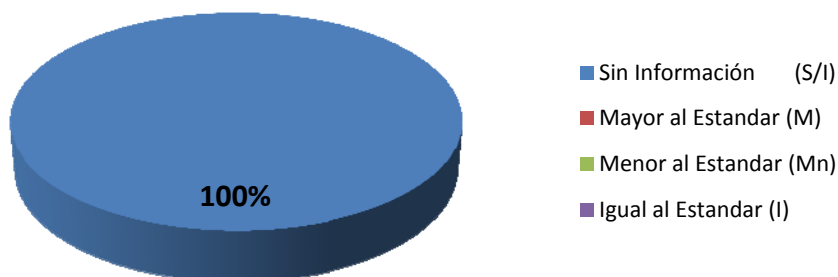
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación NCh 1333 v/s BD	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

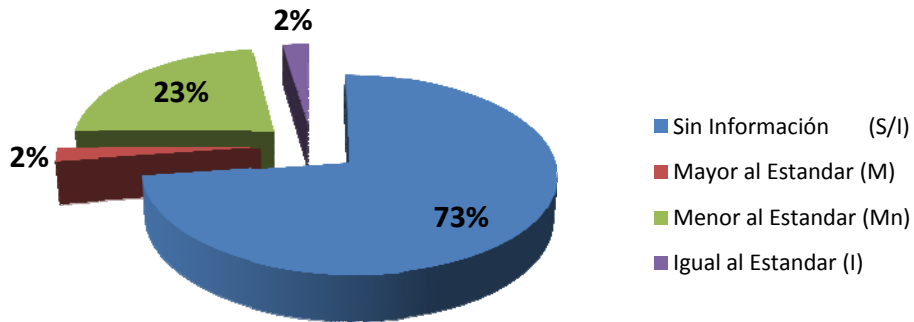
(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo



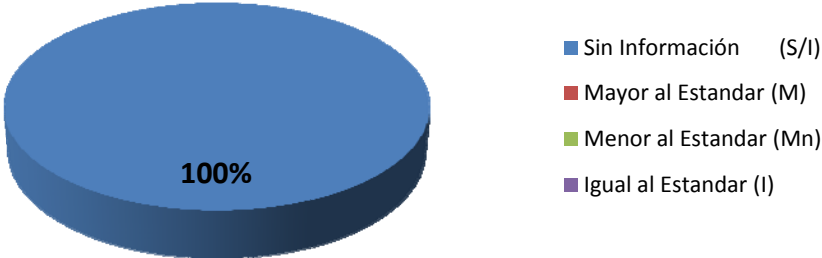
Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación NCh 1333 v/s BD	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,019	-0,481	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,004	-0,006	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250	13,150	-236,850	Mn
Cobre	mg/l	1	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Fierro	mg/l	0,30	0,190	-0,110	MN
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,1	0,010	-0,090	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	7,846	0,596	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Inspido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250,00	26,013	-223,988	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5	0,010	-4,990	Mn

## Agua Potable

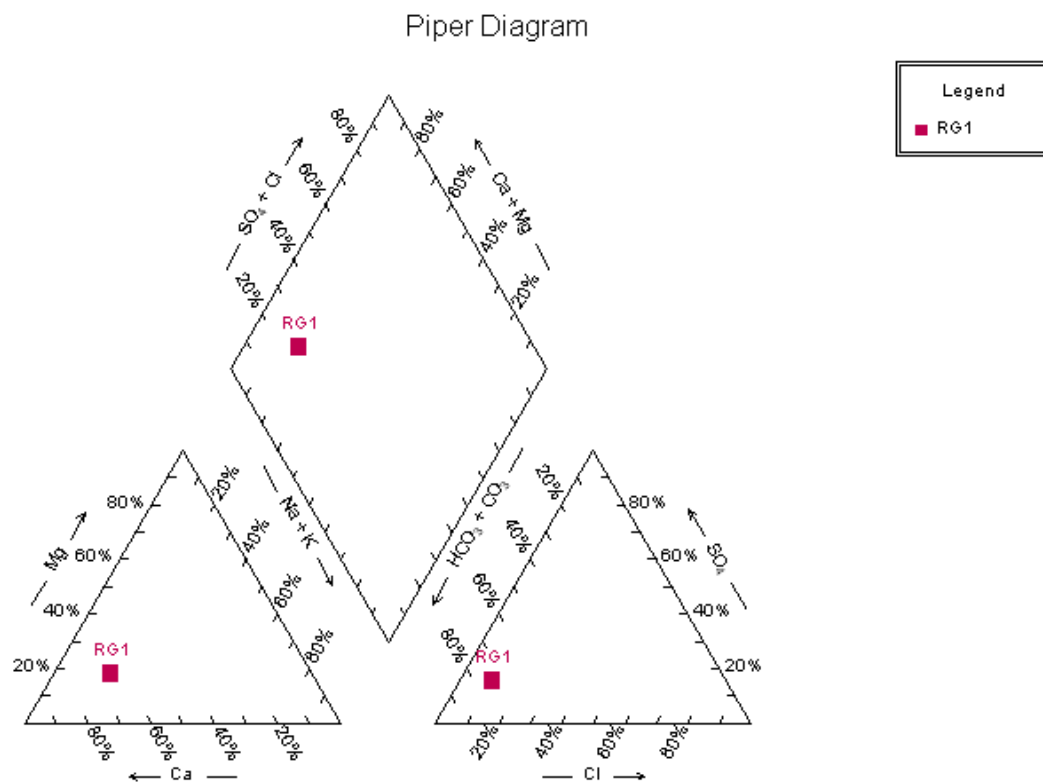


Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

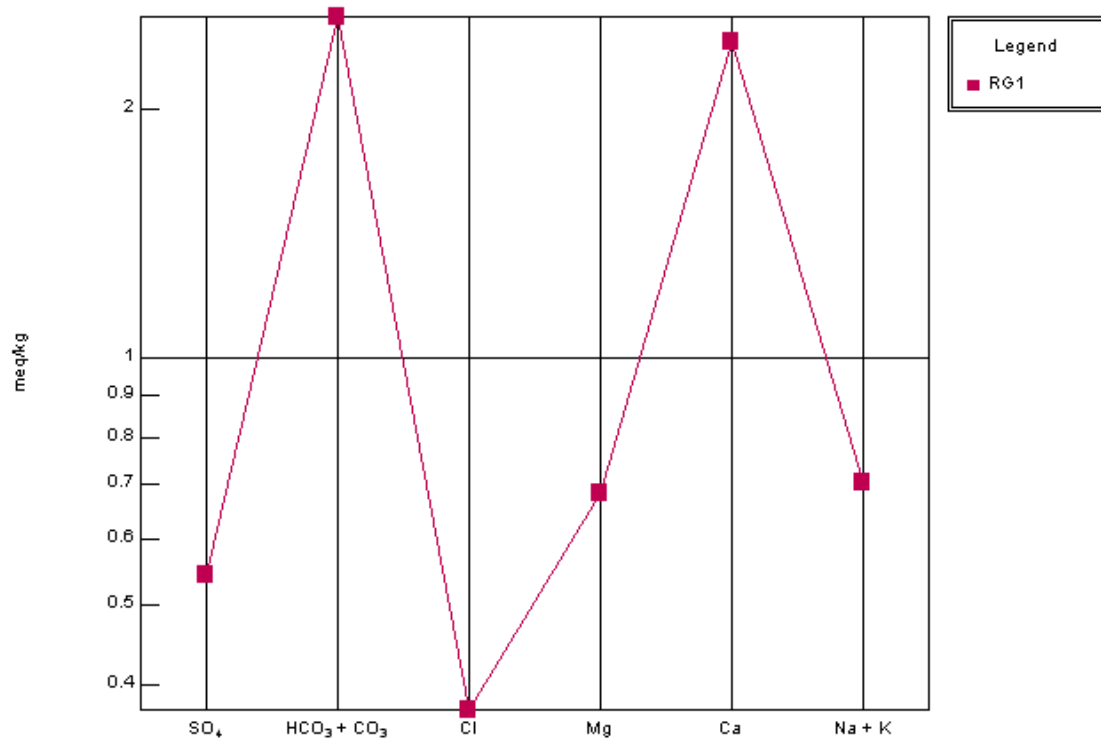
# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



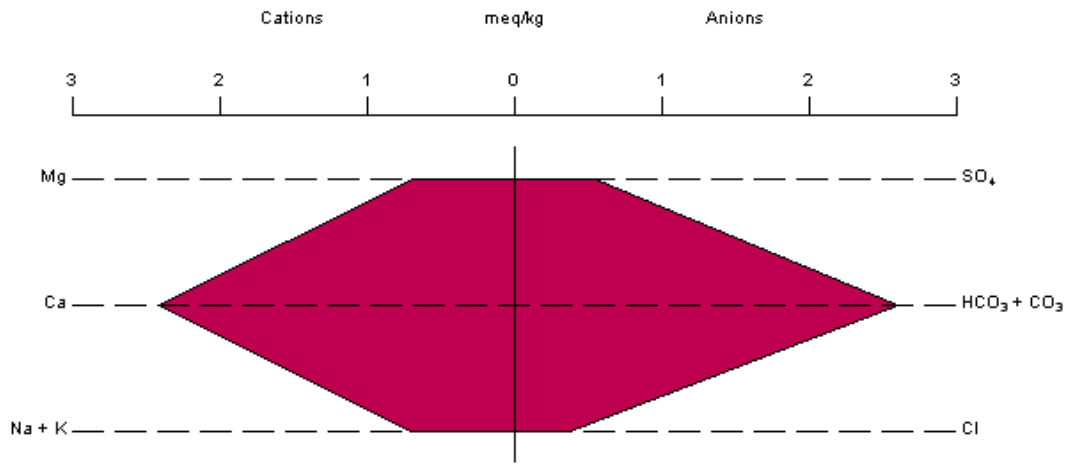
### 6.6.3. Caracterización iónica de las aguas.



Schoeller Diagram



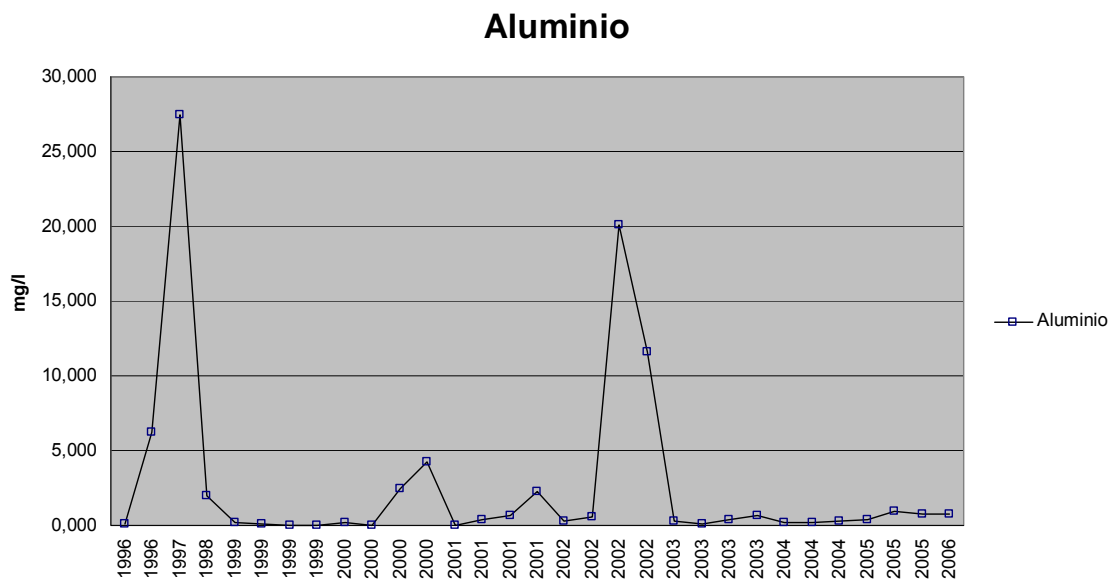
# Stiff Diagram



## 6.7. Tramo RG-2.

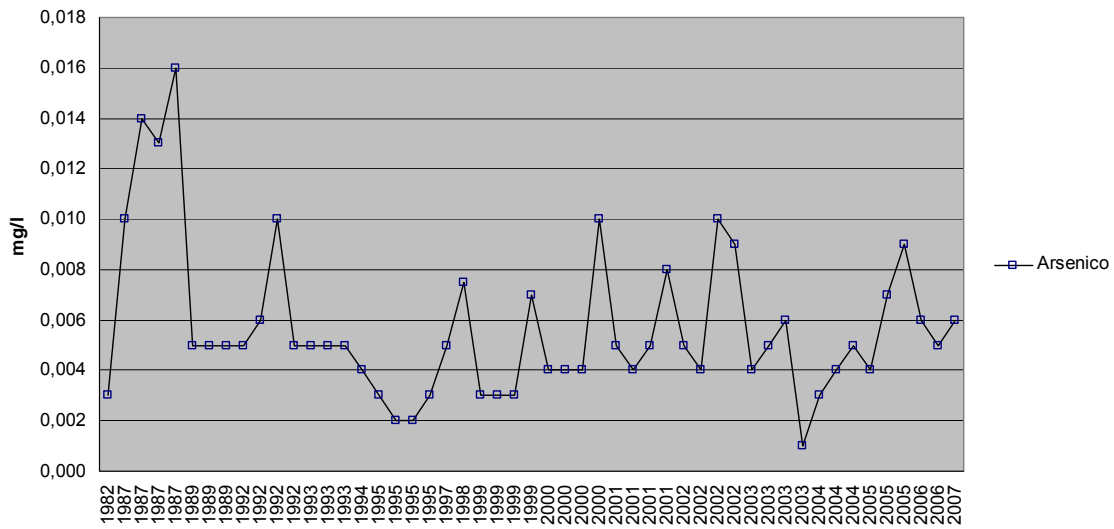
### 6.7.1. Comportamiento histórico.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.

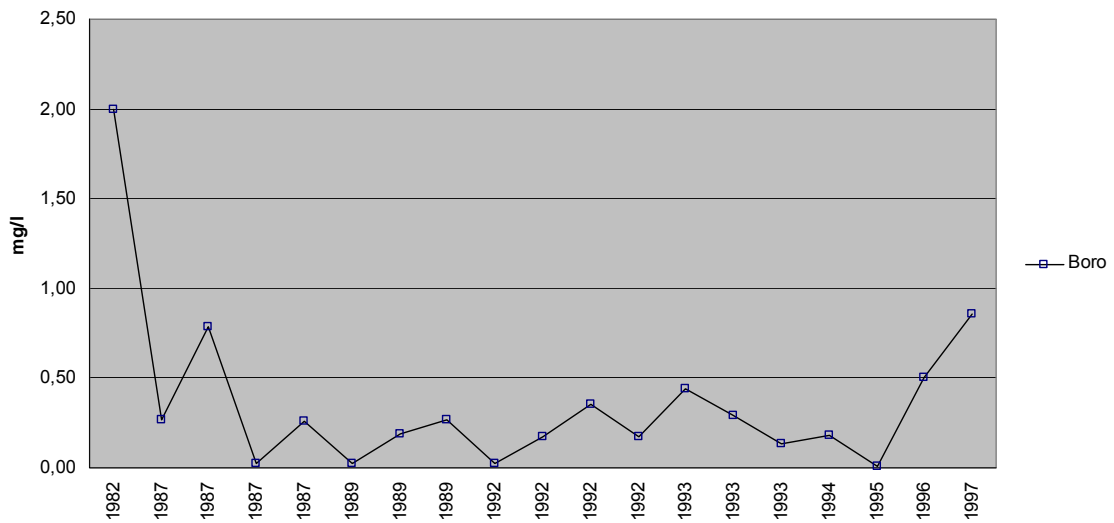




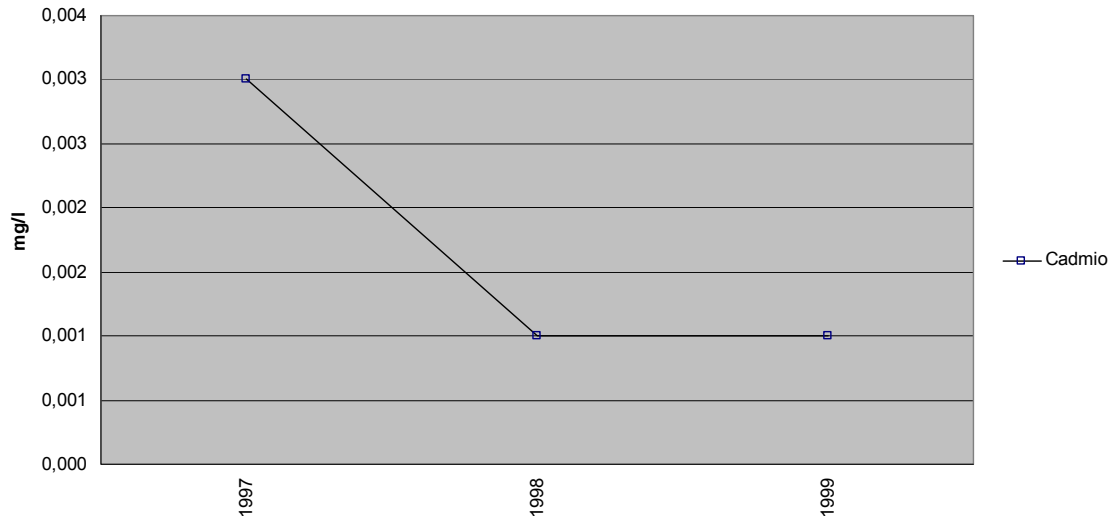
### Arsenico



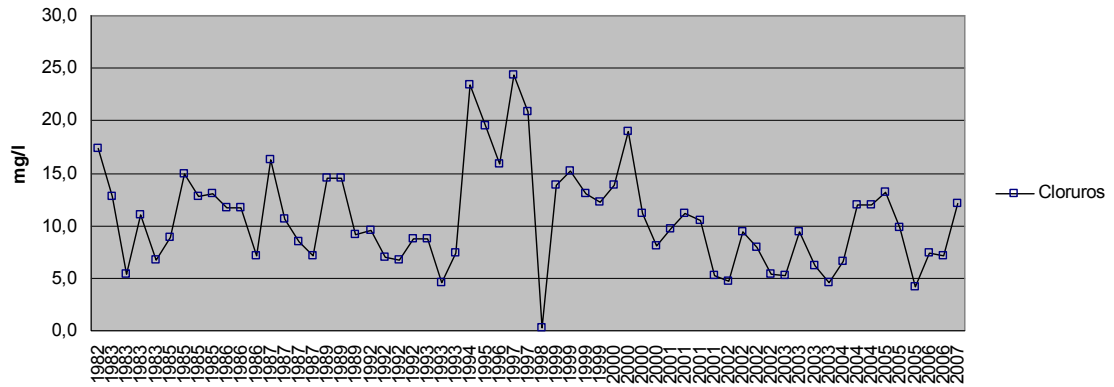
### Boro



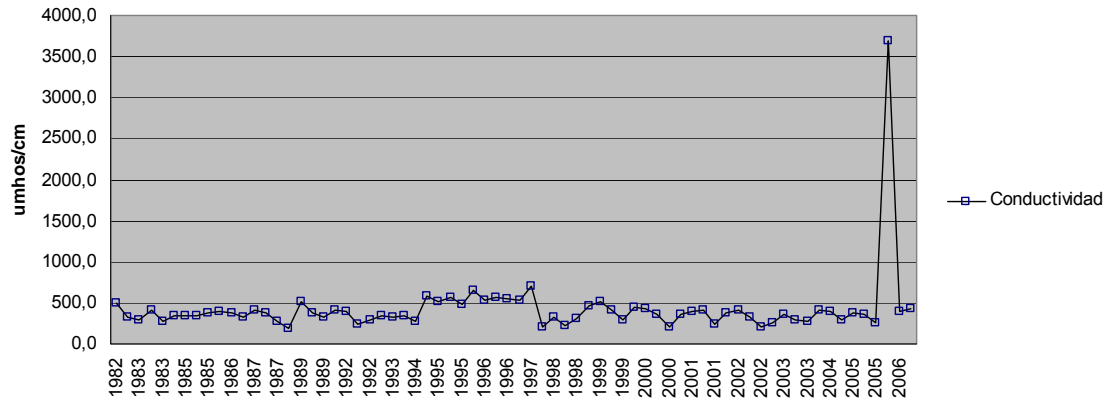
## Cadmio



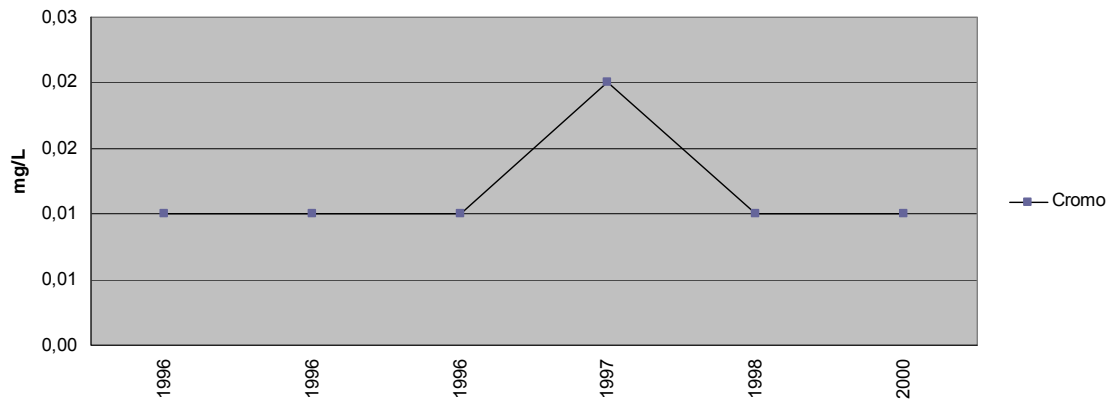
## Cloruros



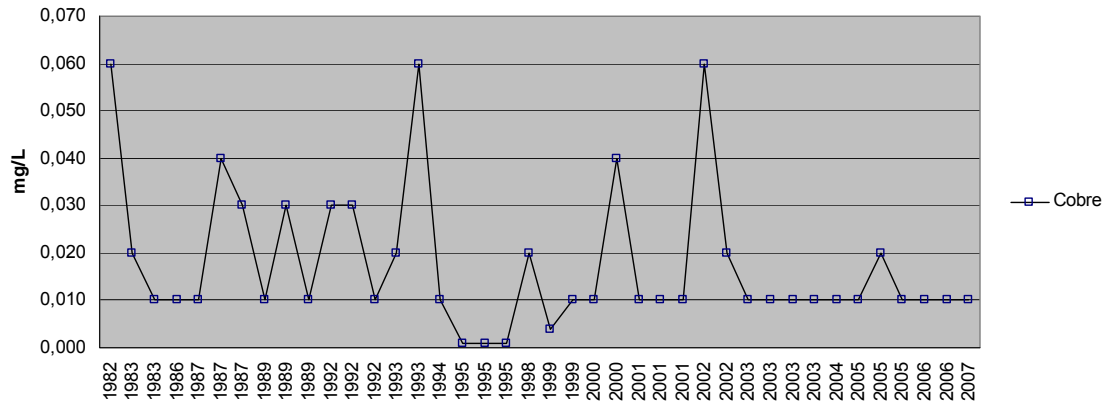
## Conductividad



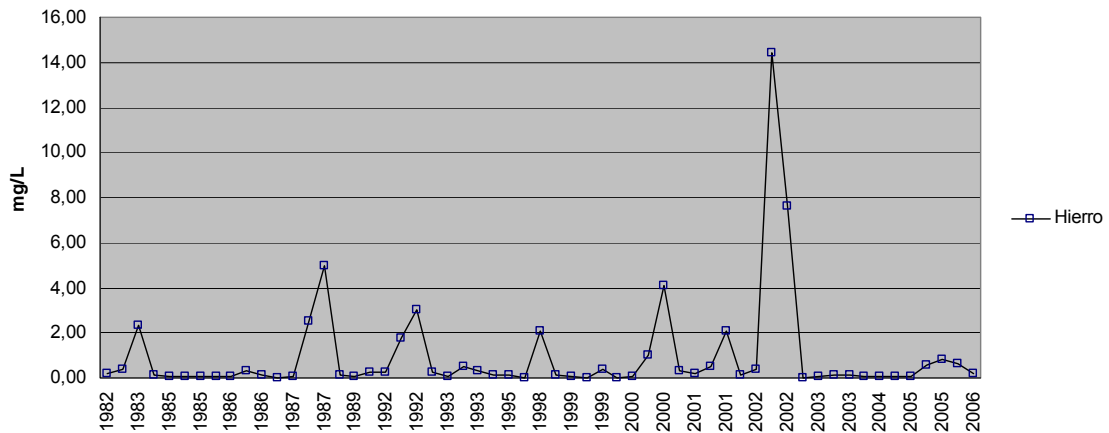
## Cromo



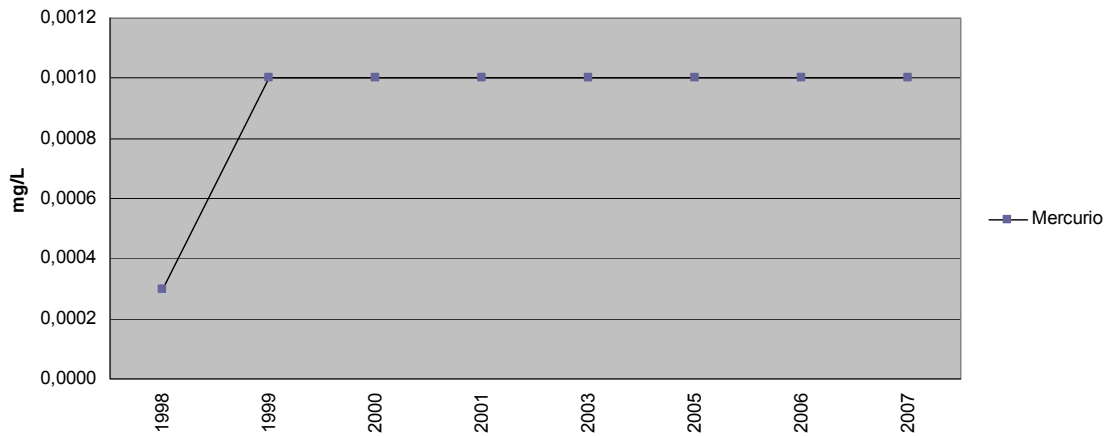
### Cobre



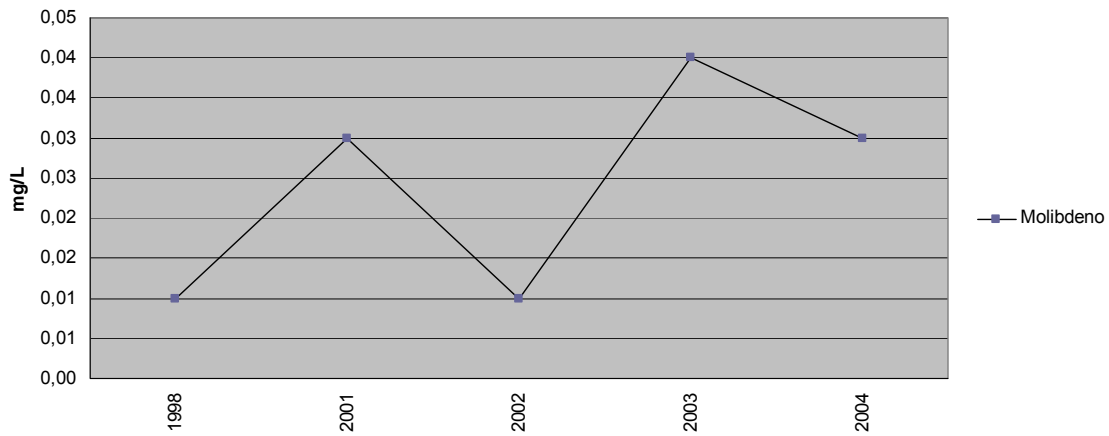
### Hierro



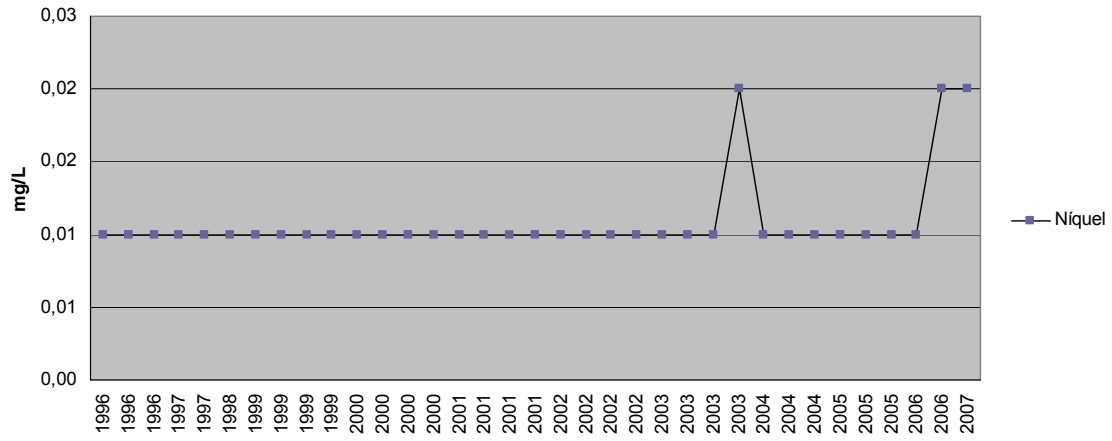
### Mercurio



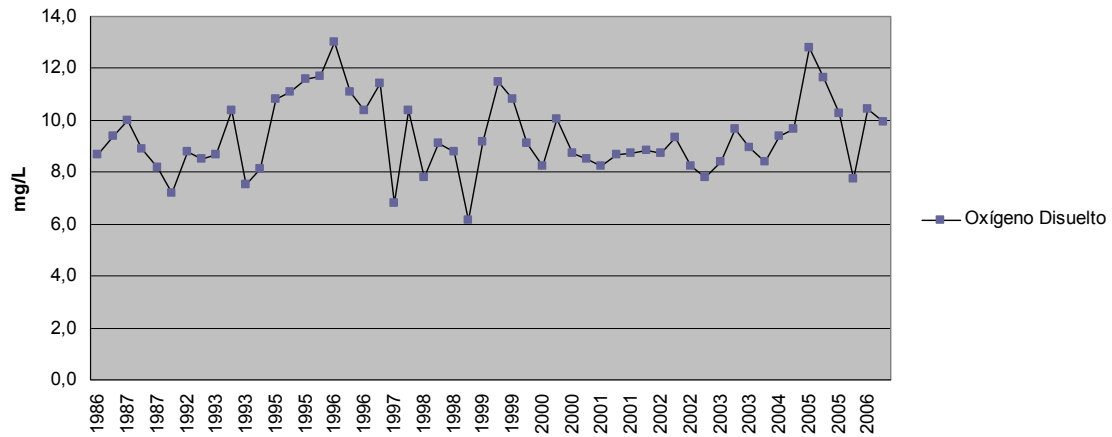
### Molibdeno



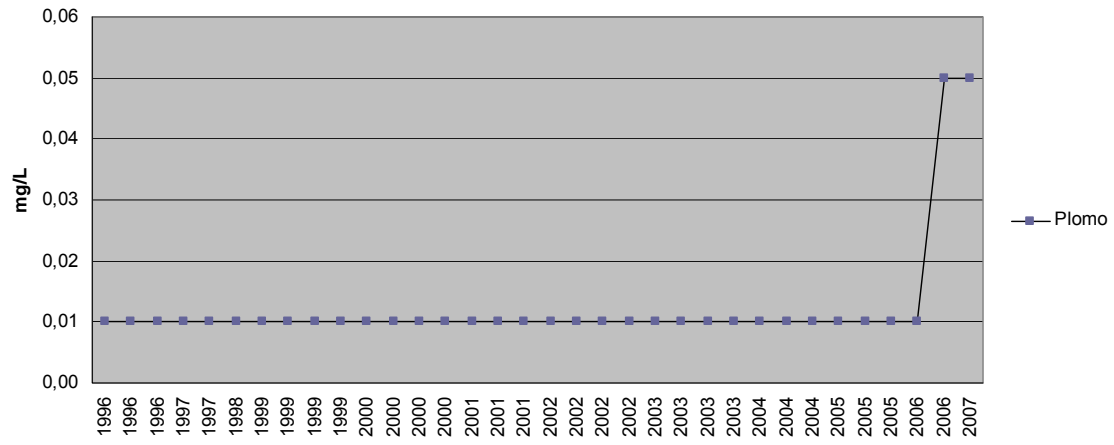
## Níquel



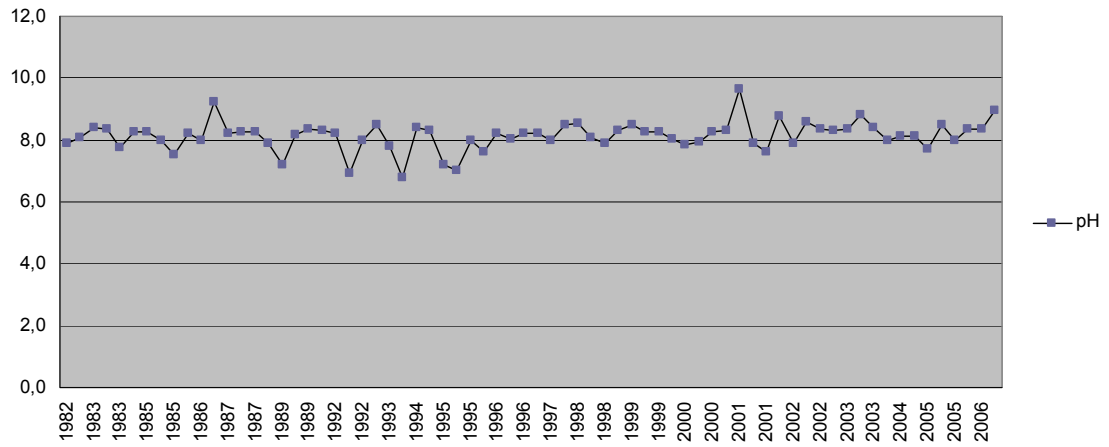
## Oxígeno Disuelto



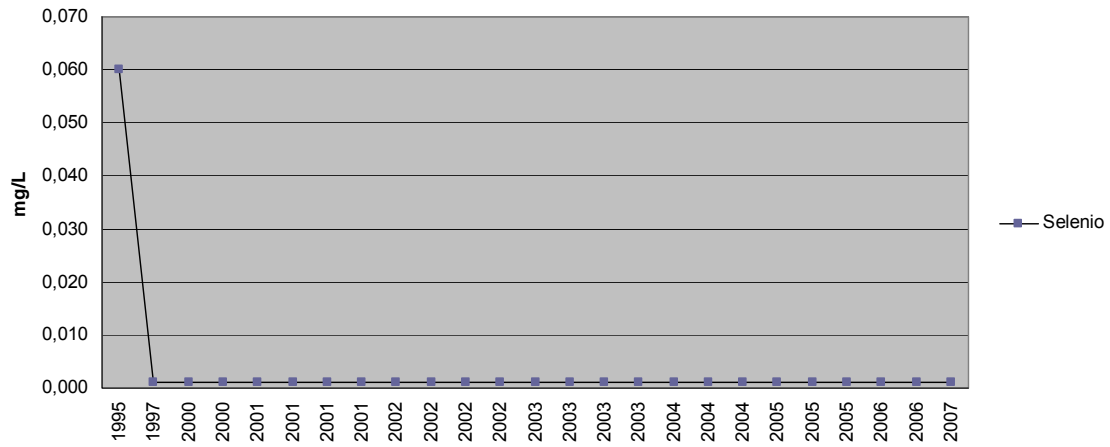
## Plomo



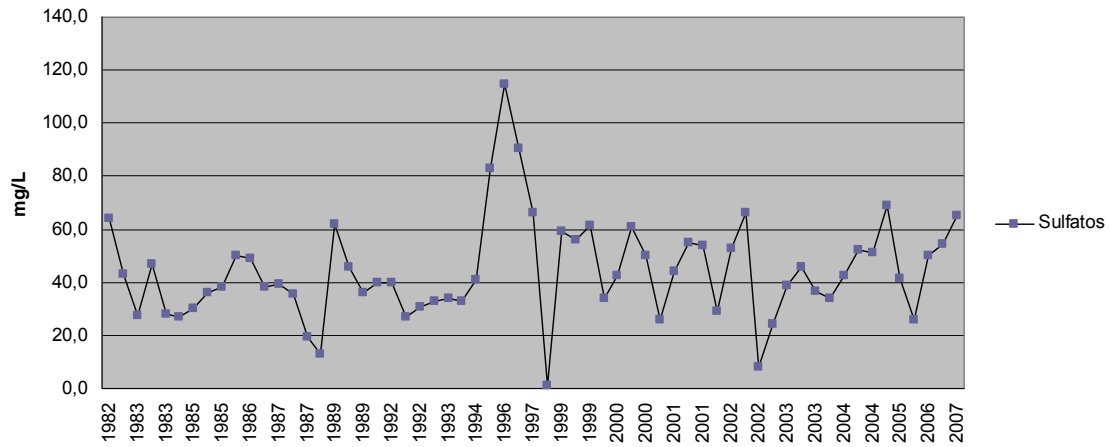
## pH



## Selenio

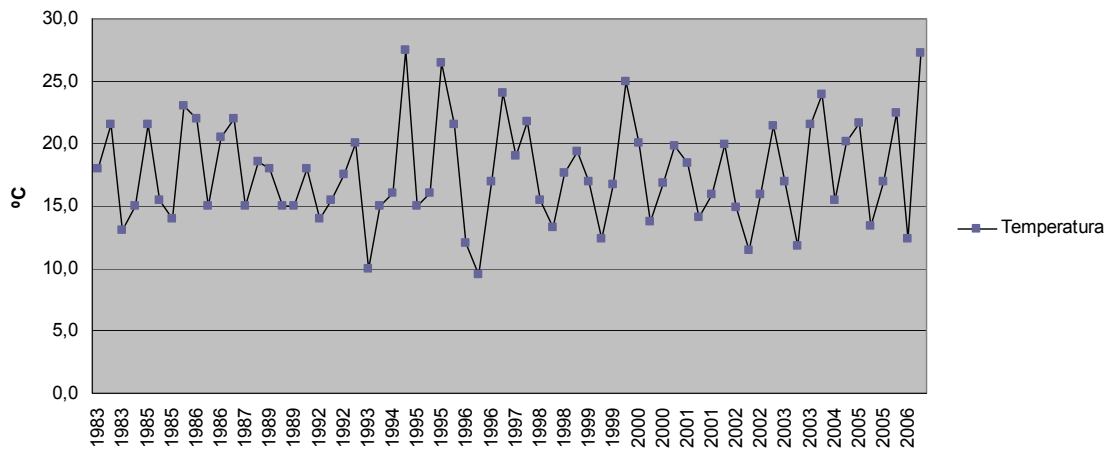


## Sulfatos

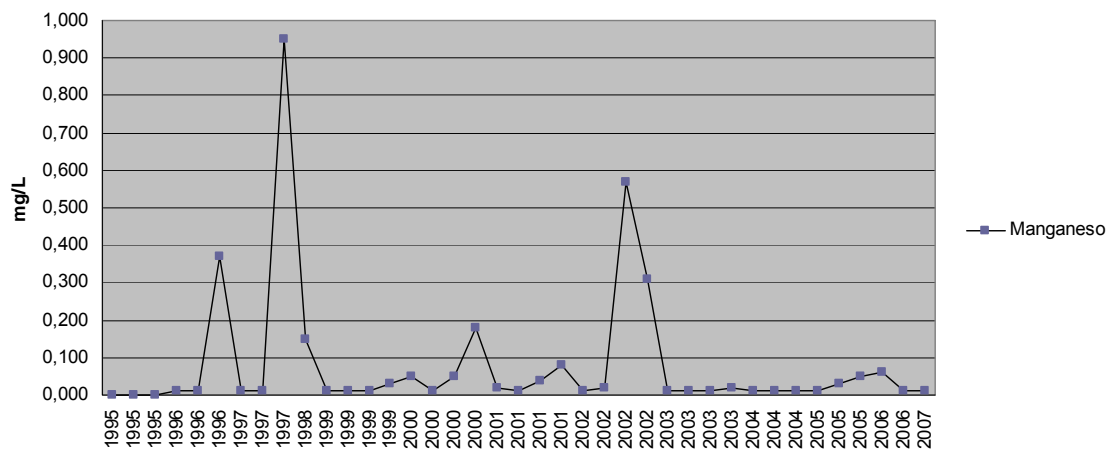




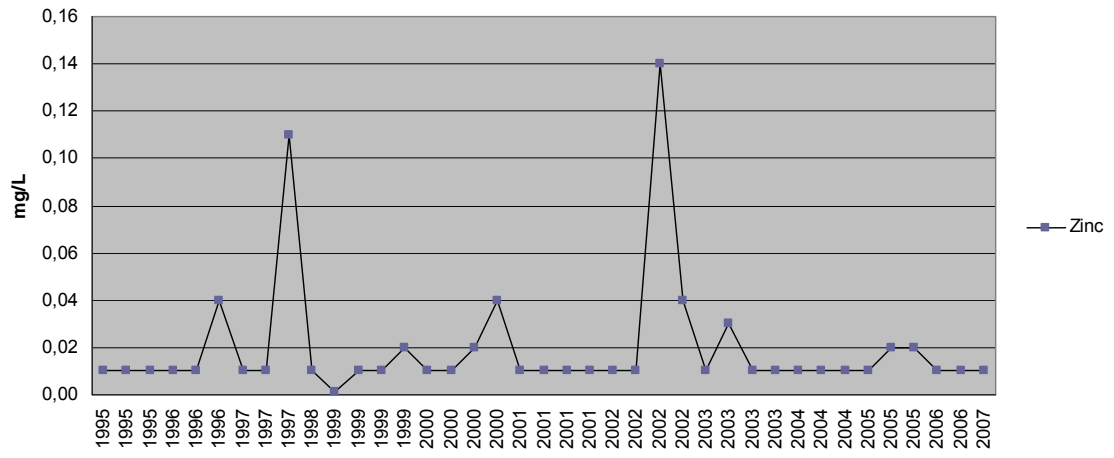
### Temperatura



### Manganeso



# Zinc

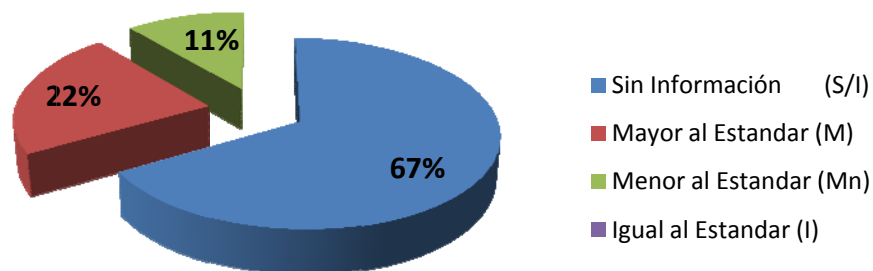


## 6.7.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	8,146	0,646	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	9,378	4,378	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	17,000	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

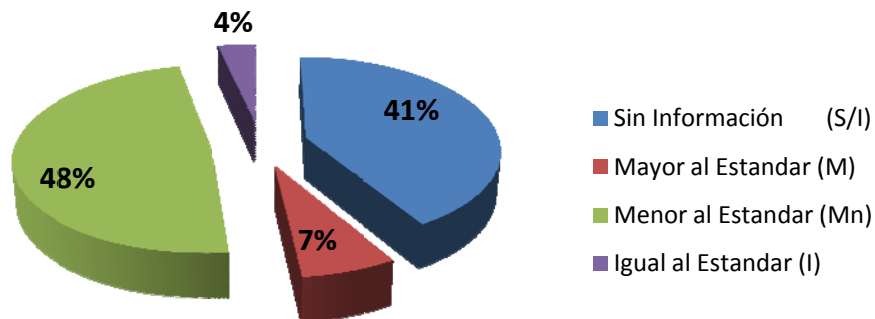
### Vida Acuática



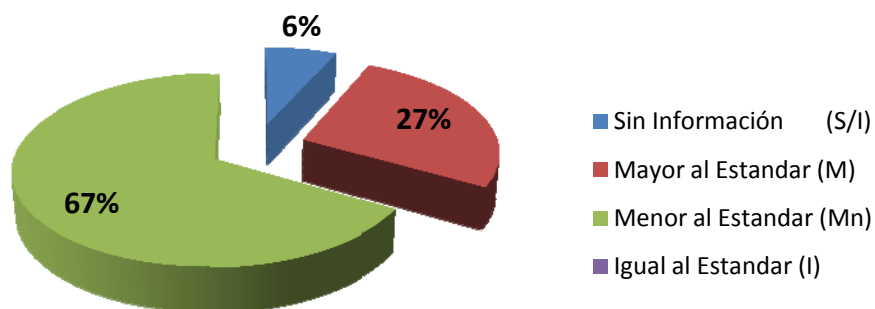
Estándares para aguas de riego								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD vs NCh 1333	Variación FAO vs BD	Análisis NCh1333	Análisis FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,400	-4,600	-4,600	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,005	-0,095	-0,095	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,260	-0,490	-2,740	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,002	-0,008	S/I	Mn	S/I
Carbaryl	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	9,800	-190,200	-5,200	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,150	-4,850	-4,850	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citrícos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,024	0,014	0,014	M	M
Níquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	8,146	0,896	0,646	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	41,200	-208,800	21,200	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	375,000	S/I	-2625,000	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadío FAO

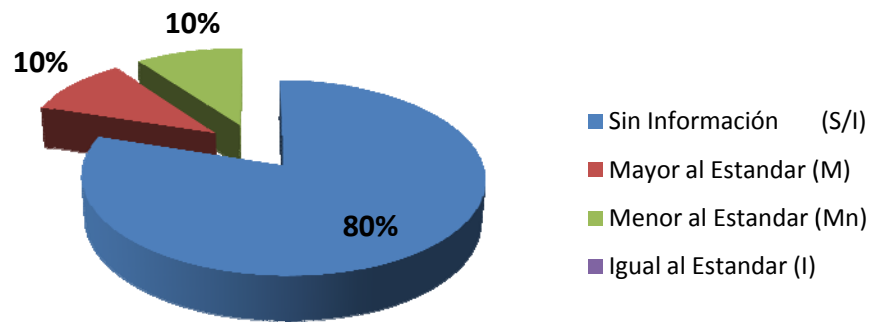


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	8,146	0,746	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	17,000	-13,000	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

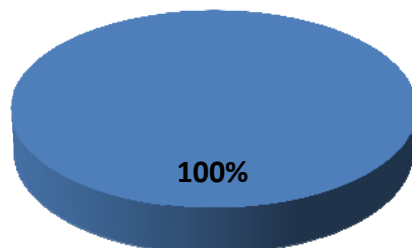
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

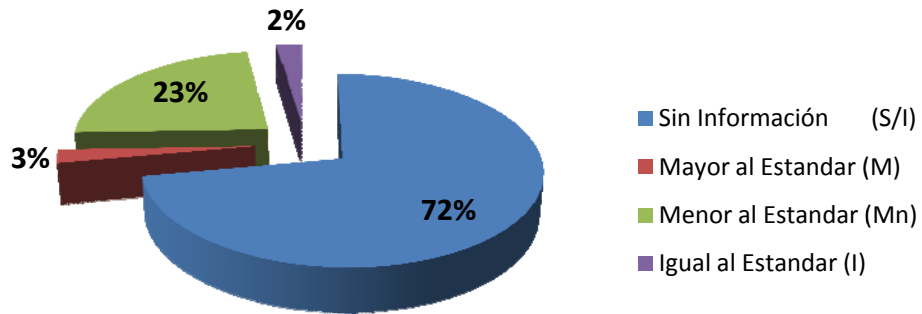
## Uso recreativo sin contacto directo



- Sin Información (S/I)
- Mayor al Estandar (M)
- Menor al Estandar (Mn)
- Igual al Estandar (I)

Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoníaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,005	-0,495	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,002	-0,008	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	9,800	-240,200	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Hierro	mg/l	0,30	0,150	-0,150	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,010	-0,090	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	8,146	0,896	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Insípido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	41,200	-208,800	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

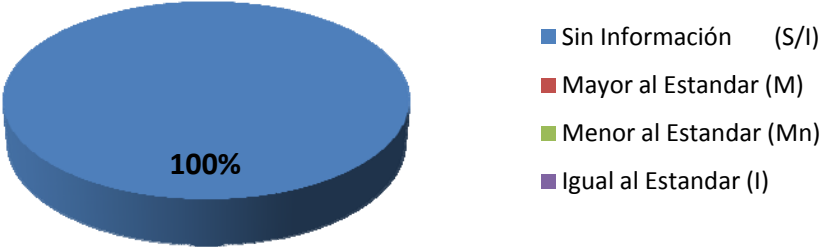
## Agua Potable



Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c ≤ 750	s ≤ 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c ≤ 1500	500 < s ≤ 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	1500 < c ≤ 3000	1000 < s ≤ 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c ≤ 7500	2000 < s ≤ 5000	S/I	S/I	S/I

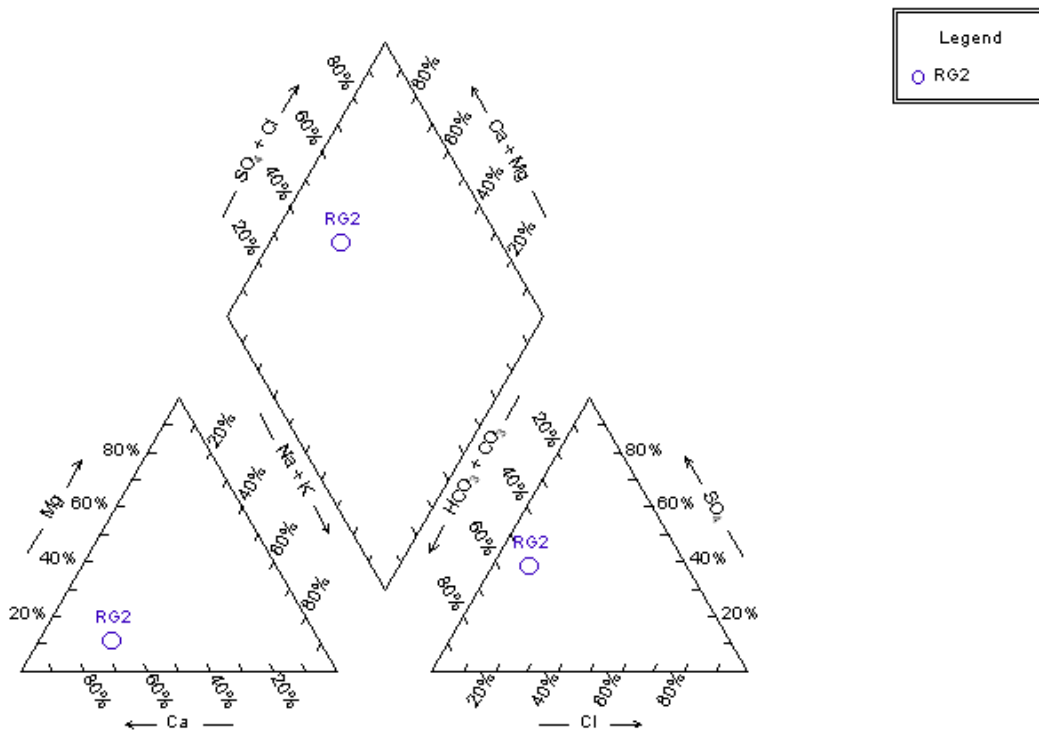


# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

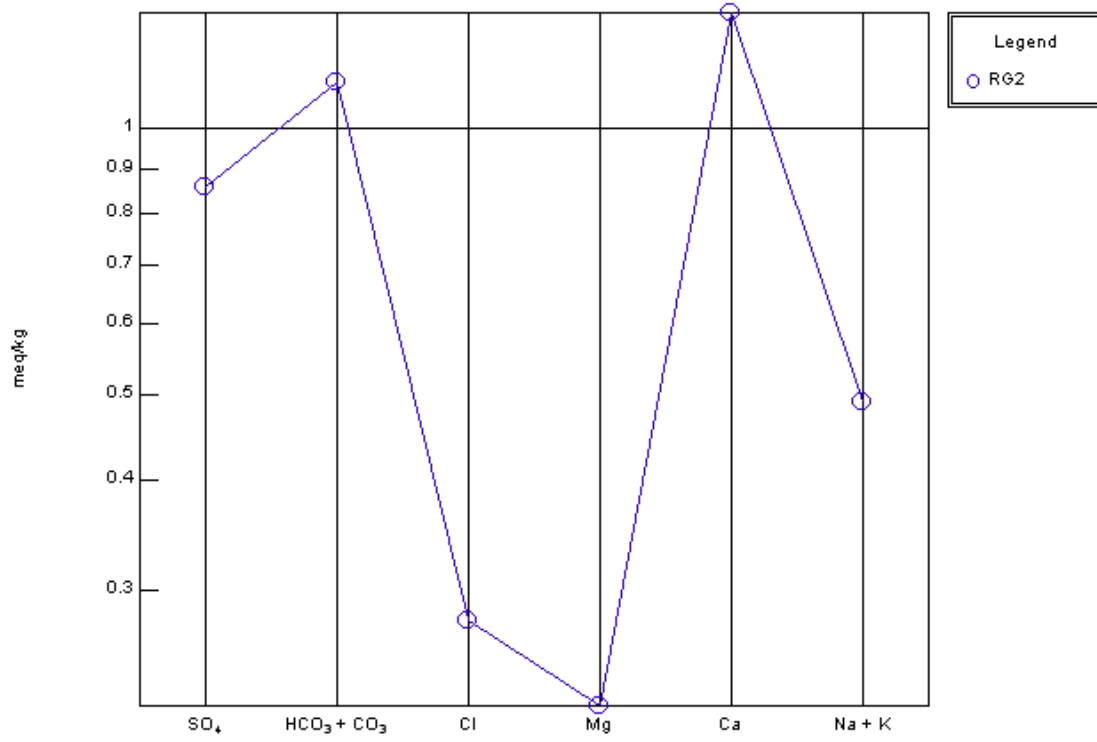


### 6.7.3. Caracterización iónica de las aguas.

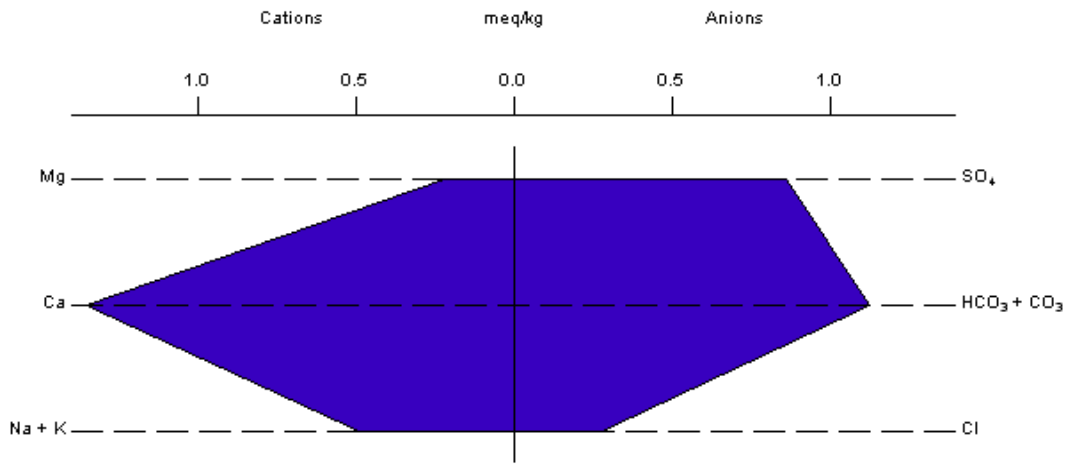
Piper Diagram



Schoeller Diagram



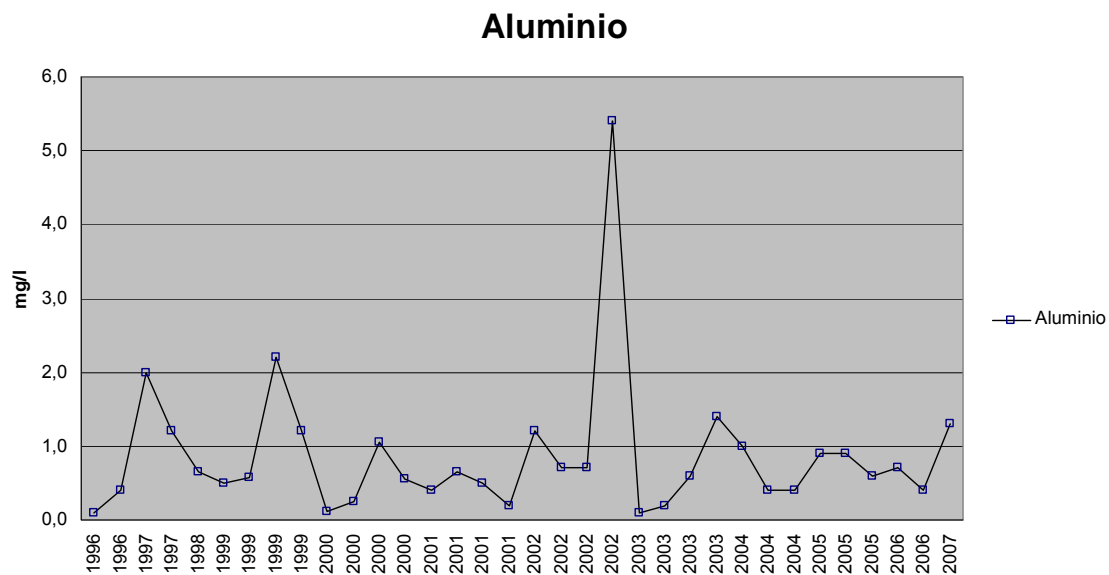
# Stiff Diagram



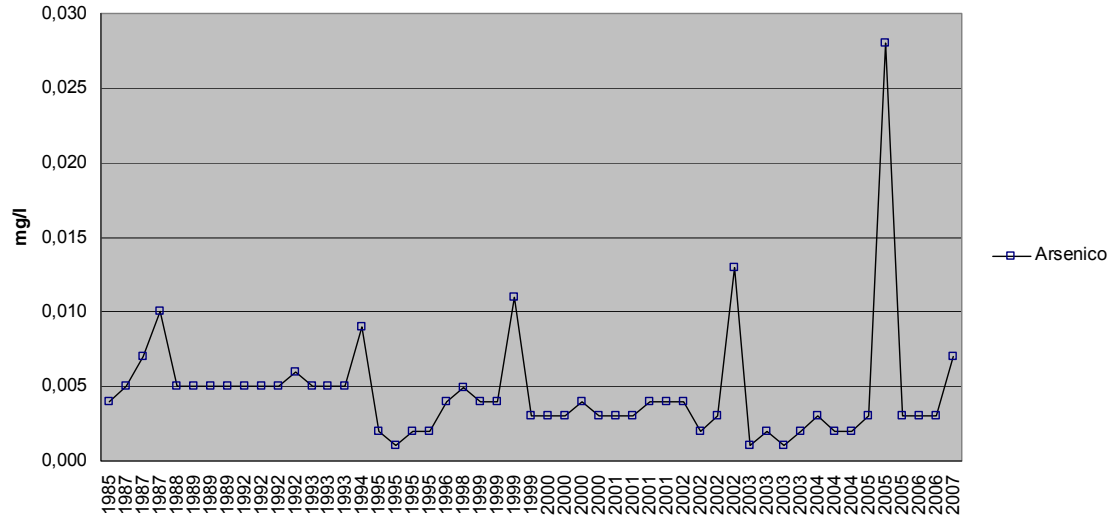
## 6.8. Tramo RH-1.

### 6.8.1. Comportamiento histórico.

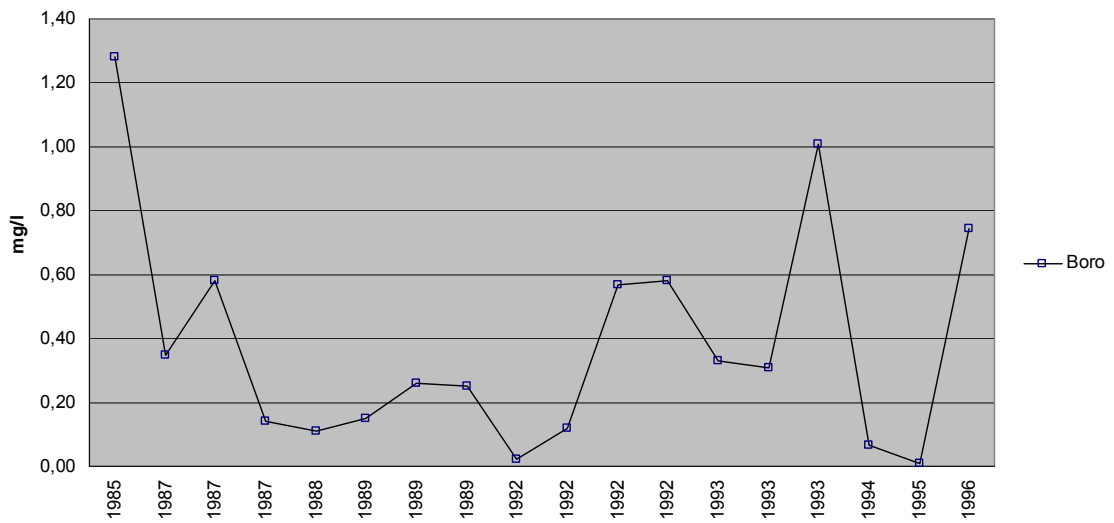
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



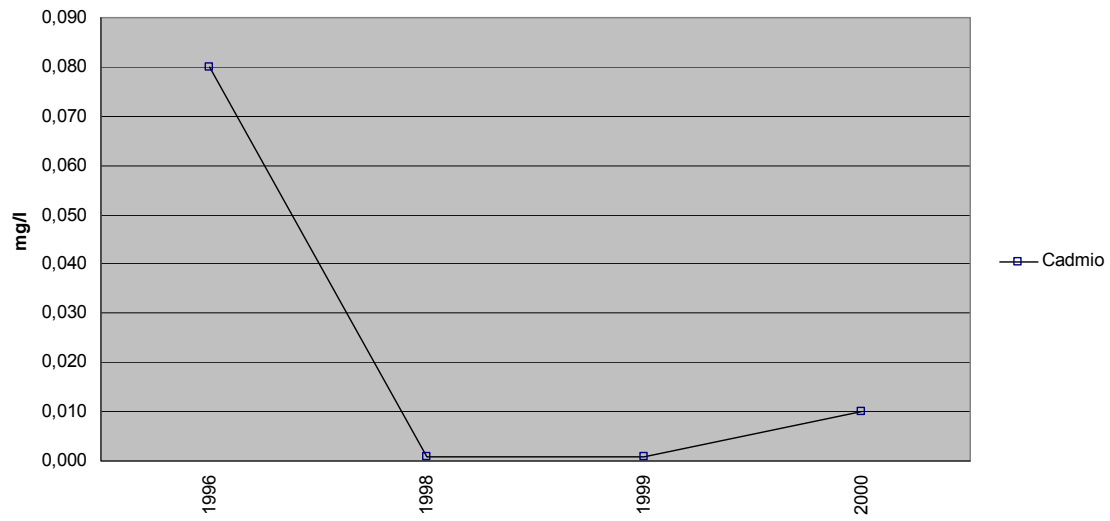
### Arsenico



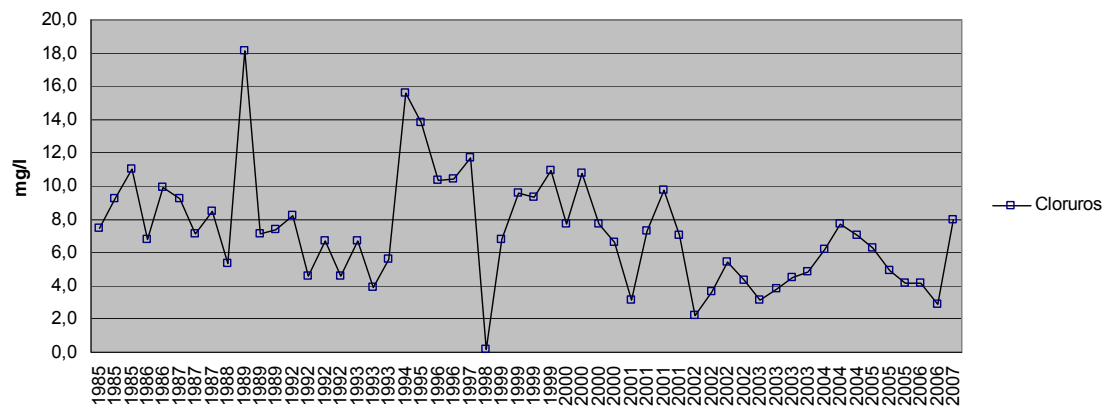
### Boro



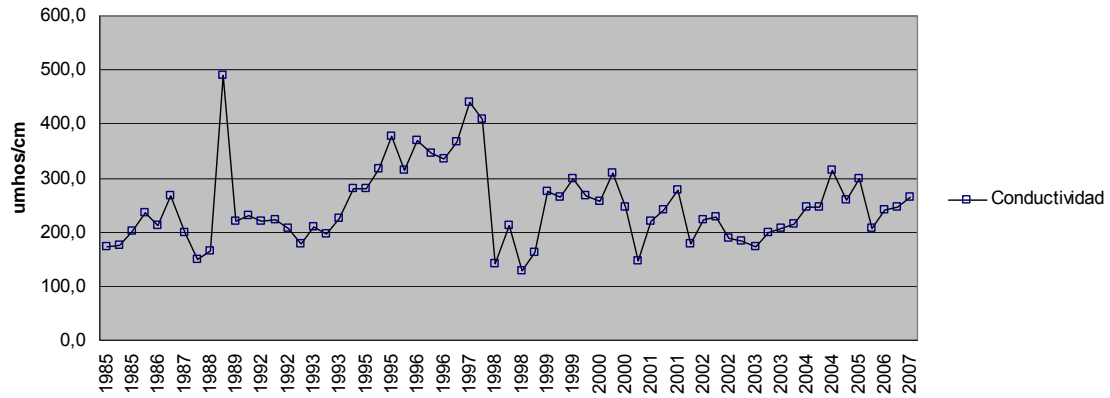
## Cadmio



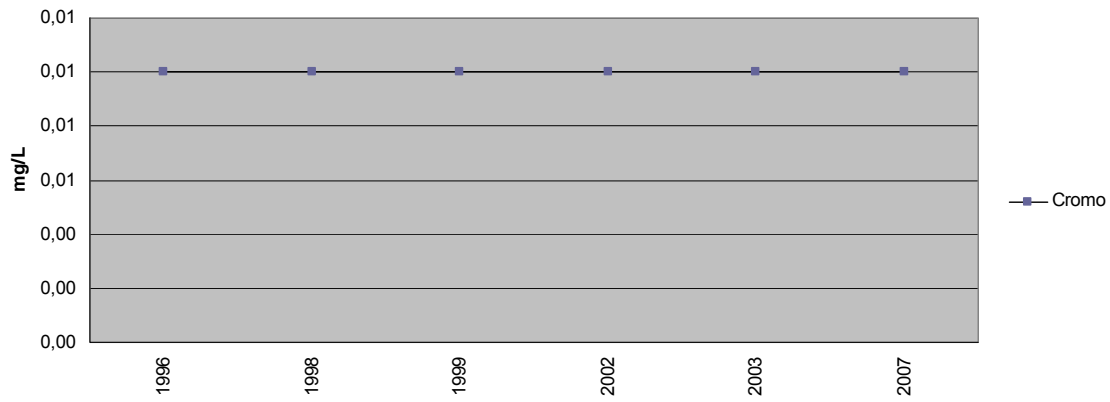
## Cloruros



## Conductividad

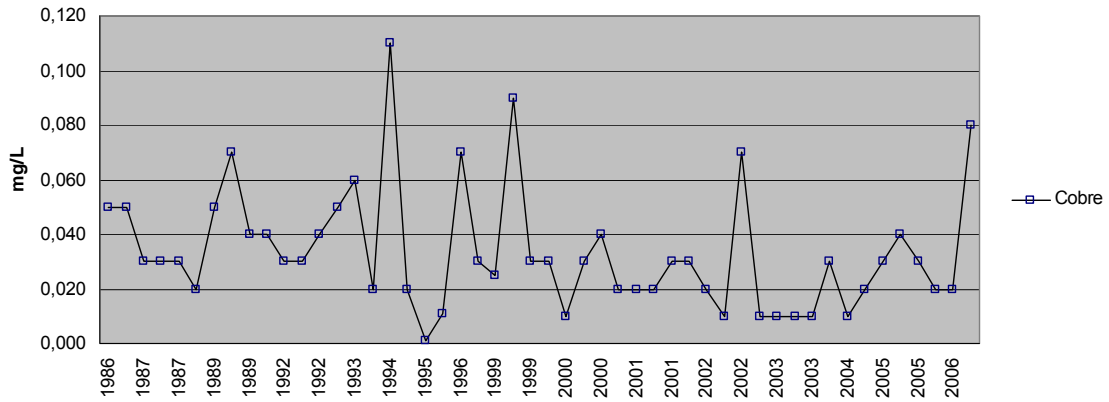


## Cromo

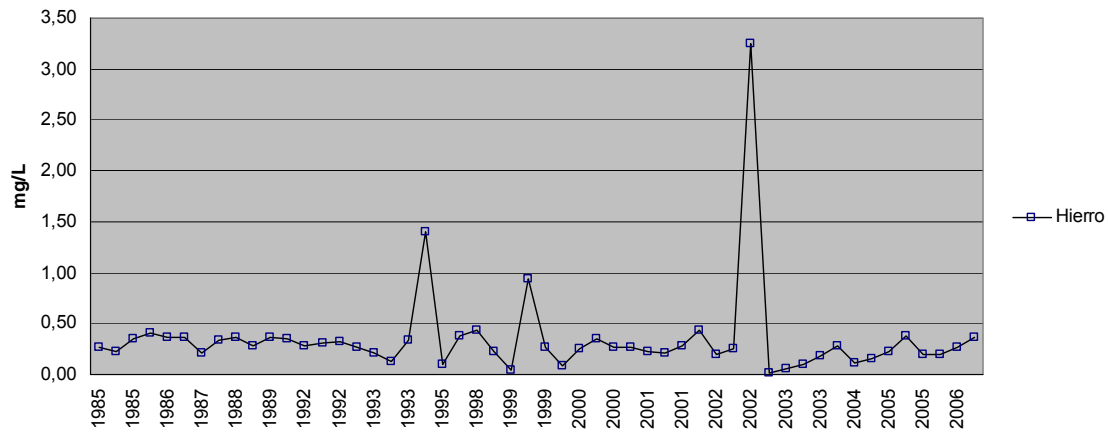




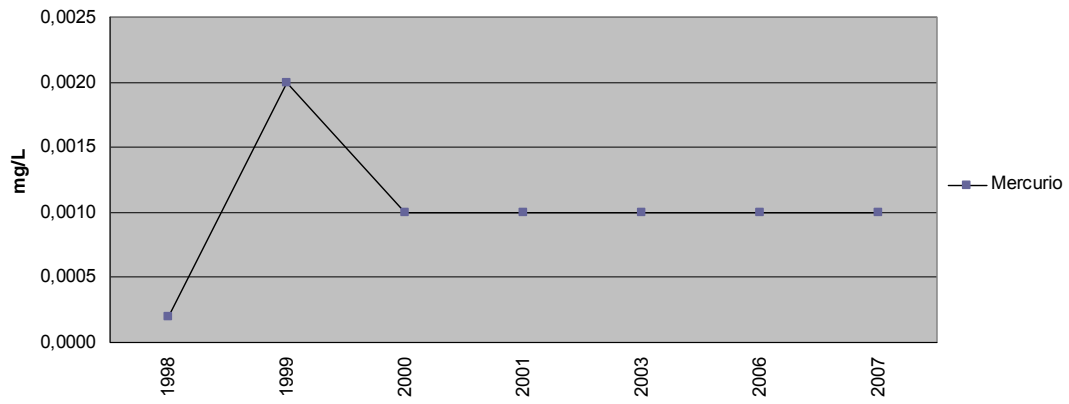
### Cobre



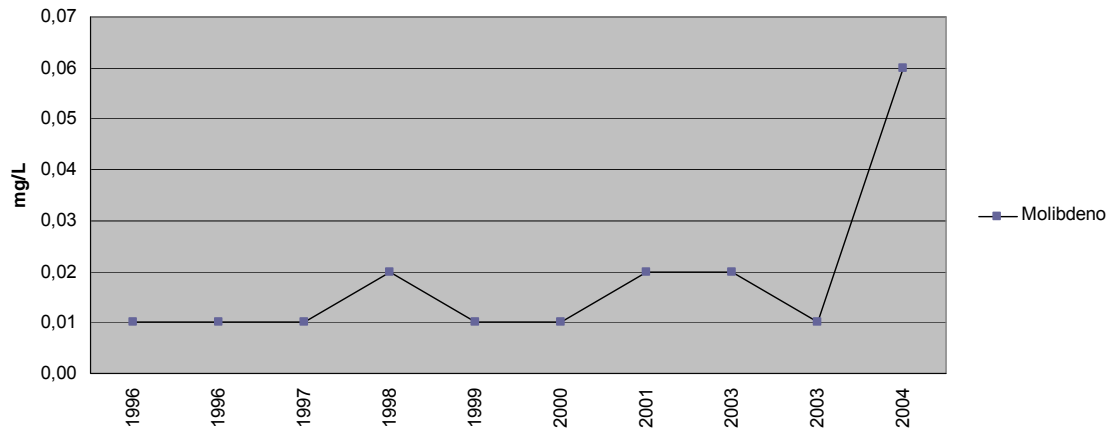
### Hierro



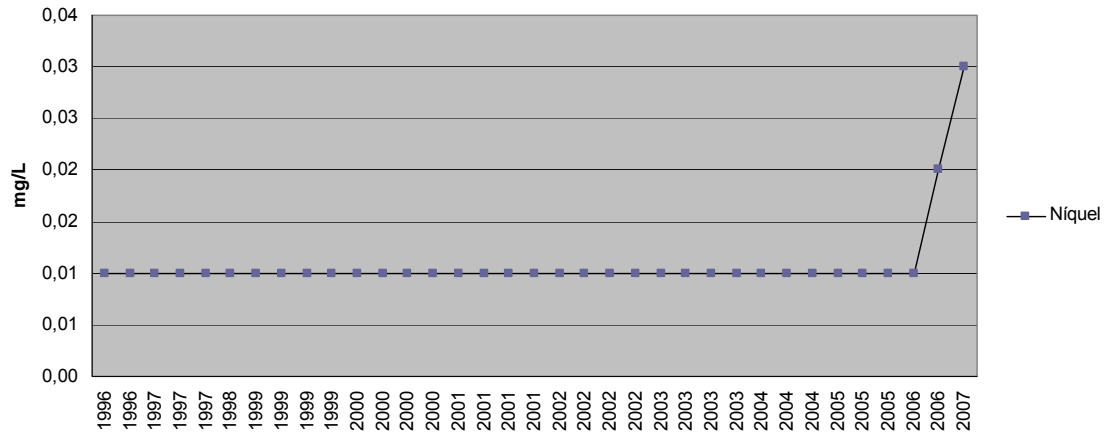
## Mercurio



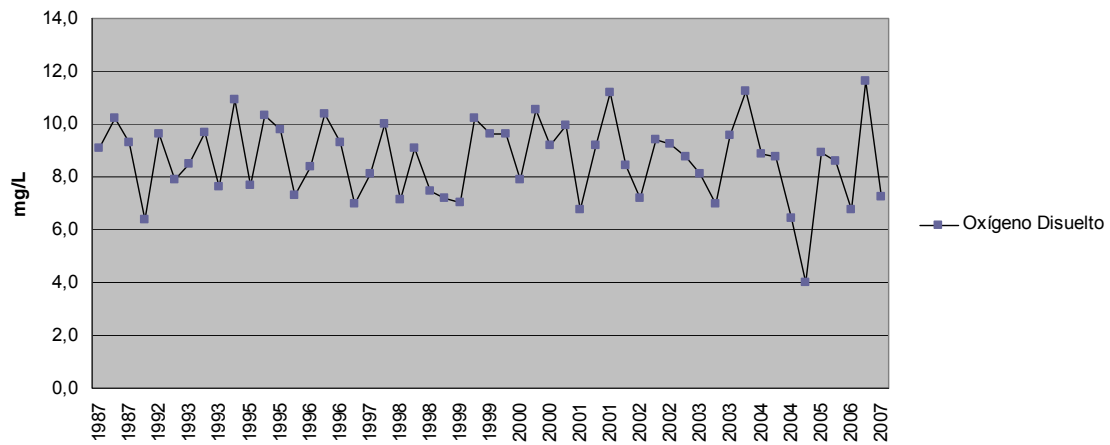
## Molibdeno



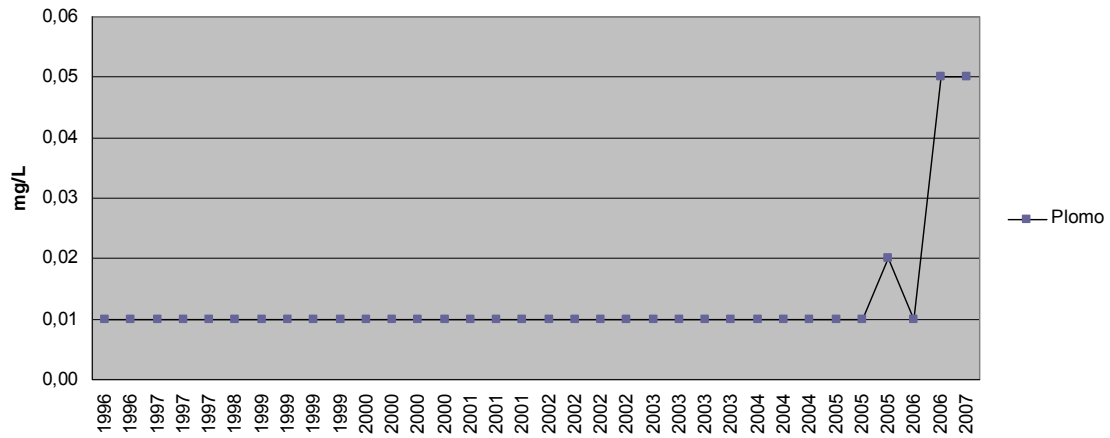
## Níquel



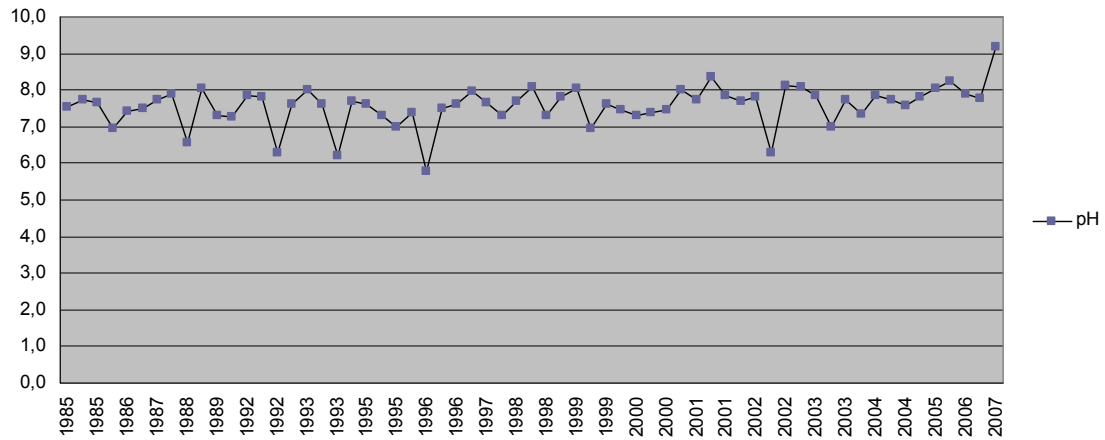
## Oxígeno Disuelto



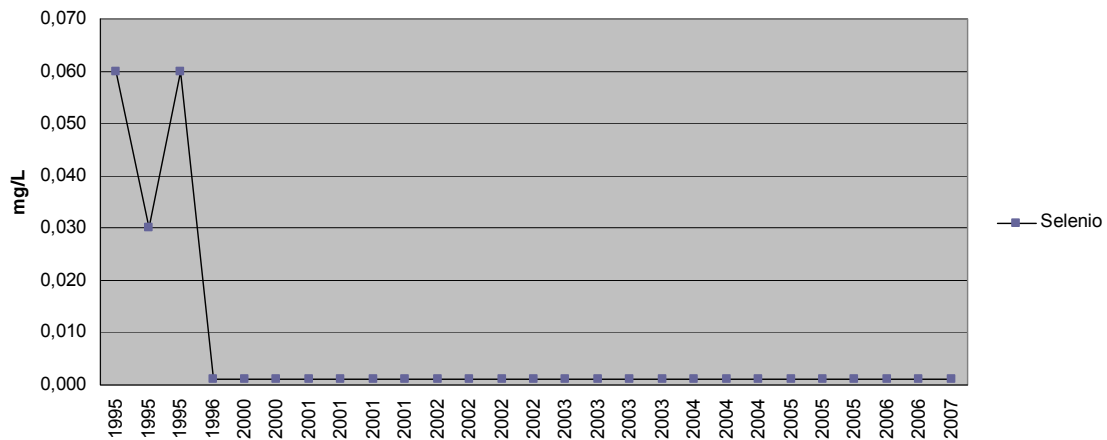
## Plomo



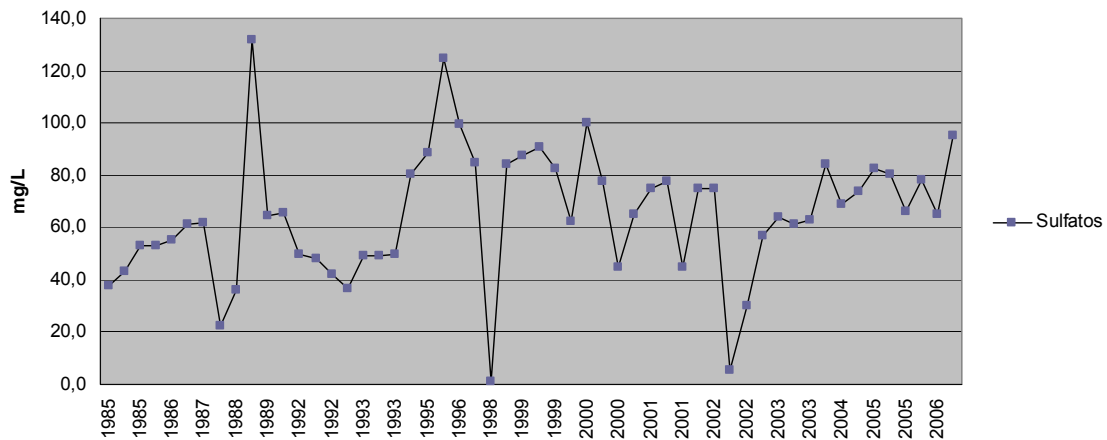
## pH



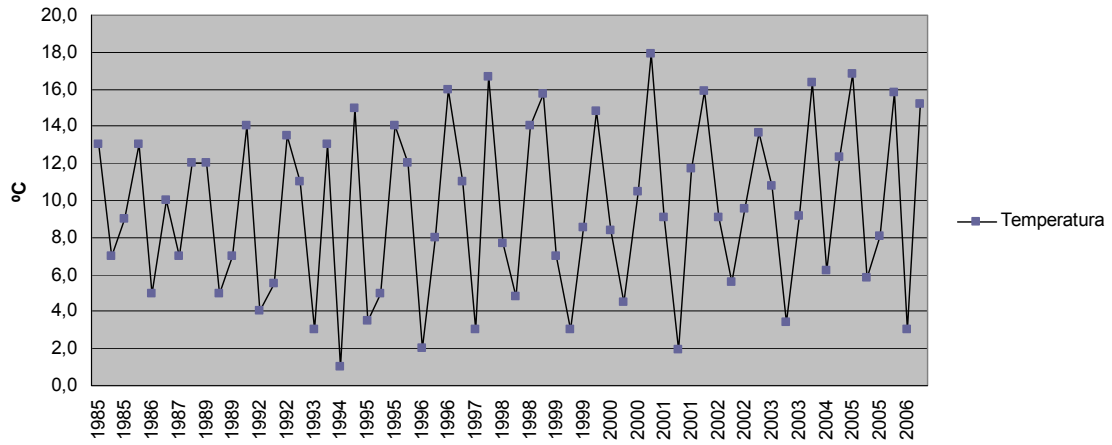
### Selenio



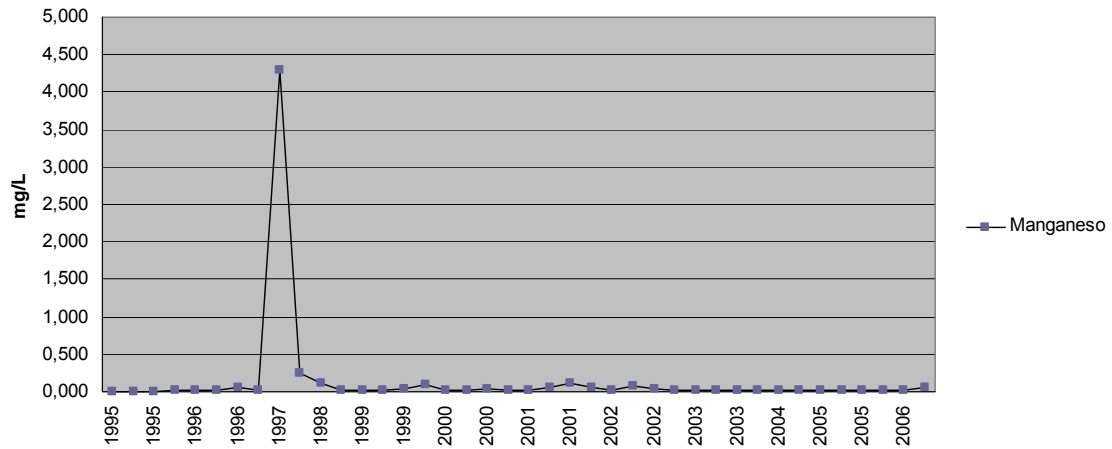
### Sulfatos



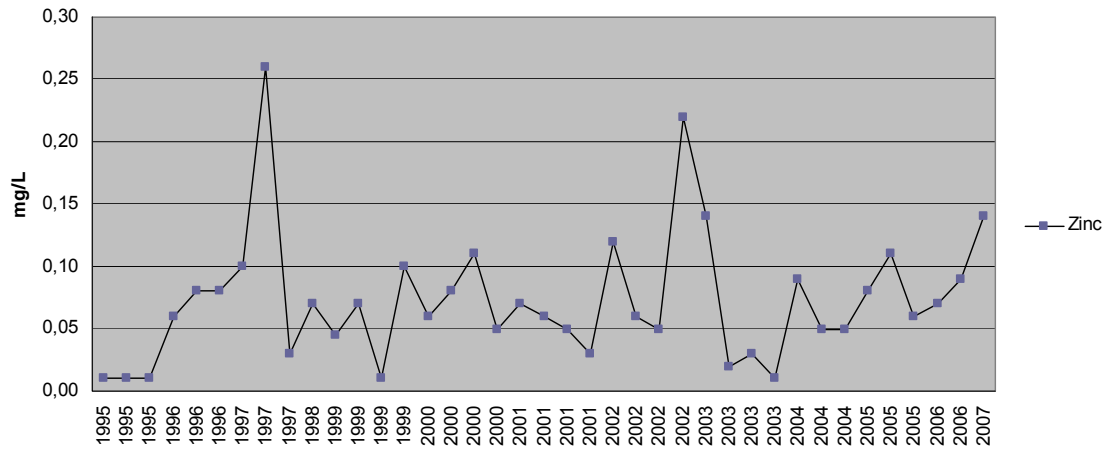
## Temperatura



## Manganese



# Zinc

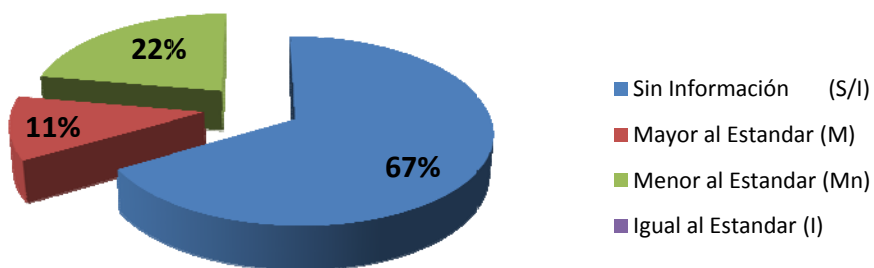


## 6.8.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,578	0,078	Mn
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,670	3,670	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	9,473	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

### Vida Acuática

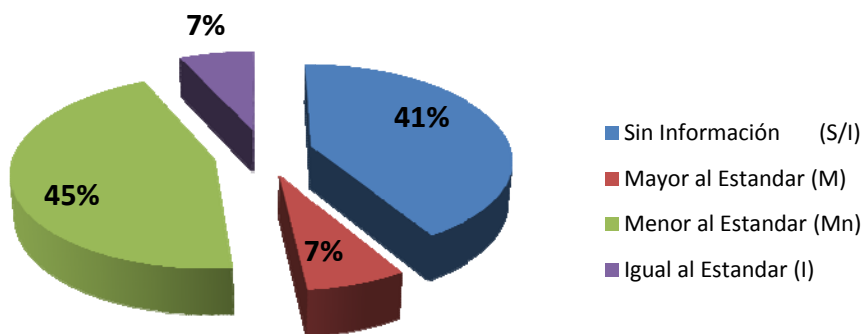




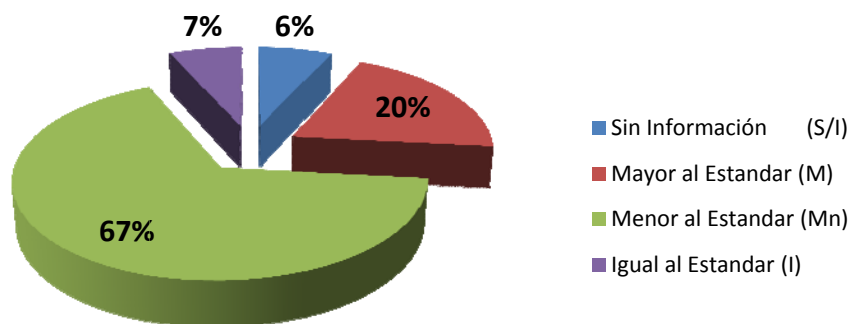
Estándares para aguas de riego								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación BD v/s FAO	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,350	-4,650	-4,650	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,004	-0,096	-0,096	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,382	-0,368	-2,618	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,023	0,013	S/I	M	S/I
Carbaril	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	7,000	-193,000	-8,000	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,030	-0,170	-0,170	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,270	-4,730	-4,730	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (citricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,015	-0,185	-0,185	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,010	0,000	0,000	I	I
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,578	0,328	0,078	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	64,954	-185,046	44,954	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,060	-1,940	-1,940	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000	230,000	S/I	-2770,000	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadío FAO

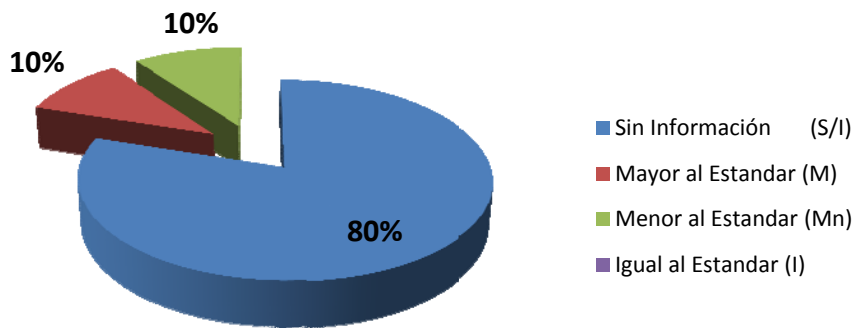


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,578	0,178	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	mg/l	30,00	9,473	-20,527	Mn
Turbiedad	°C	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

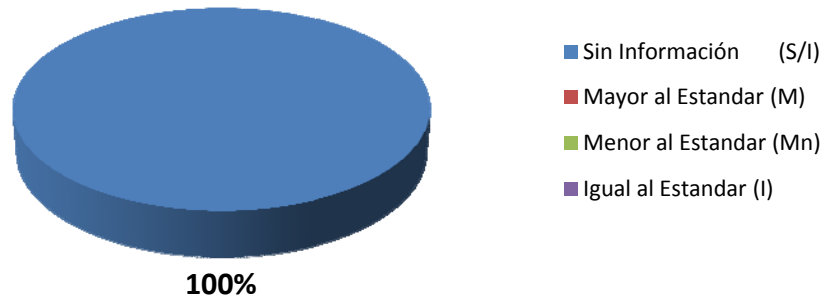
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

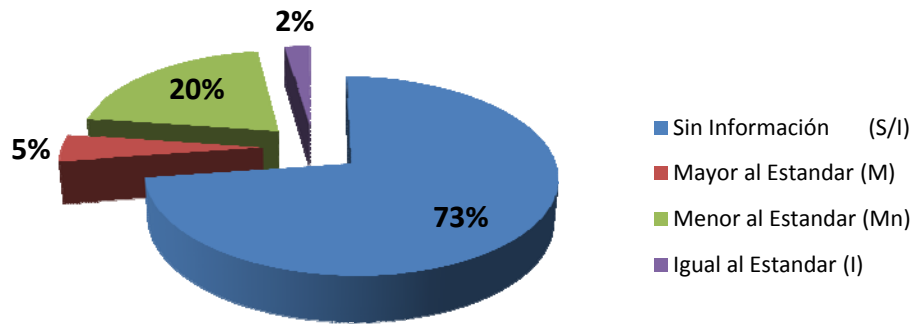
(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo



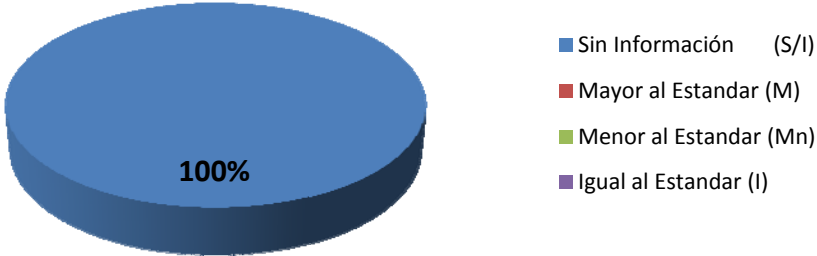
Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoníaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,004	-0,496	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,023	0,013	M
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	7,000	-243,000	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,030	-0,970	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Hierro	mg/l	0,30	0,270	-0,030	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,015	-0,085	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	7,578	0,328	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Inspido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	64,954	-185,046	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,060	-4,940	Mn

## Agua Potable

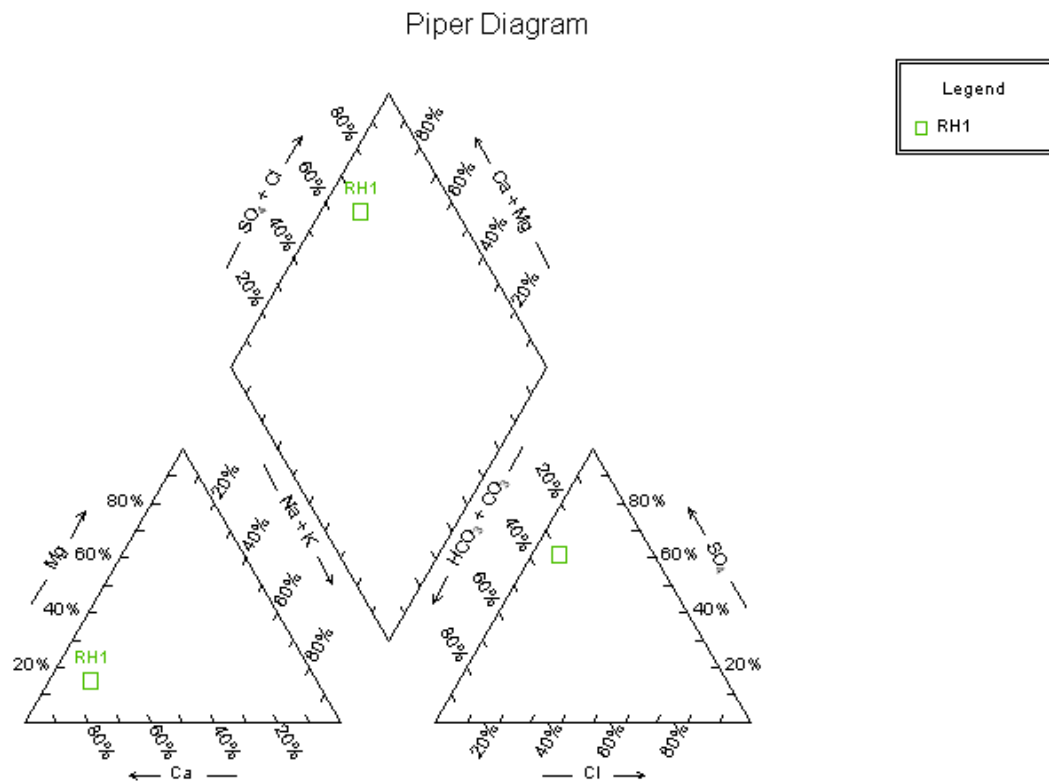


<u>Estándares para Conductividad Especifica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío</u>					
Clasificación	Conductividad Especifica (c ) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

# Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

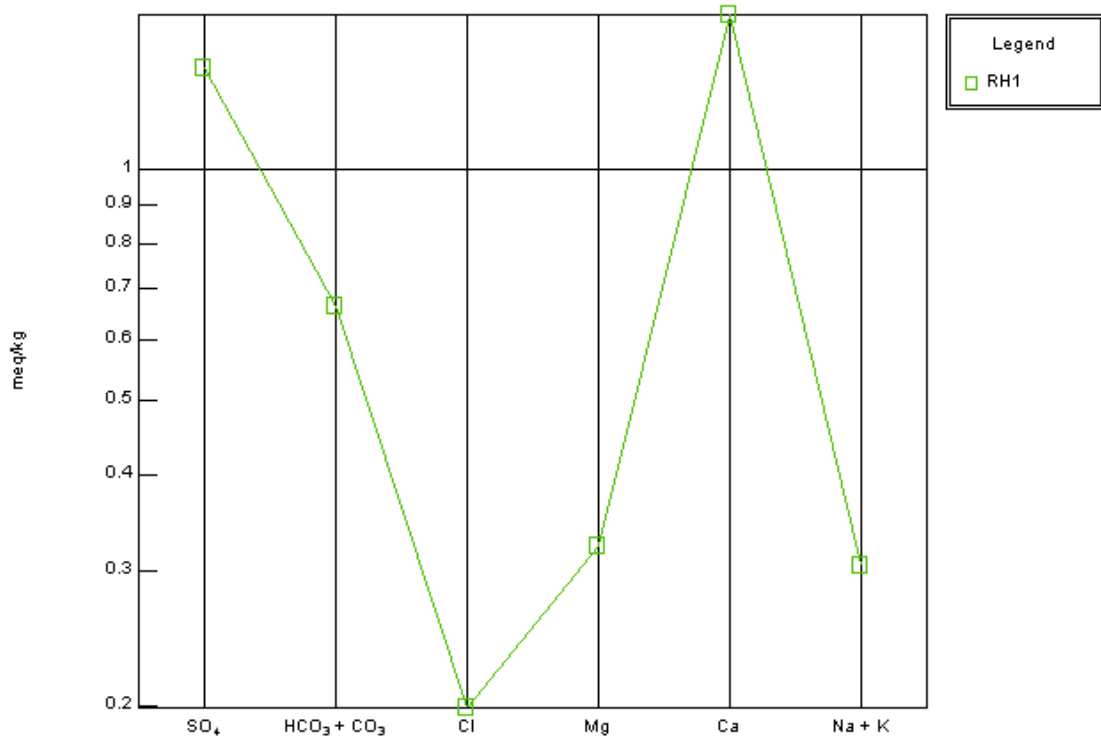


### 6.8.3. Caracterización iónica de las aguas.

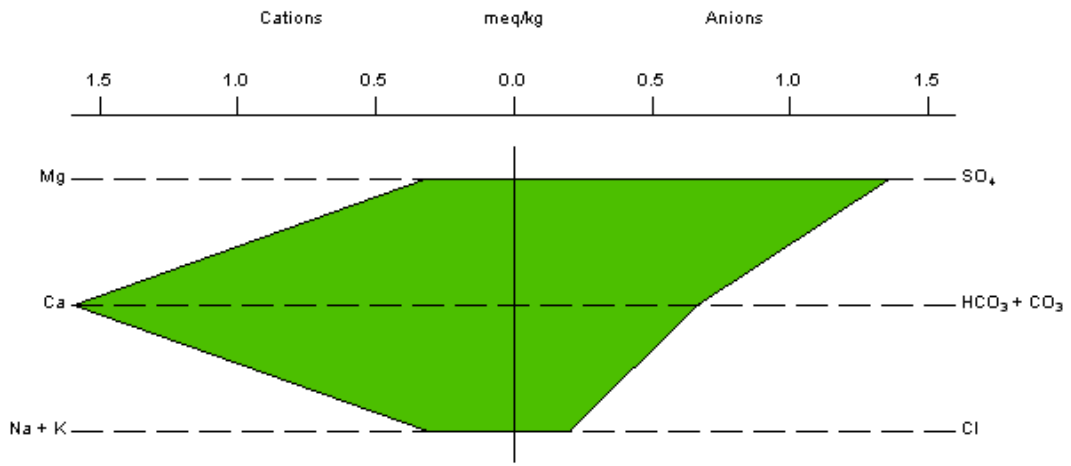




Schoeller Diagram



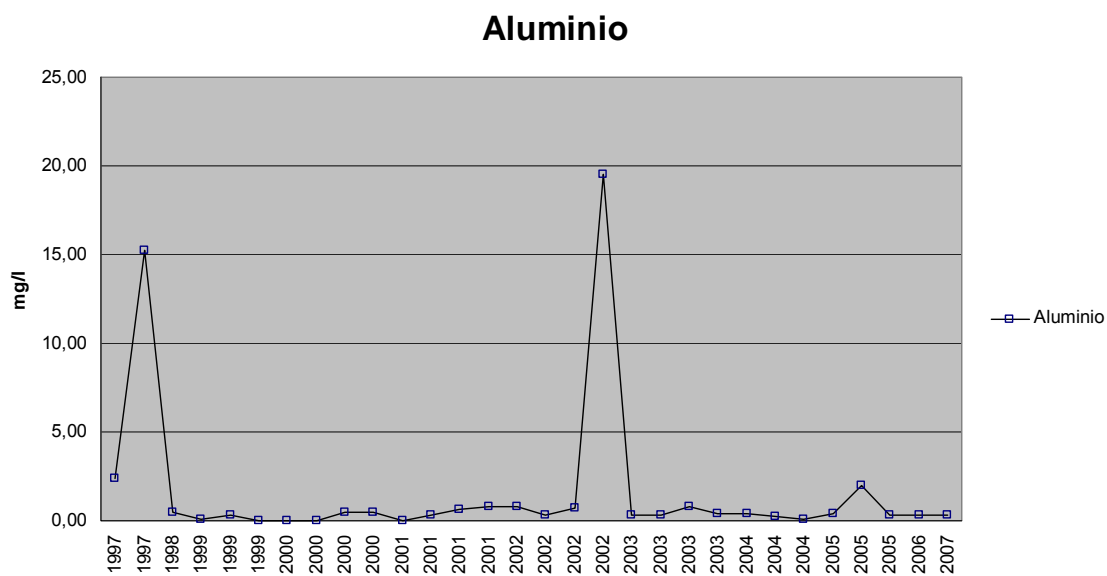
# Stiff Diagram



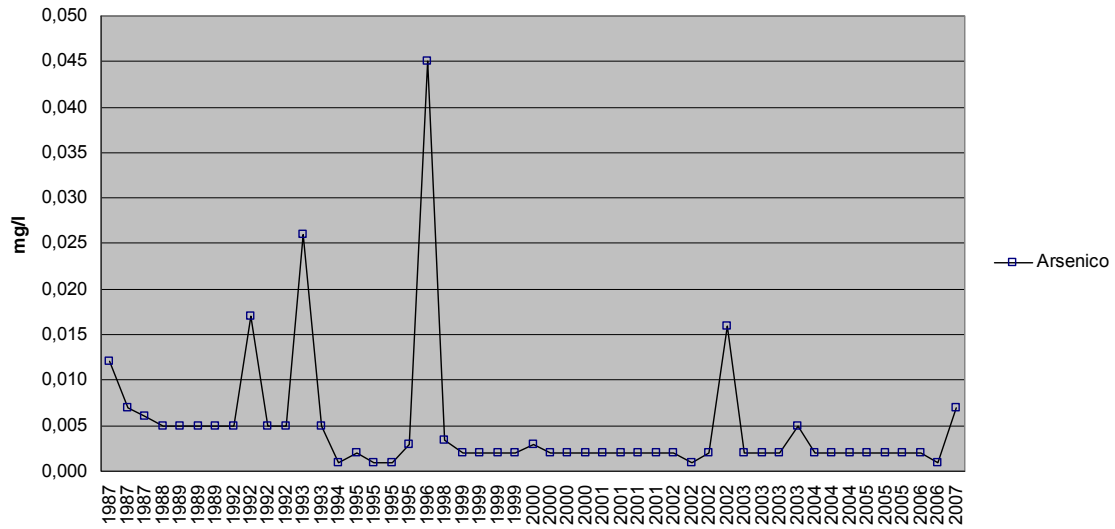
## 6.9. Tramo RH-2.

### 6.9.1. Comportamiento histórico.

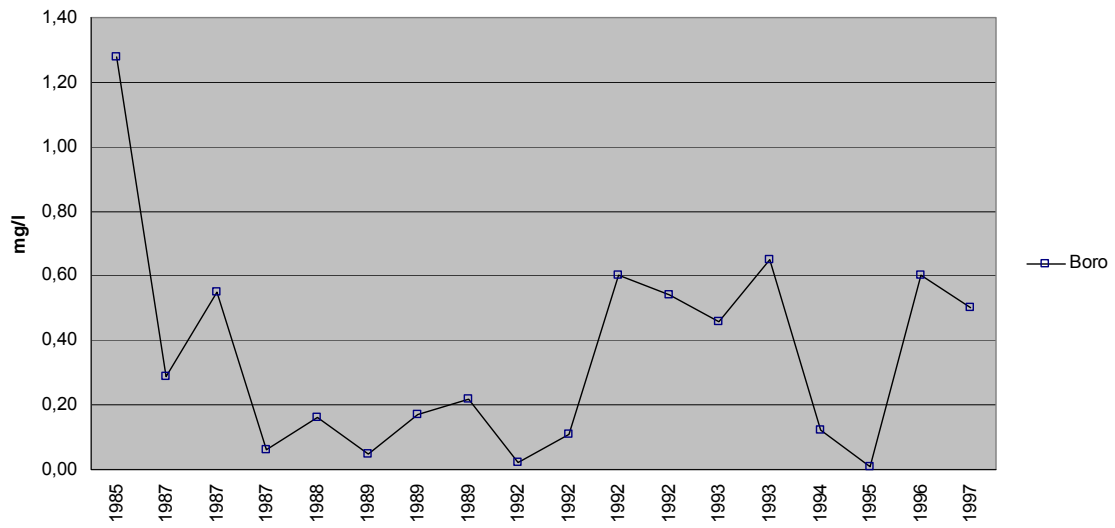
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



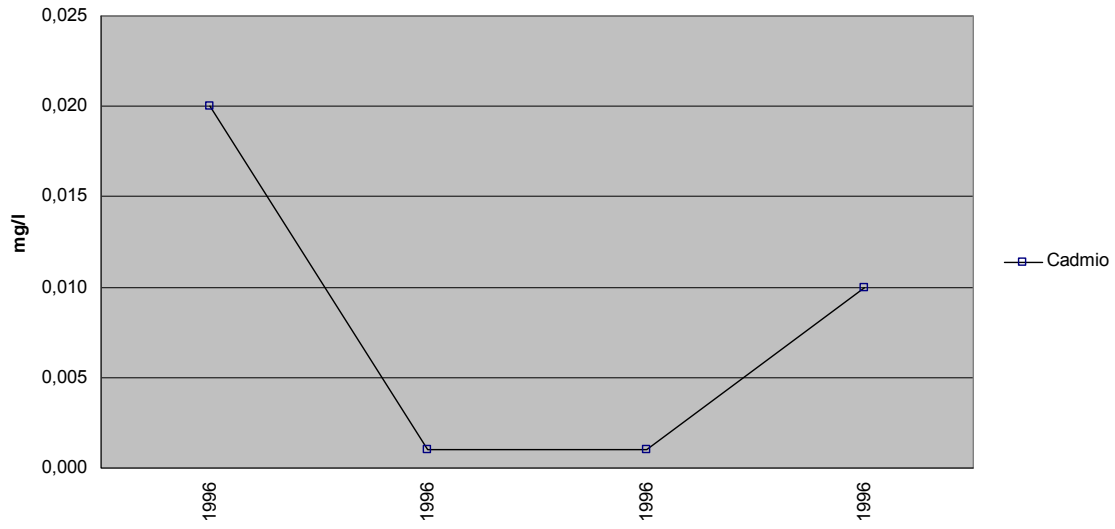
### Arsenico



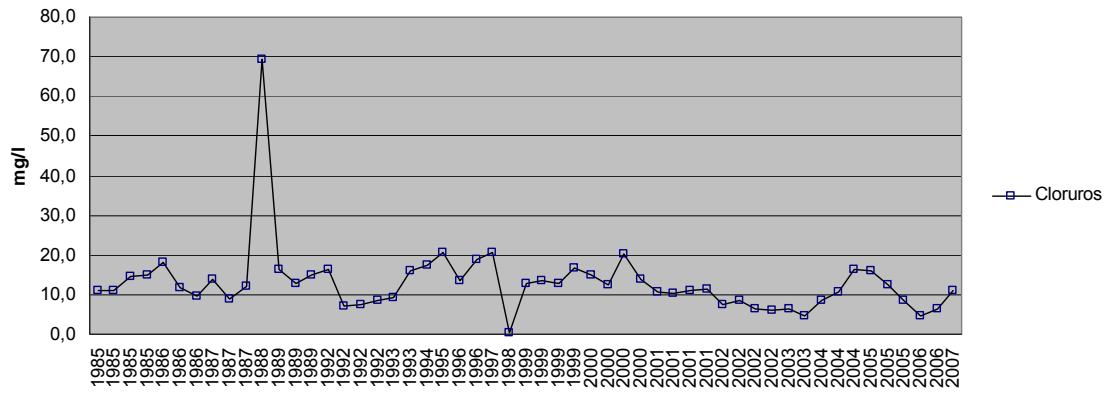
### Boro



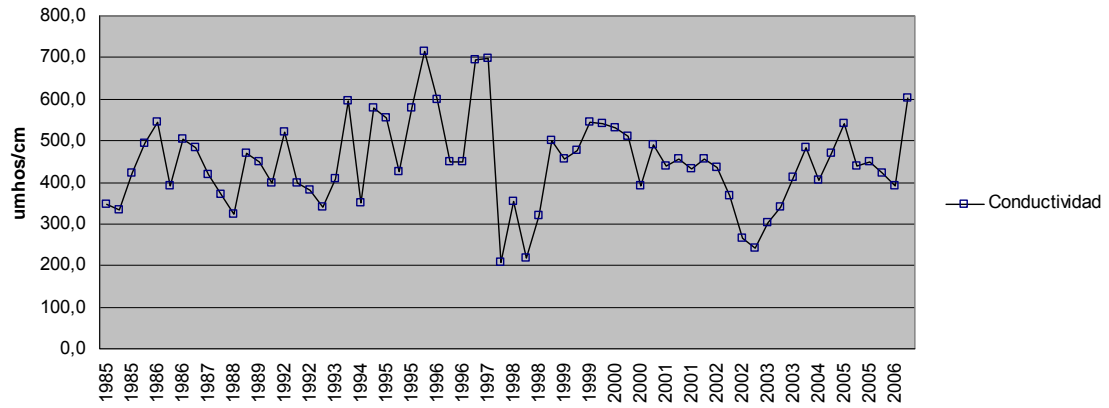
## Cadmio



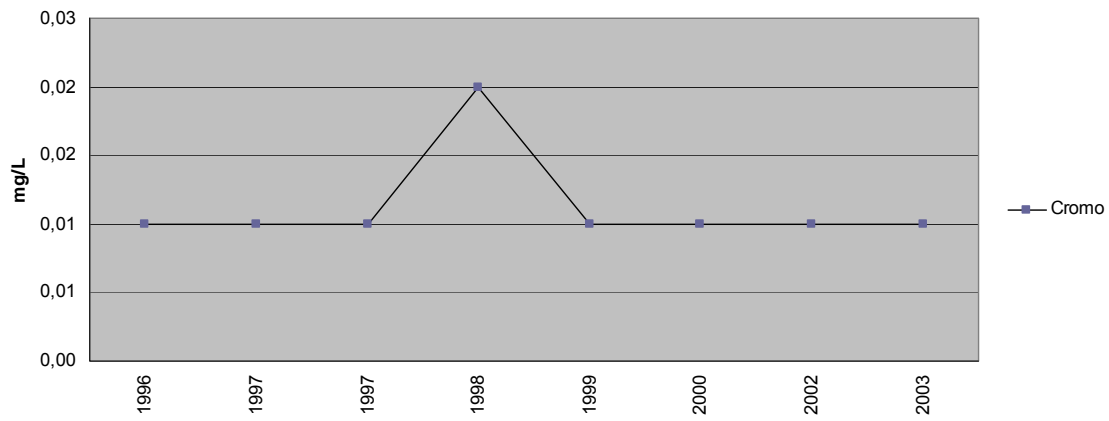
## Cloruros



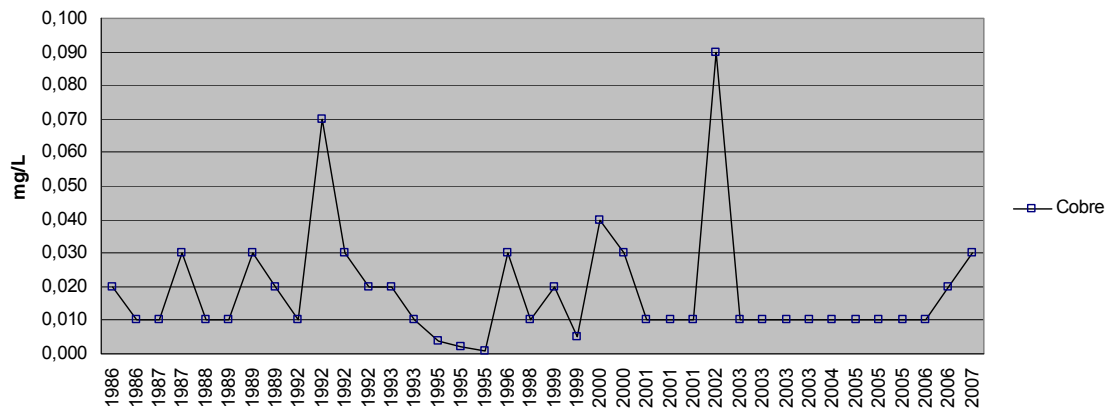
### Conductividad



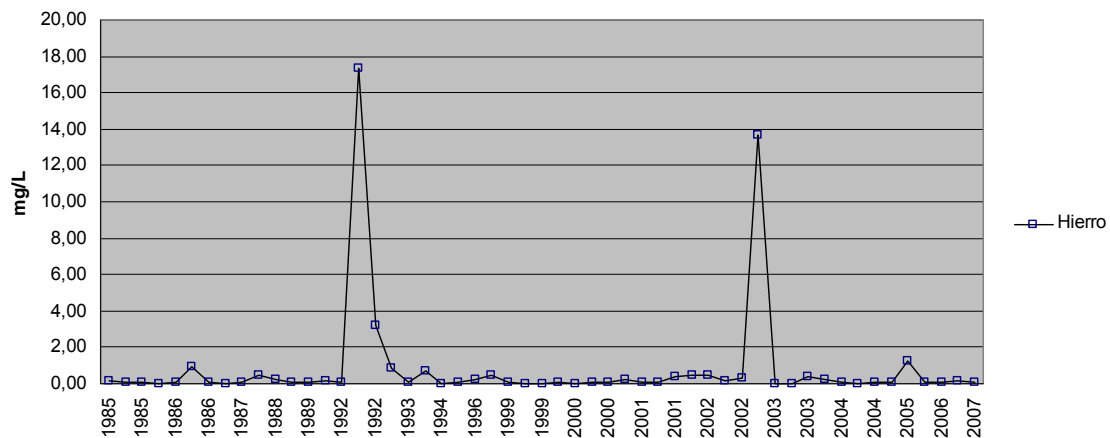
### Cromo



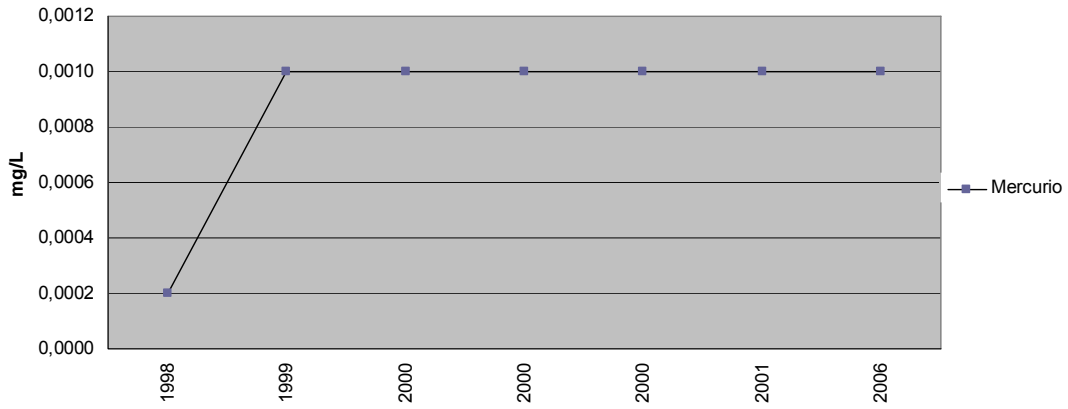
### Cobre



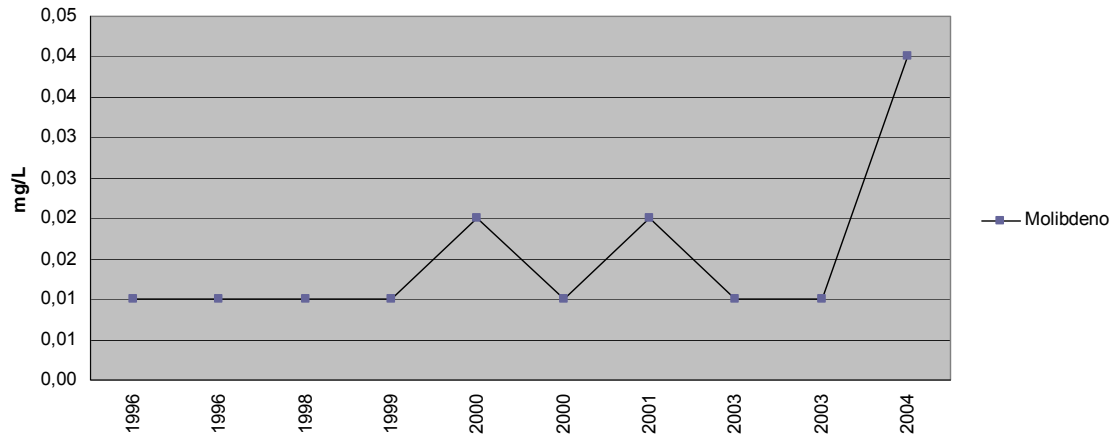
### Hierro



### Mercurio

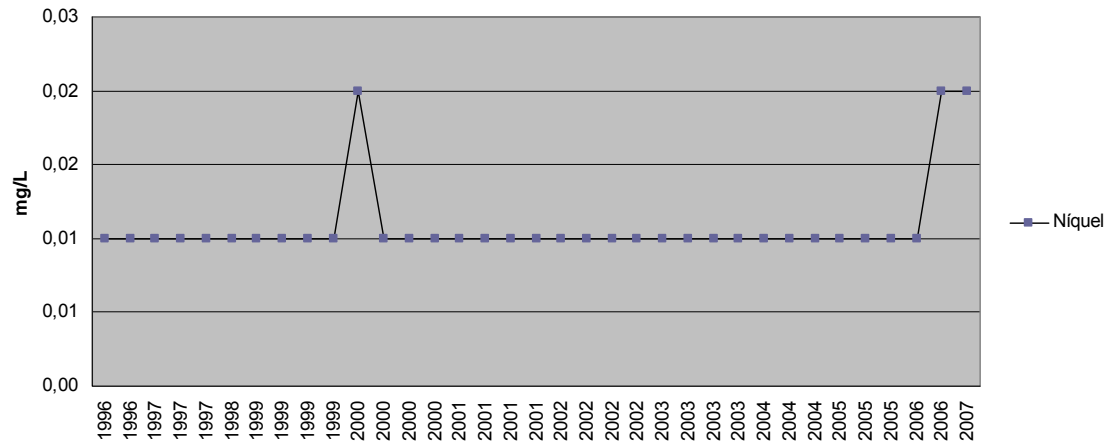


### Molibdeno

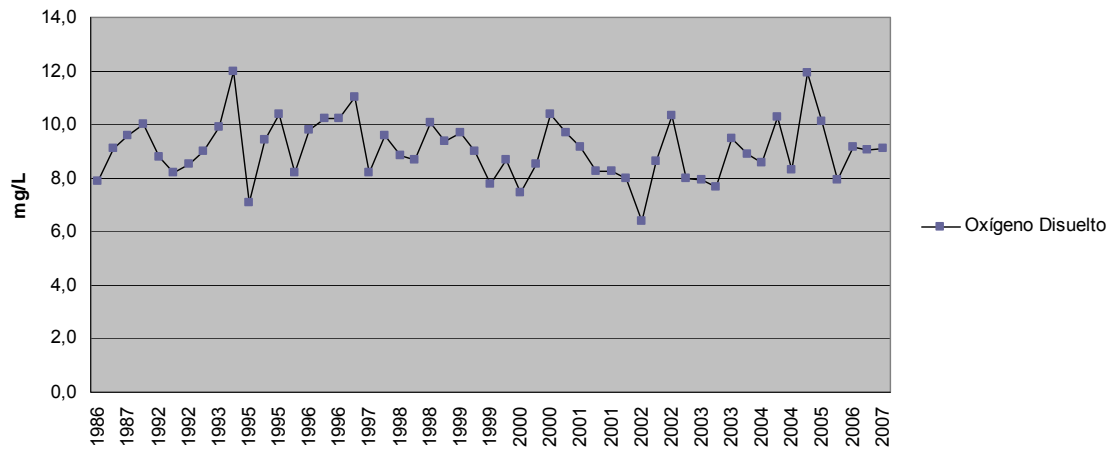




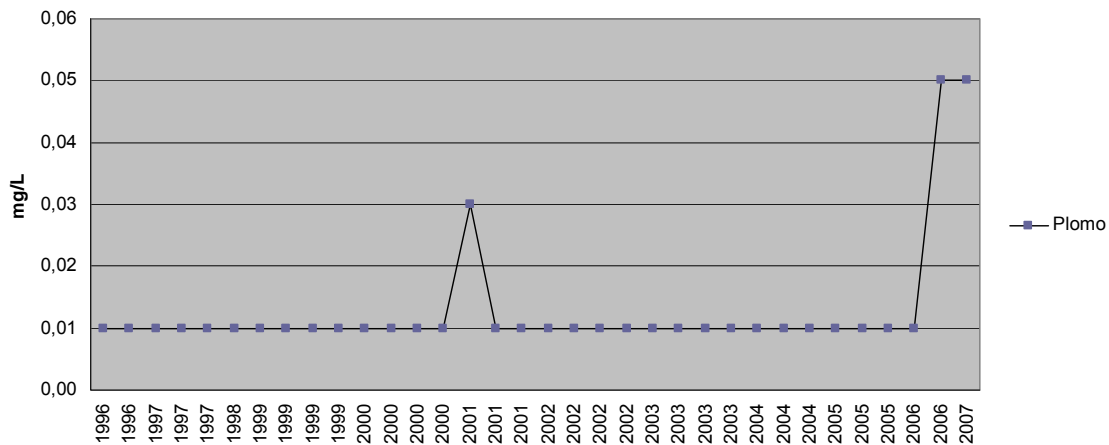
## Níquel



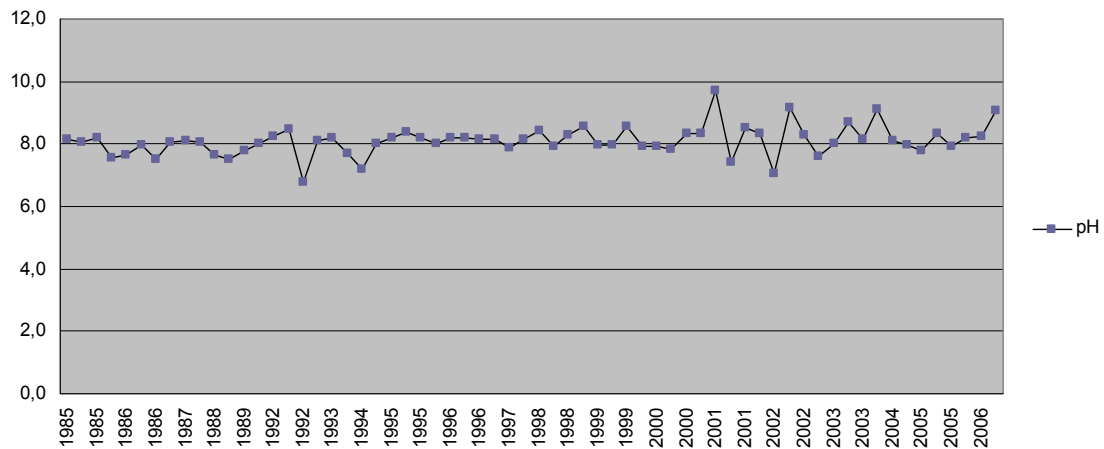
## Oxígeno Disuelto



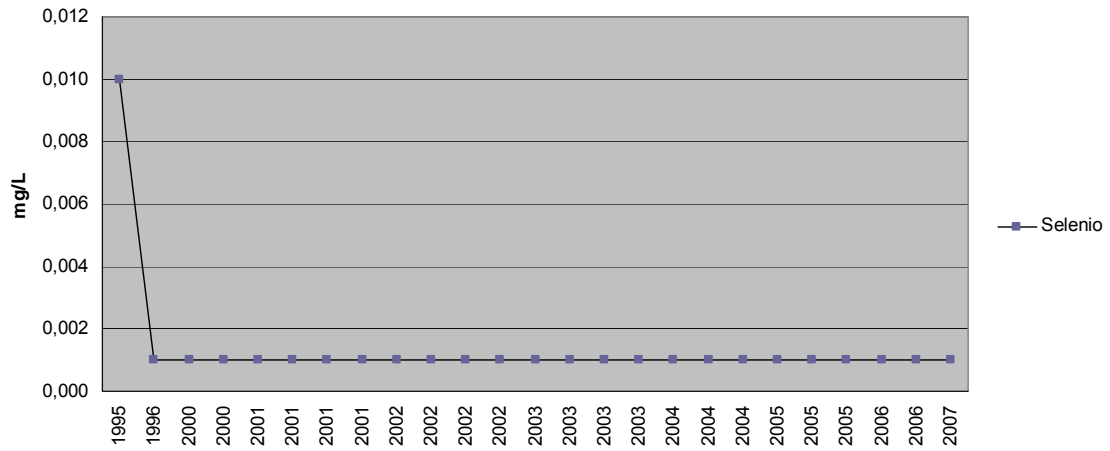
### Plomo



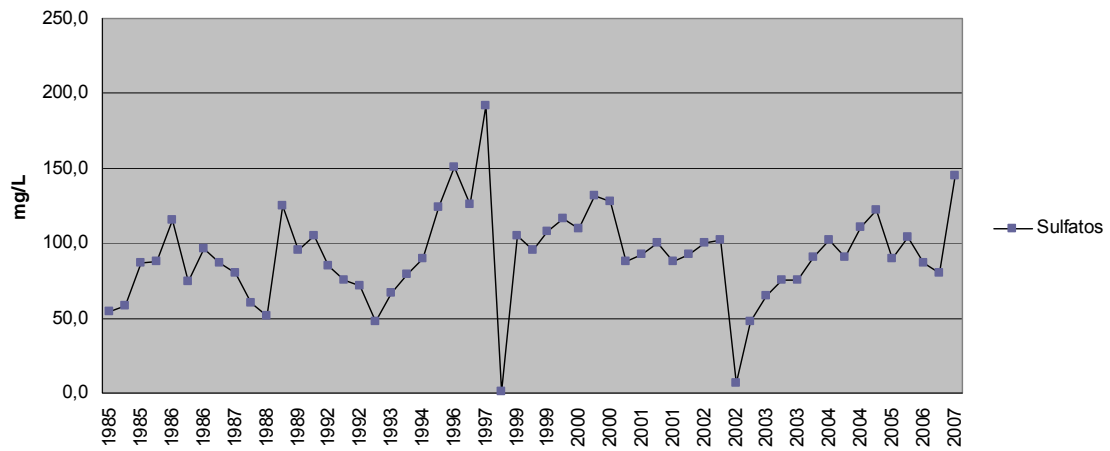
### pH



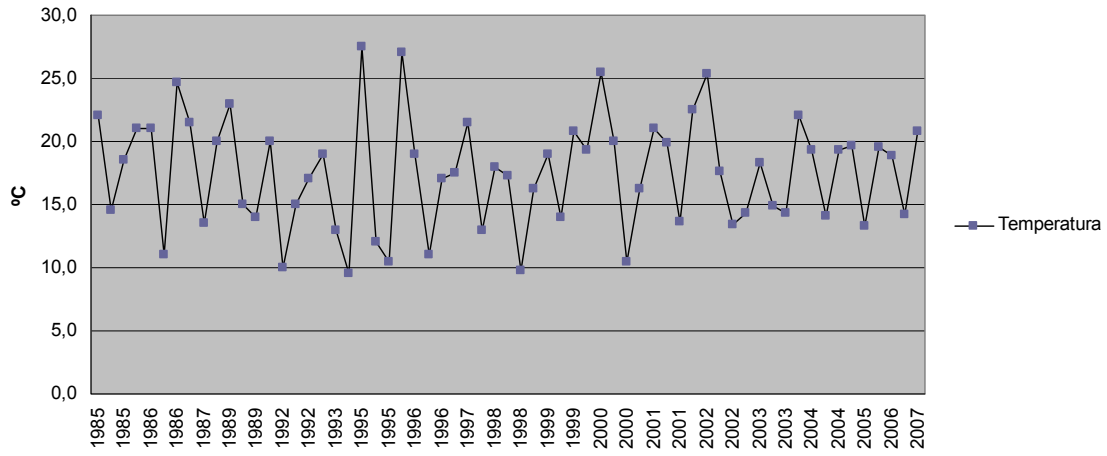
## Selenio



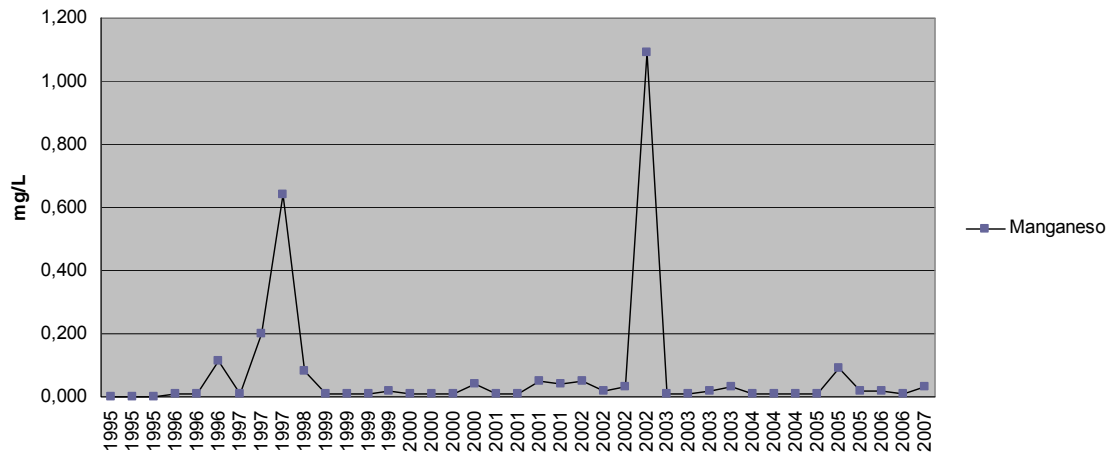
## Sulfatos



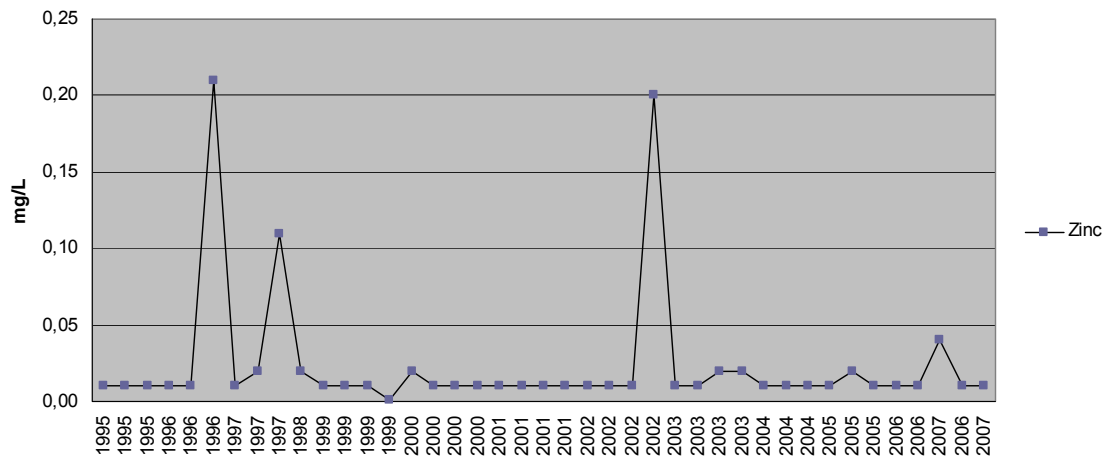
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc

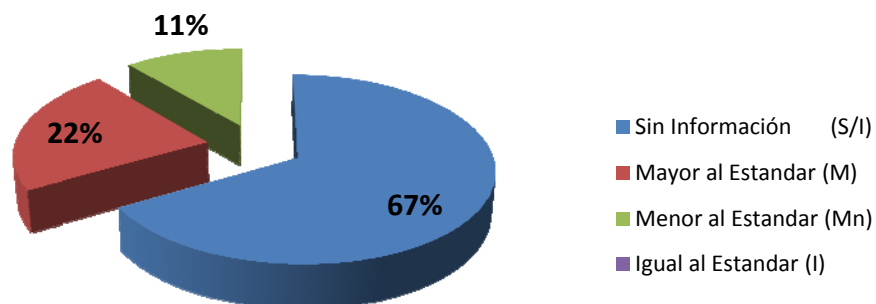


## 6.9.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	8,105	0,605	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	9,075	4,075	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	17,494	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

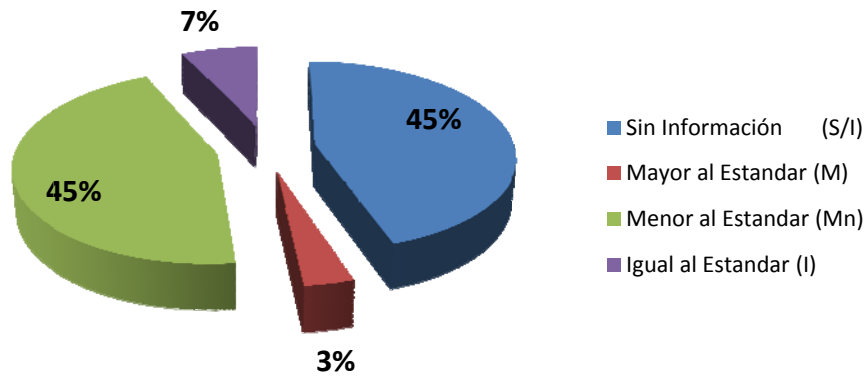
### Vida Acuática



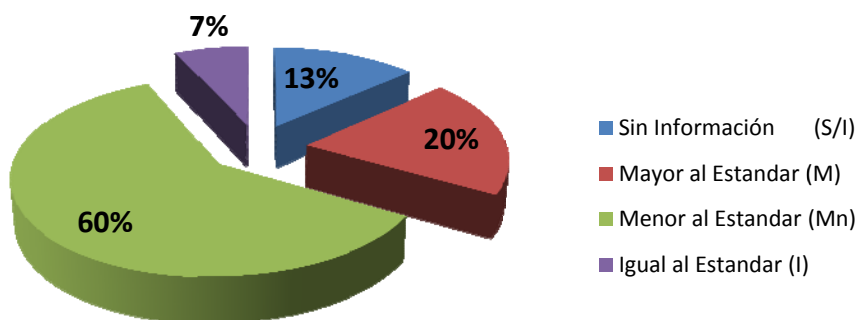
Estándares para aguas de riego								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación BD v/s FAO	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,700	-4,300	-4,300	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,002	-0,098	-0,098	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,255	-0,495	-2,745	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,008	-0,002	S/I	Mn	S/I
Carbaryl	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	12,100	-187,900	-2,900	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,100	-4,900	-4,900	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,010	0,000	0,000	I	I
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	8,105	0,855	0,605	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	91,484	-158,516	71,484	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000	446,697	S/I	-2553,303	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo

### Regadío NCh 1333



## Regadio FAO



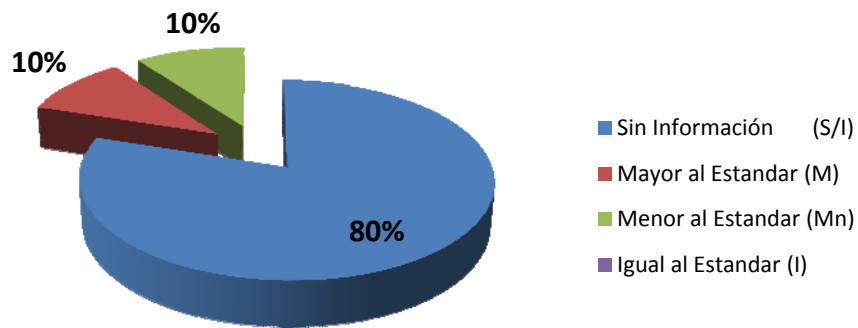
Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	8,105	0,705	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	17,494	-12,506	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi



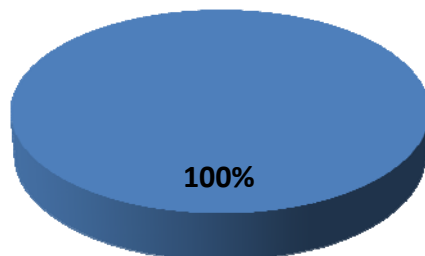
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente

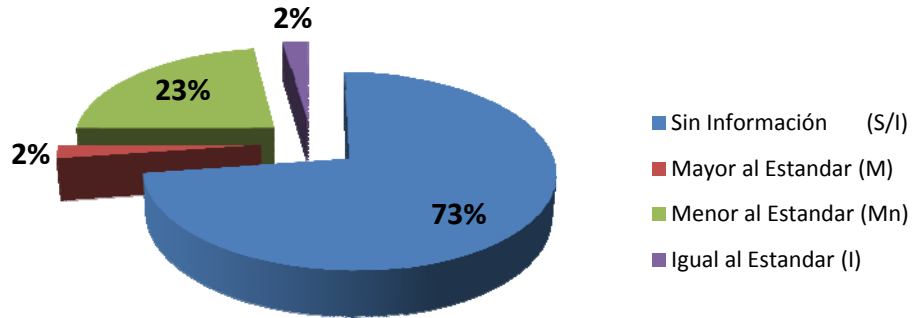
## Uso recreativo sin contacto directo



- Sin Información (S/I)
- Mayor al Estandar (M)
- Menor al Estandar (Mn)
- Igual al Estandar (I)

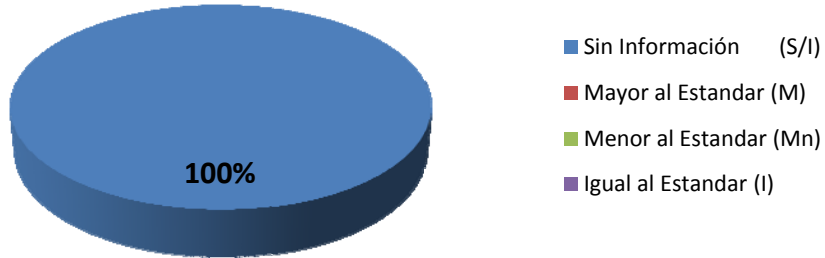
: Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/I	S/I	S/I
Aldrin	g/l	0,03	S/I	S/I	S/I
Amoniaco	mg/l	0,25	S/I	S/I	S/I
Arsénico	mg/l	0,50	0,002	-0,498	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,008	-0,002	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Clordano	g/l	0,30	S/I	S/I	S/I
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	12,100	-237,900	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/I	S/I	S/I
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/I	S/I	S/I
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/I	S/I	S/I
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/I	S/I	S/I
DDT	g/l	1,00	S/I	S/I	S/I
2,4 - D	g/l	100,00	S/I	S/I	S/I
Detergente	mg/l	0,50	S/I	S/I	S/I
Endrin	g/l	0,20	S/I	S/I	S/I
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/I	S/I	S/I
Fenoprop	g/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Hierro	mg/l	0,30	0,100	-0,200	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/I	S/I	S/I
Heptaclor	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/I	S/I	S/I
Lindano	g/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Magnesio	mg/l	125,00	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,010	-0,09	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/I	S/I	S/I
Nitratos	mg/l	10,00	S/I	S/I	S/I
Nitritos	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I
Olor		Inodora	S/I	S/I	S/I
pH		7,25	8,105	0,855	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/I	S/I	S/I
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/I	S/I	S/I
Sabor		Inspido	S/I	S/I	S/I
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	91,484	-158,516	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Triclorometano	g/l	0,10	S/I	S/I	S/I
Turbiedad unidades nefolométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

## Agua Potable



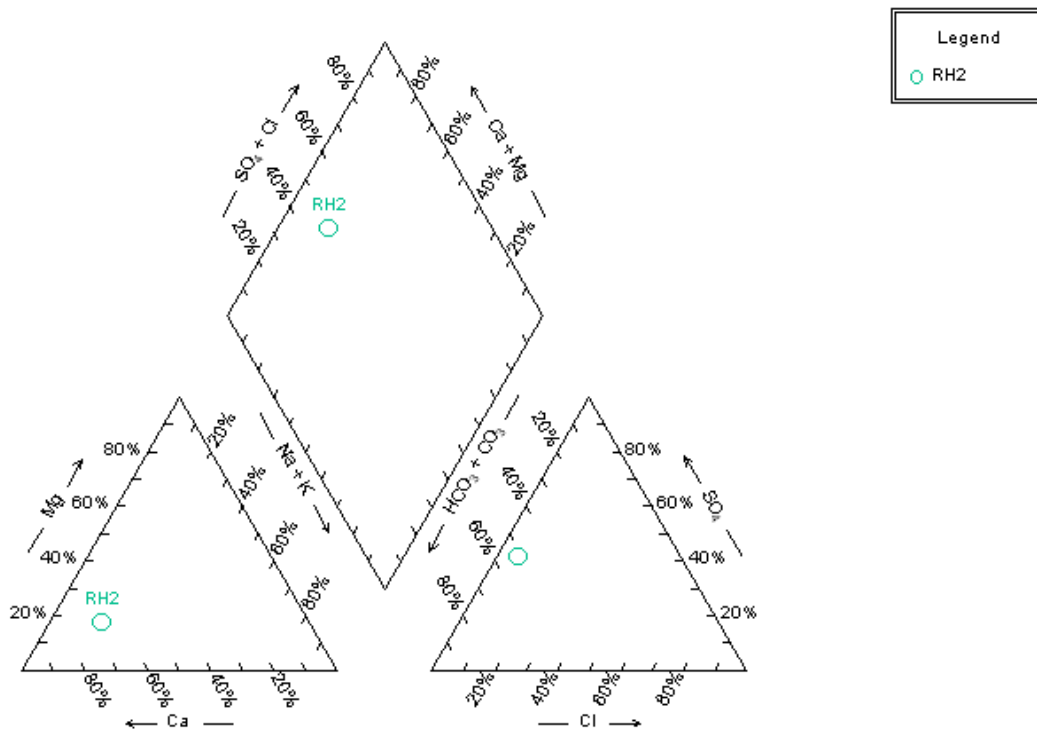
Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

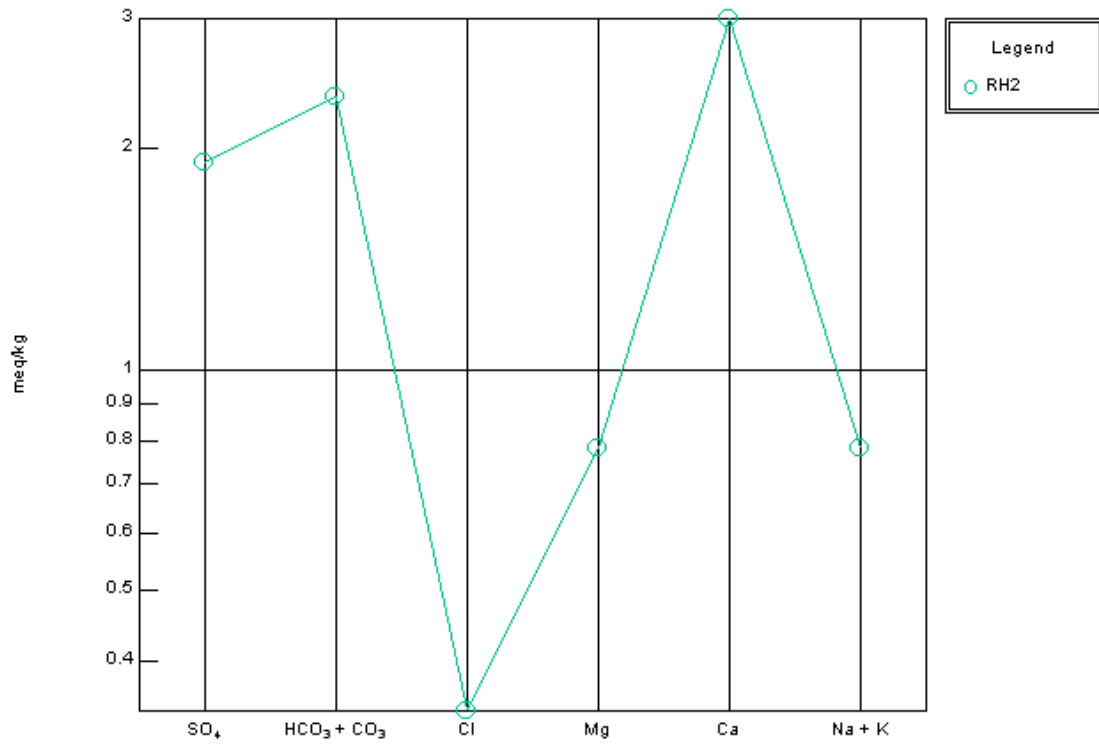


### 6.9.3. Caracterización iónica de las aguas.

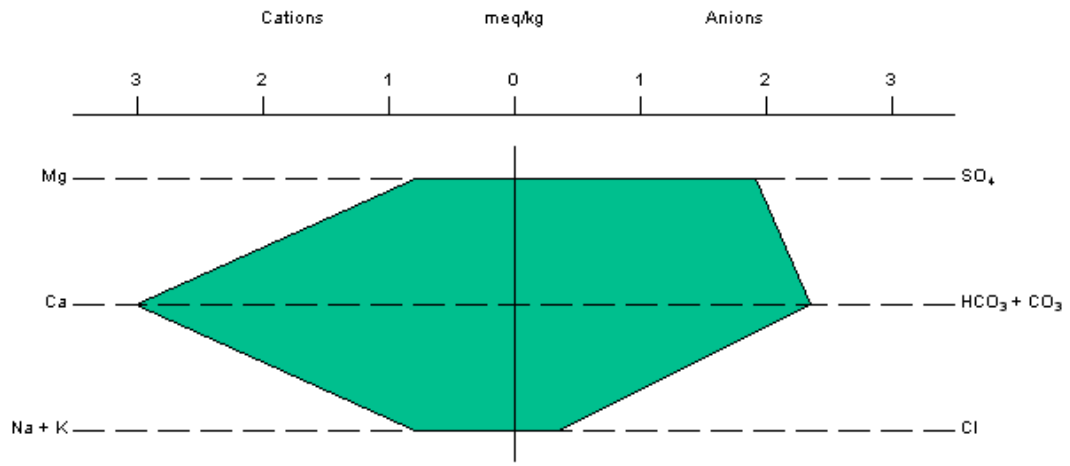
Piper Diagram



Schoeller Diagram



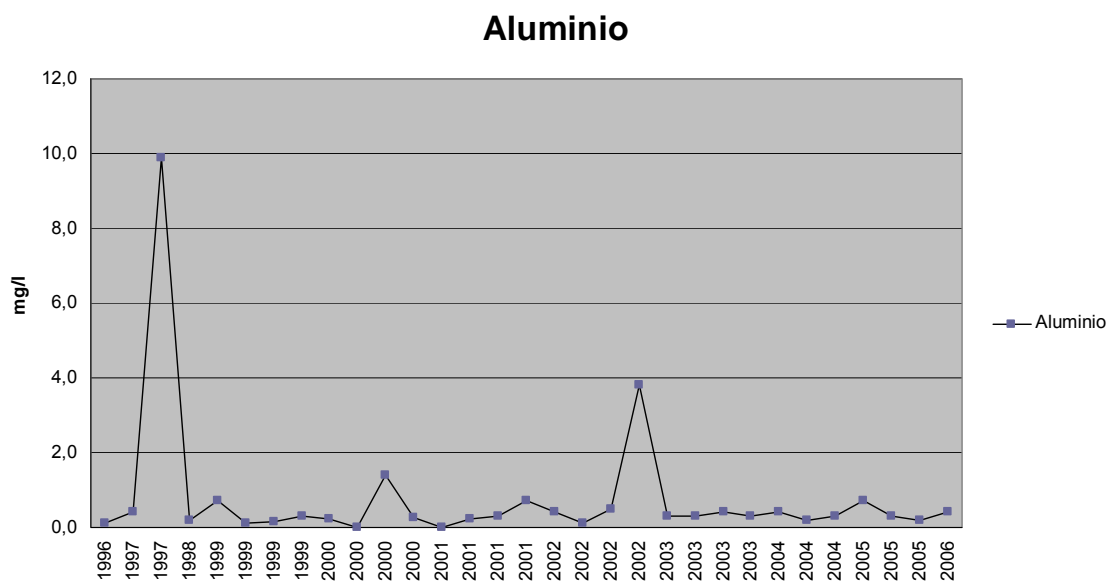
# Stiff Diagram



## 6.10. Tramo RR-1.

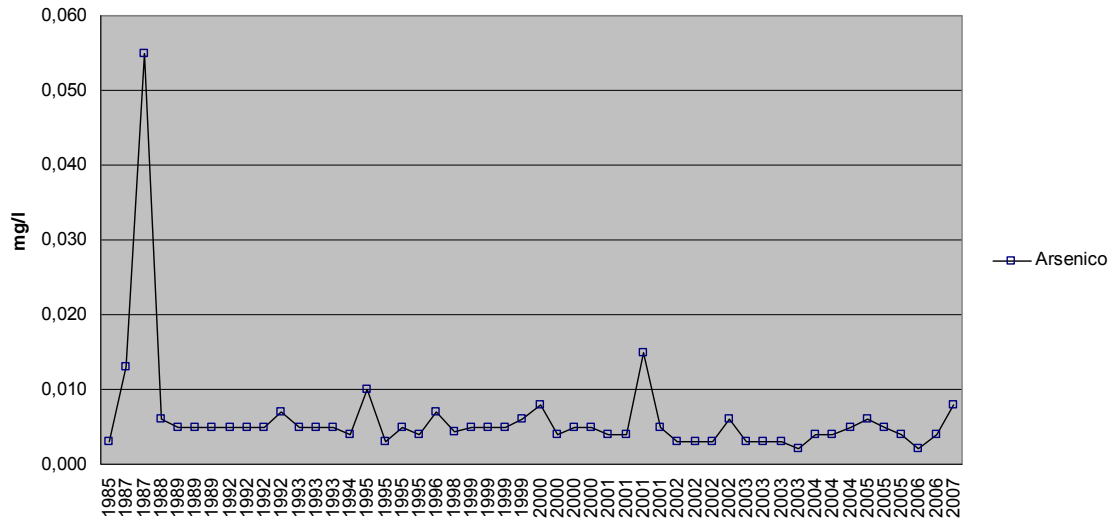
### 6.10.1. Comportamiento histórico.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.

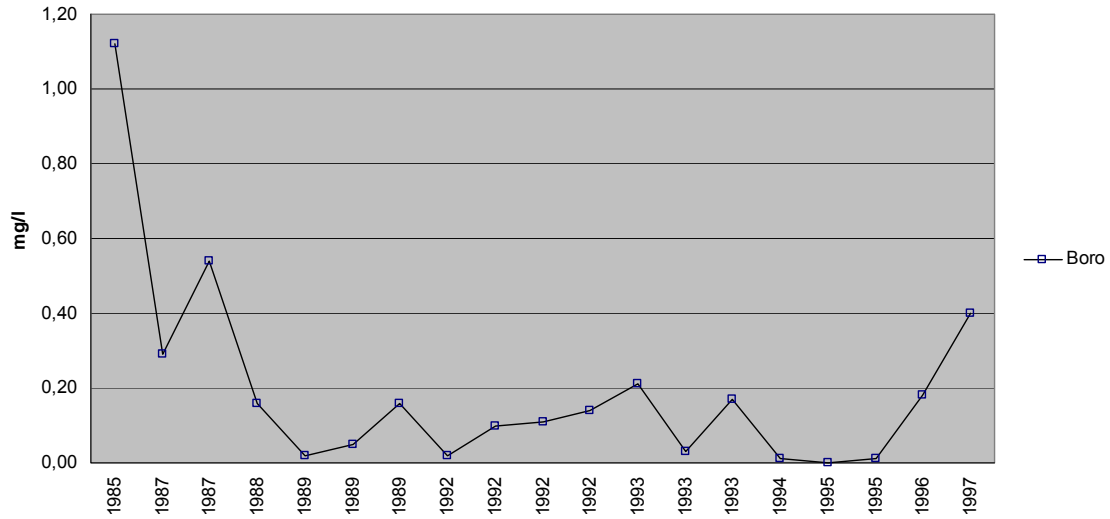




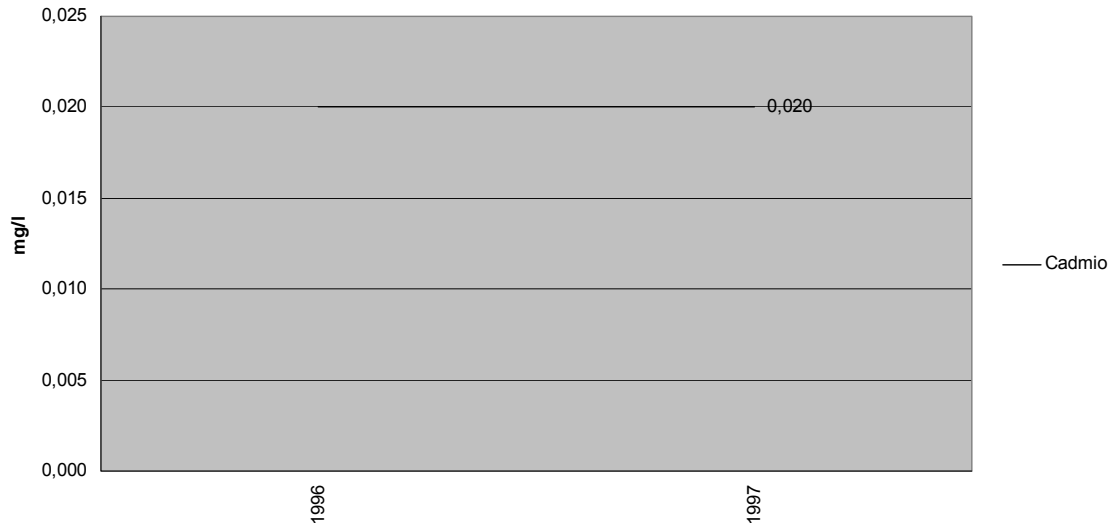
## Arsenico



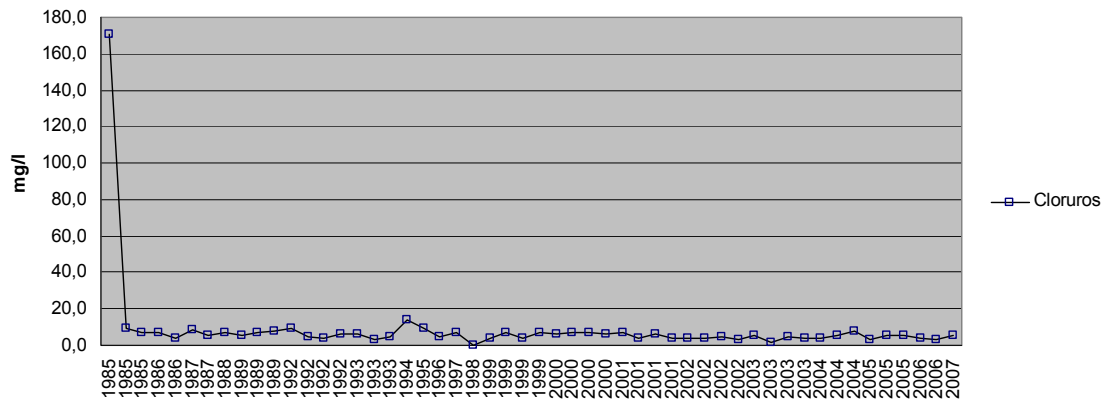
## Boro



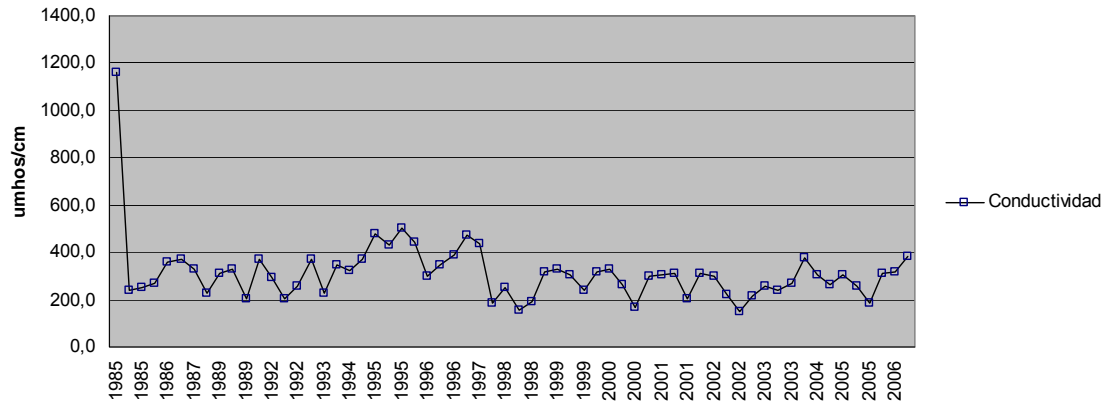
## Cadmio



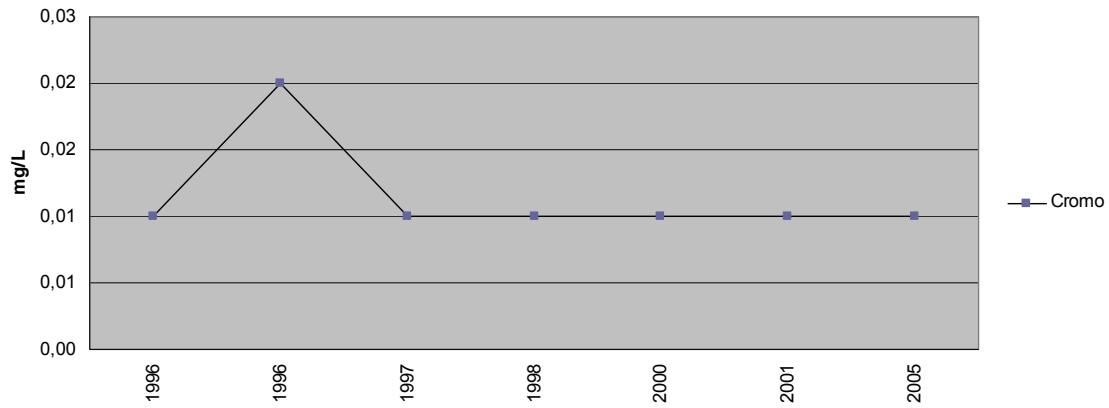
## Cloruros



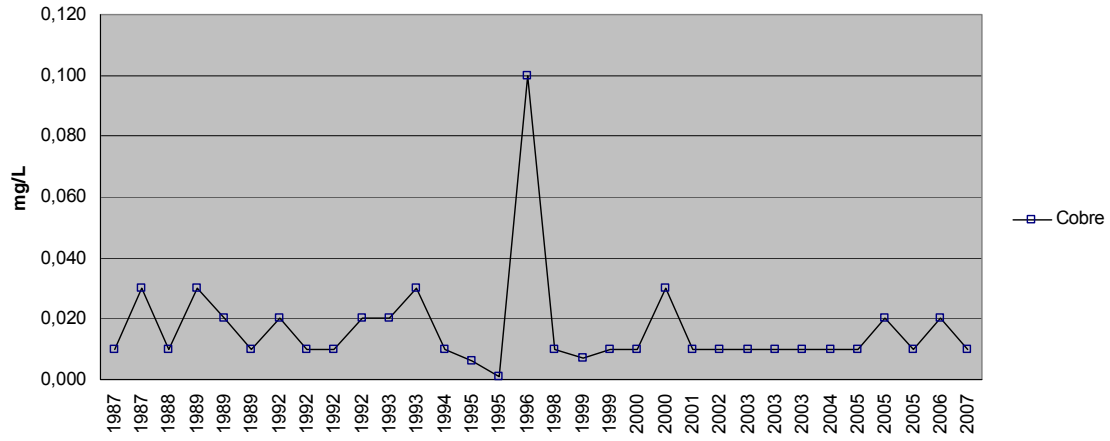
### Conductividad



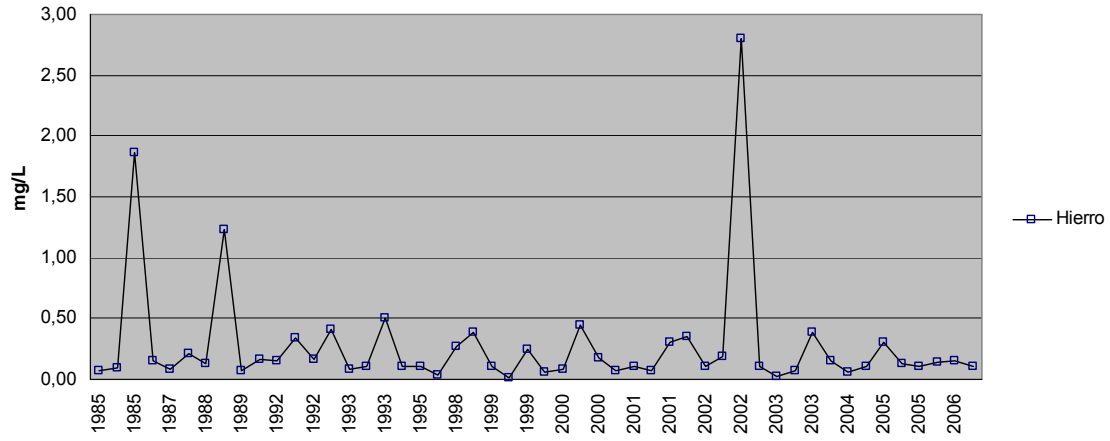
### Cromo



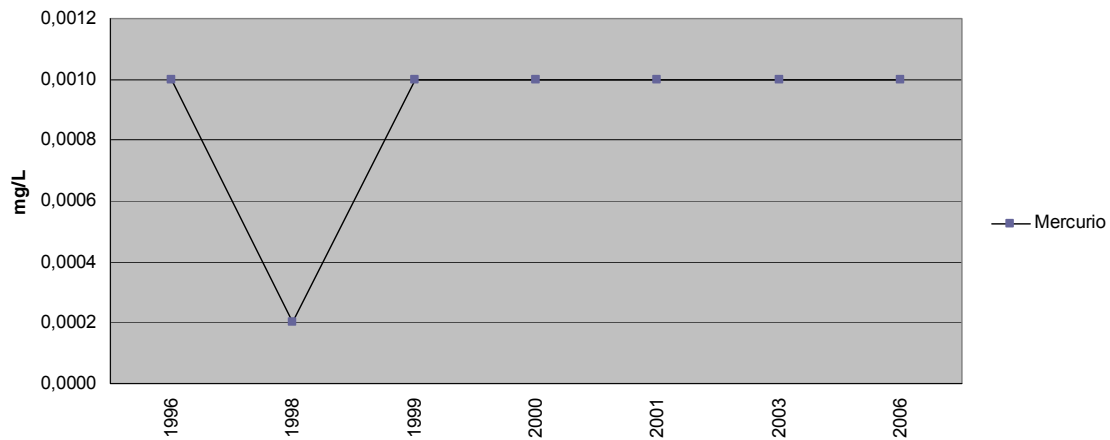
### Cobre



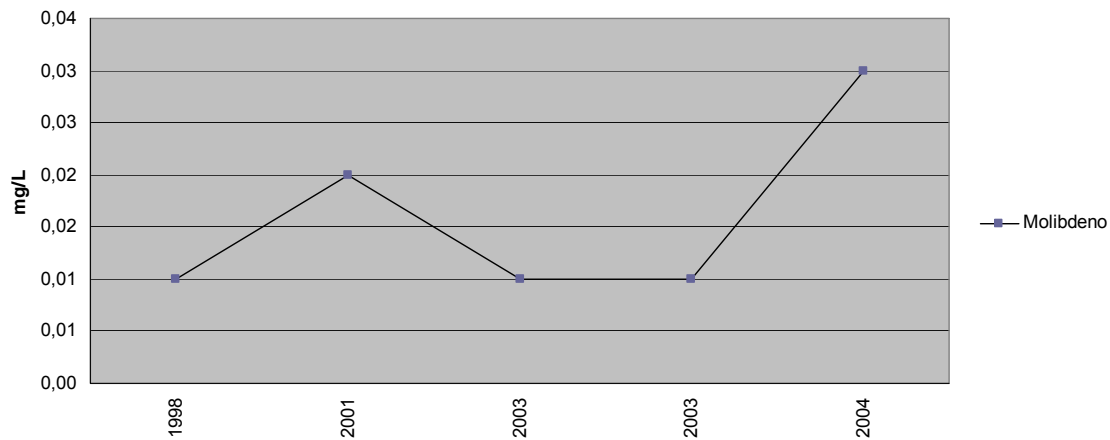
### Hierro



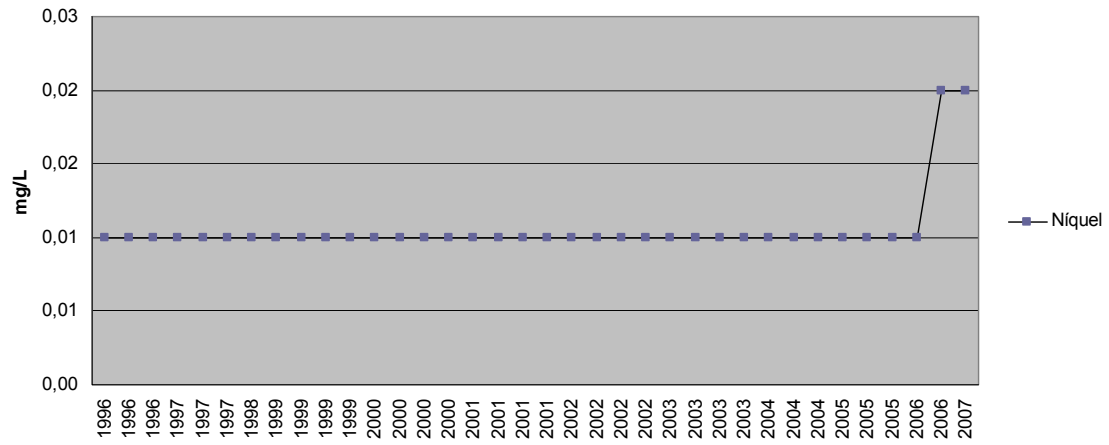
### Mercurio



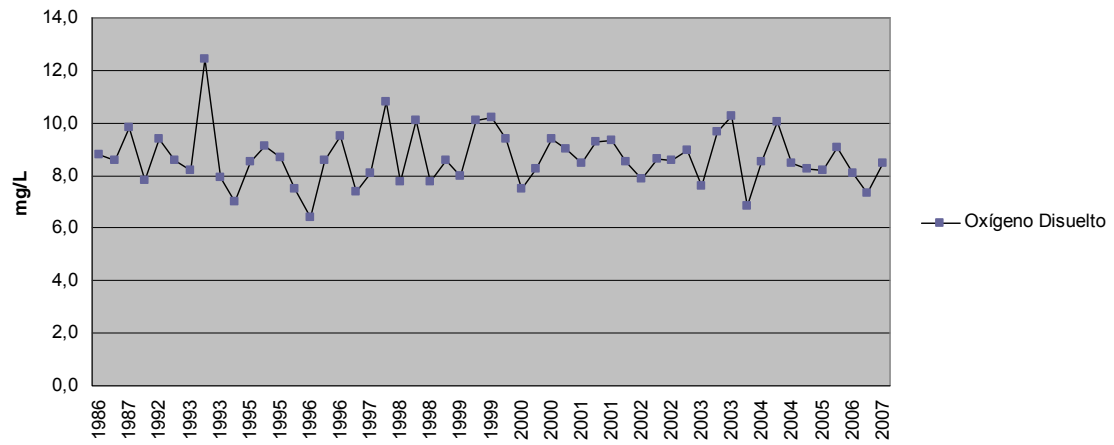
### Molibdeno



## Níquel

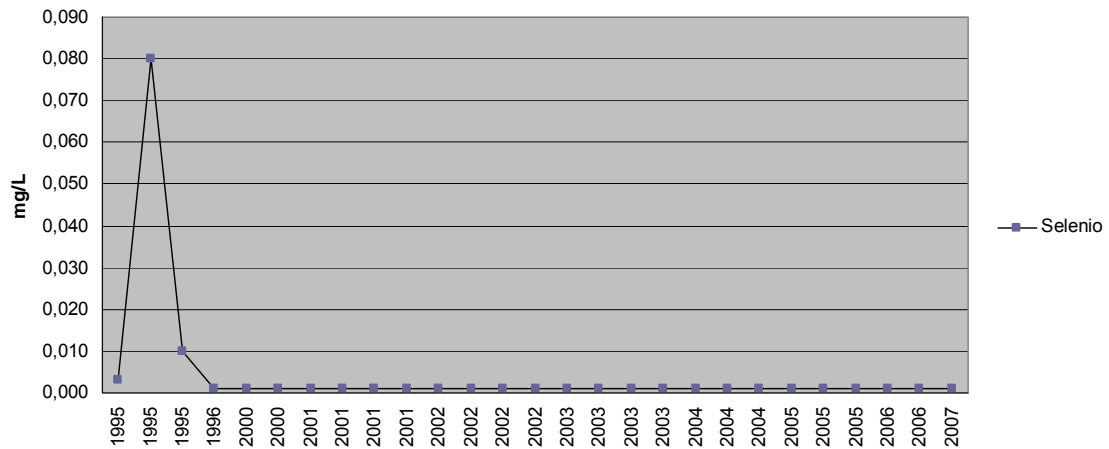


## Oxígeno Disuelto

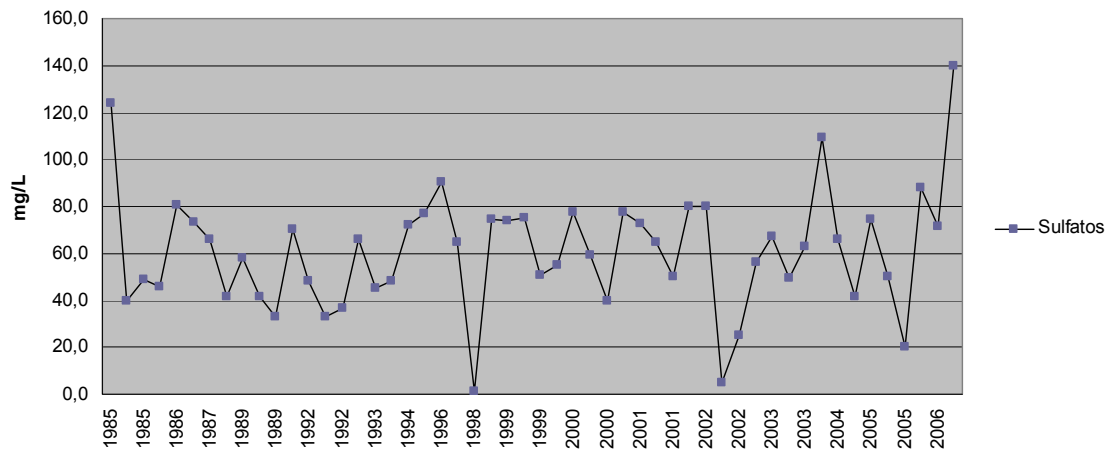




### Selenio

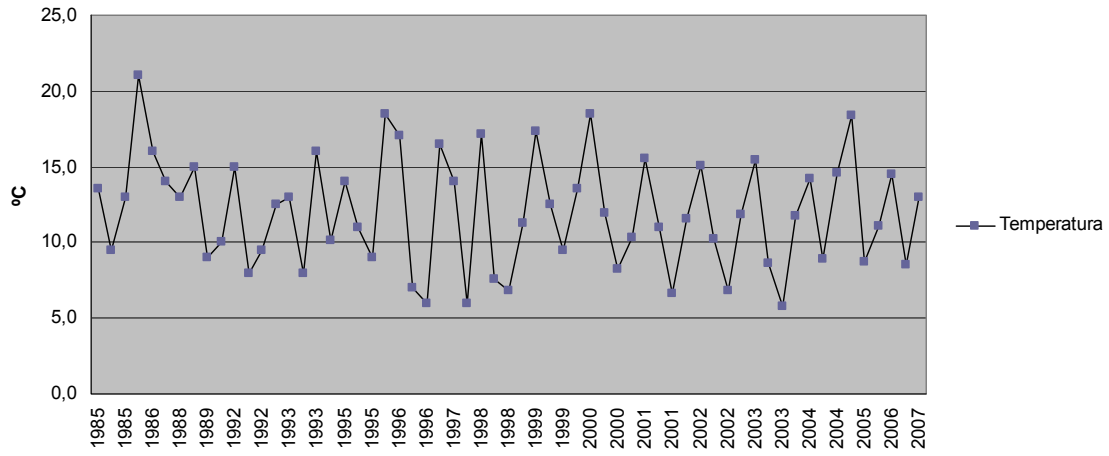


### Sulfatos

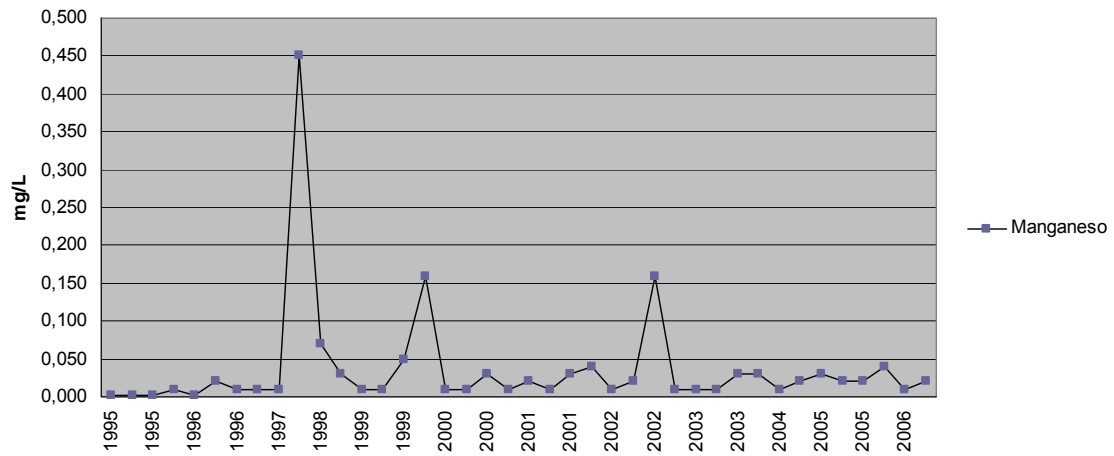




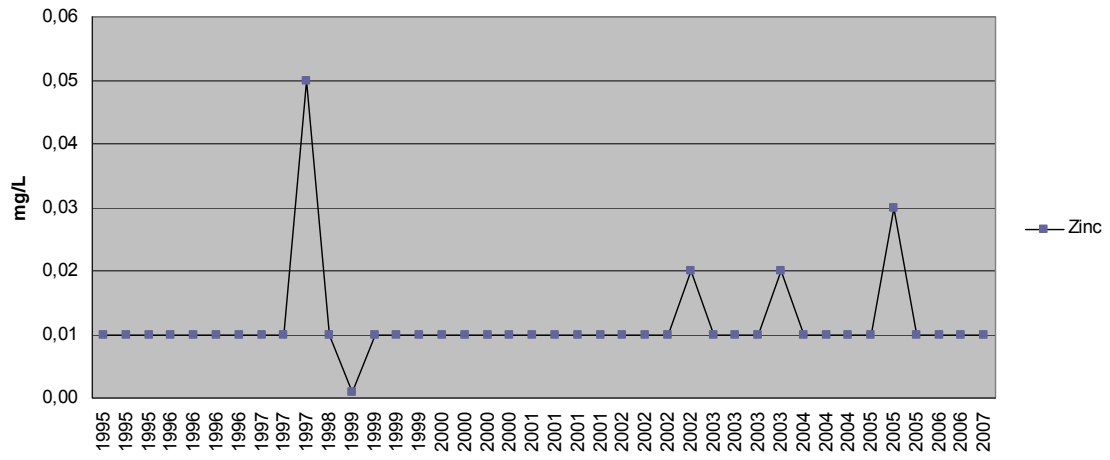
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc

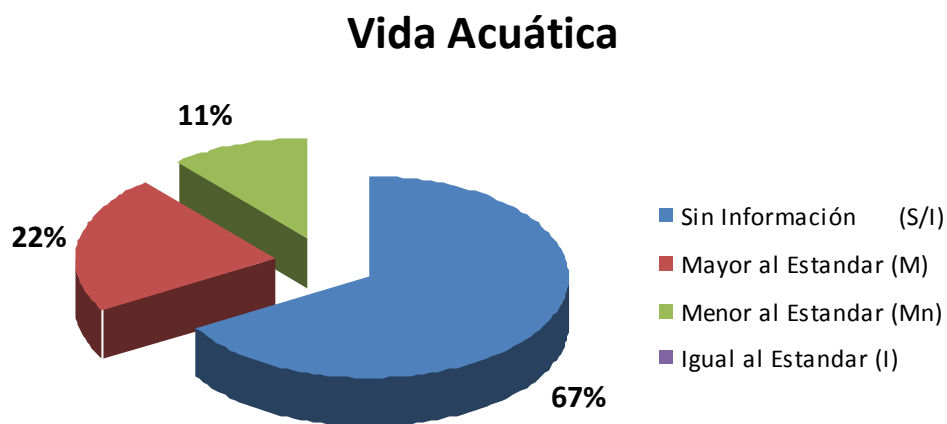


## 6.10.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	?20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,748	0,248	M
Oxígeno disuelto	mg/l	?5,00	8,675	3,675	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	11,997	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

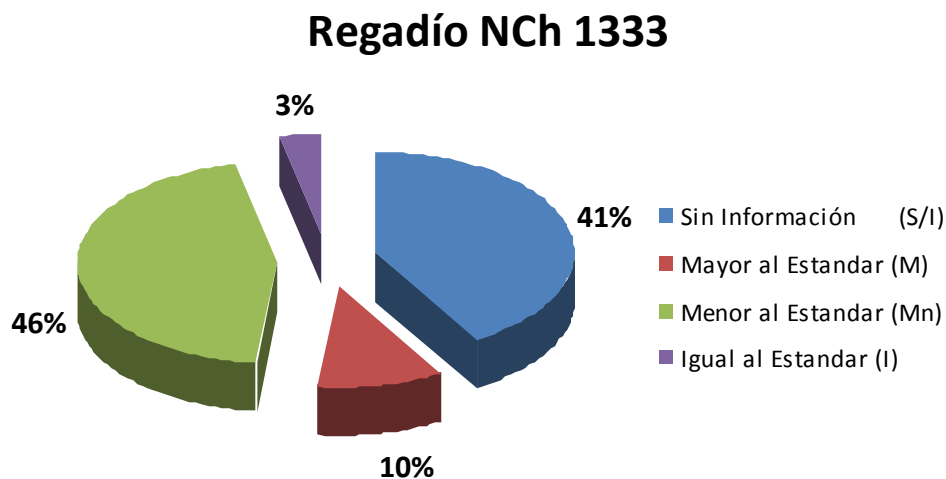
V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

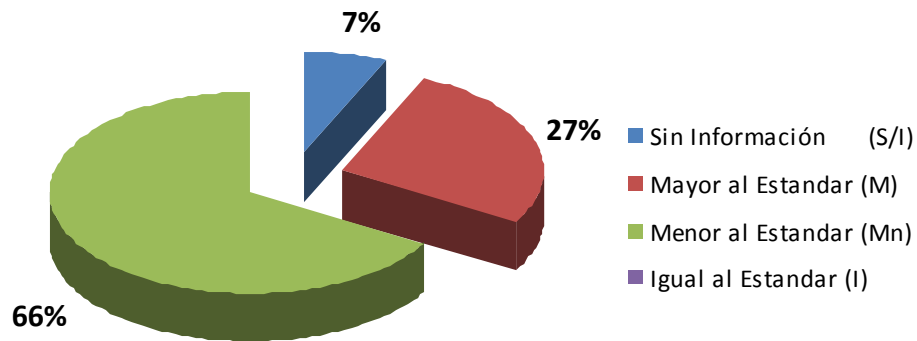


Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,300	-4,700	-4,700	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,005	-0,095	-0,095	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,140	-0,610	-2,860	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,020	0,010	S/I	M	S/I
Carbanoil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	5,550	-194,450	-9,450	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,130	-4,870	-4,870	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,015	-0,185	-0,185	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,016	0,006	0,006	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,748	0,498	0,248	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	60,794	-189,206	40,794	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	306,550	S/I	-2693,450	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.



## Regadío FAO

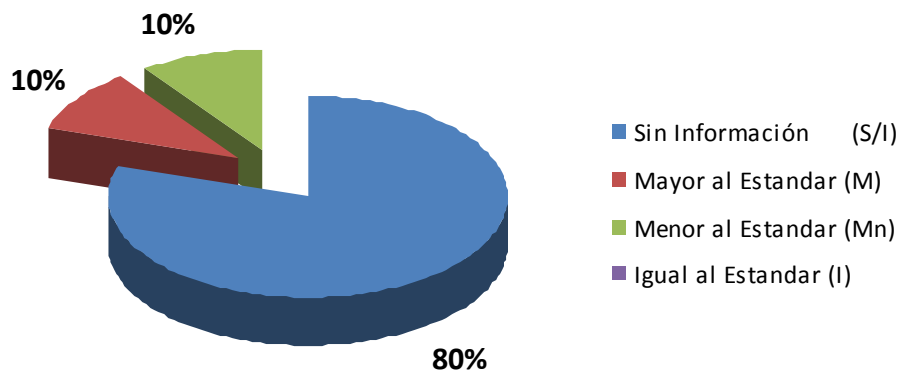


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,748	0,348	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	11,997	-18,003	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

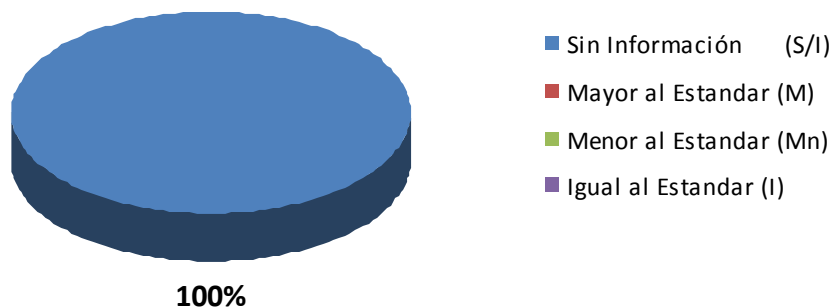
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo

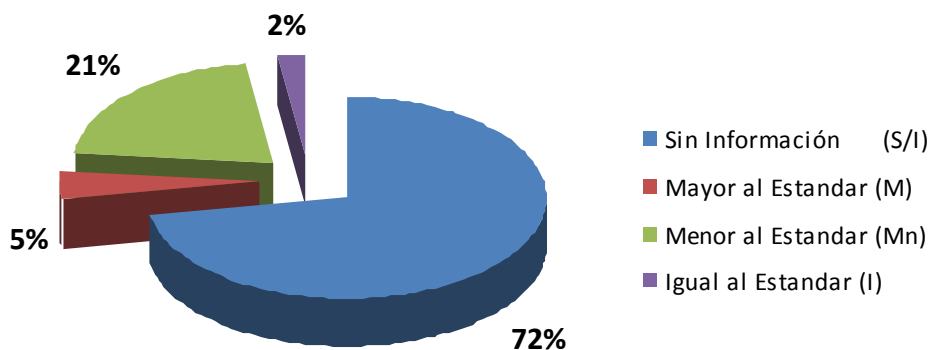


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/l	S/l	S/l
Aldrin	g/l	0,03	S/l	S/l	S/l
Amoníaco	mg/l	0,25	S/l	S/l	S/l
Arsénico	mg/l	0,50	0,005	-0,495	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,020	0,010	M
Cianuro	mg/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Clordano	g/l	0,30	S/l	S/l	S/l
Cloro residual	mg/l	? 0,20 (2)	S/l	S/l	S/l
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	5,550	-244,450	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/l	S/l	S/l
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/l	S/l	S/l
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/l	S/l	S/l
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/l	S/l	S/l
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/l	S/l	S/l
DDT	g/l	1,00	S/l	S/l	S/l
2,4 - D	g/l	100,00	S/l	S/l	S/l
Detergente	mg/l	0,50	S/l	S/l	S/l
Endrin	g/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/l	S/l	S/l
Fenoprop	g/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Fierro	mg/l	0,30	0,130	-0,170	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/l	S/l	S/l
Heptaclor	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/l	S/l	S/l
Lindano	g/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Magnesio	mg/l	125,00	S/l	S/l	S/l
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,015	-0,085	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/l	S/l	S/l
Nitratos	mg/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Nitritos	mg/l	1,00	S/l	S/l	S/l
Olor		Inodora	S/l	S/l	S/l
pH		7,25	7,748	0,498	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/l	S/l	S/l
Sabor		Insípido	S/l	S/l	S/l
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	60,794	-189,206	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Triclorometano	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

(2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

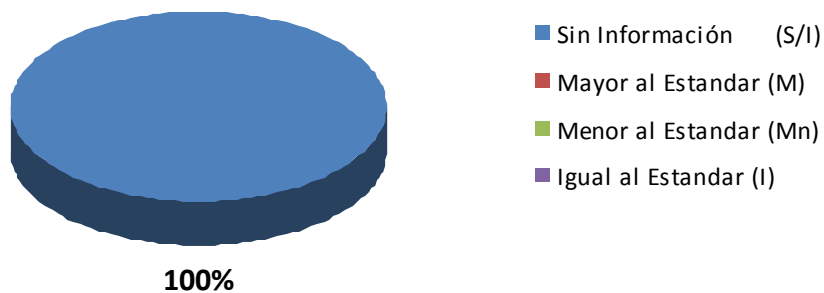
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable



Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

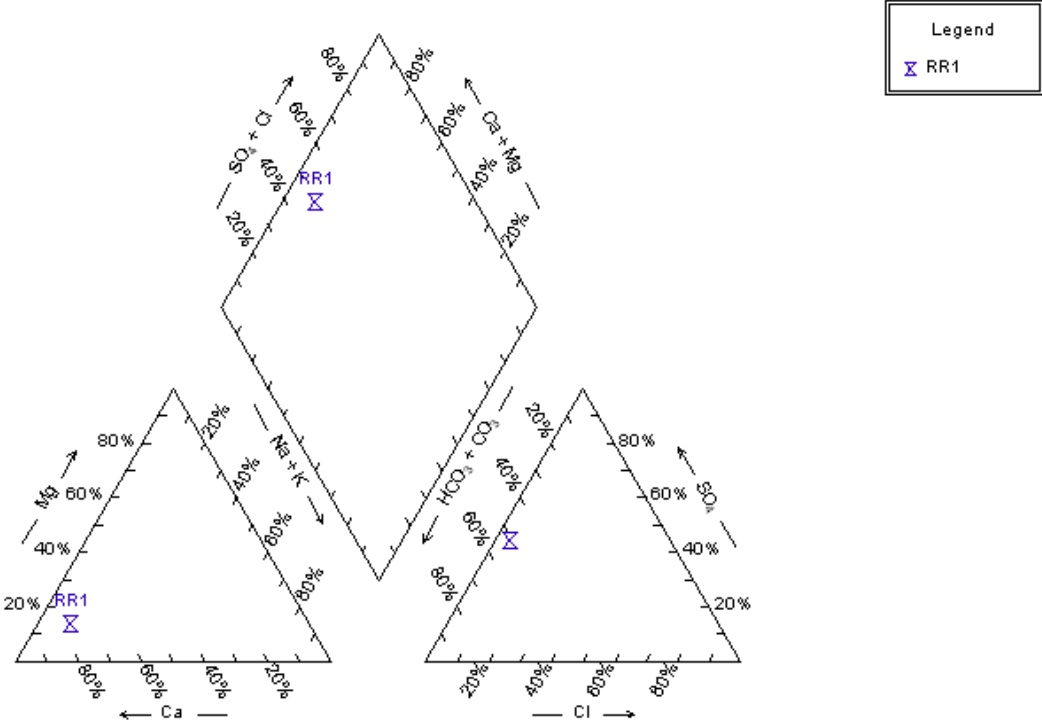
## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío



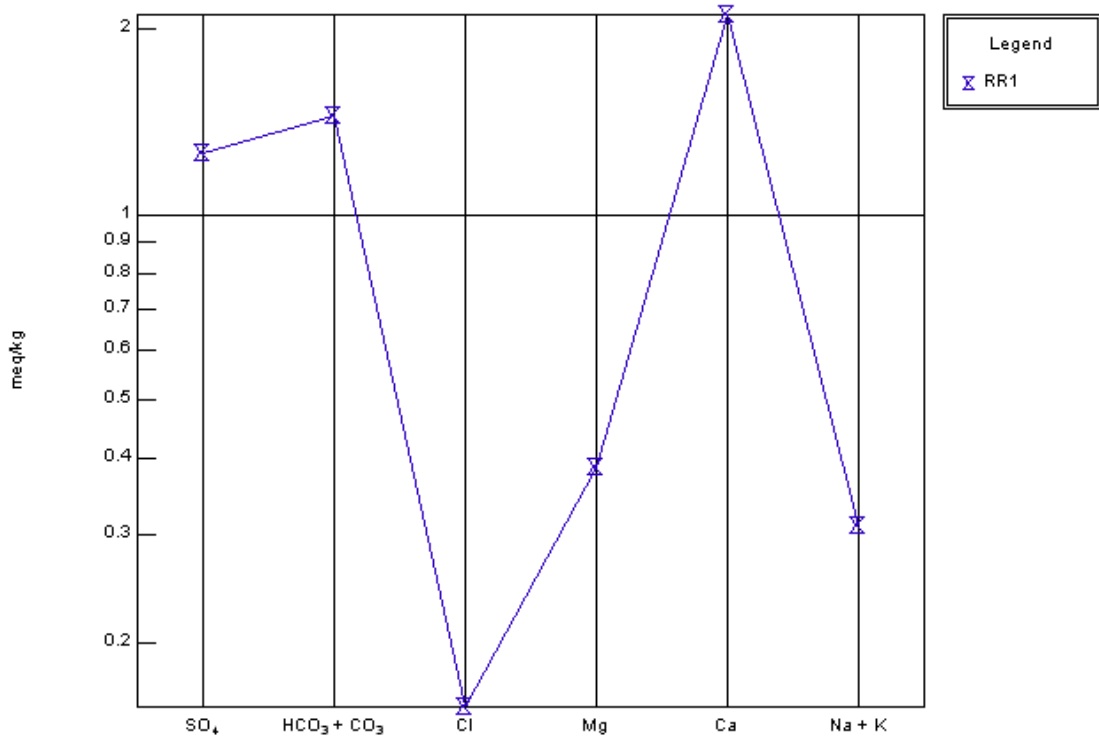


6.10.3. Caracterización iónica de las aguas.

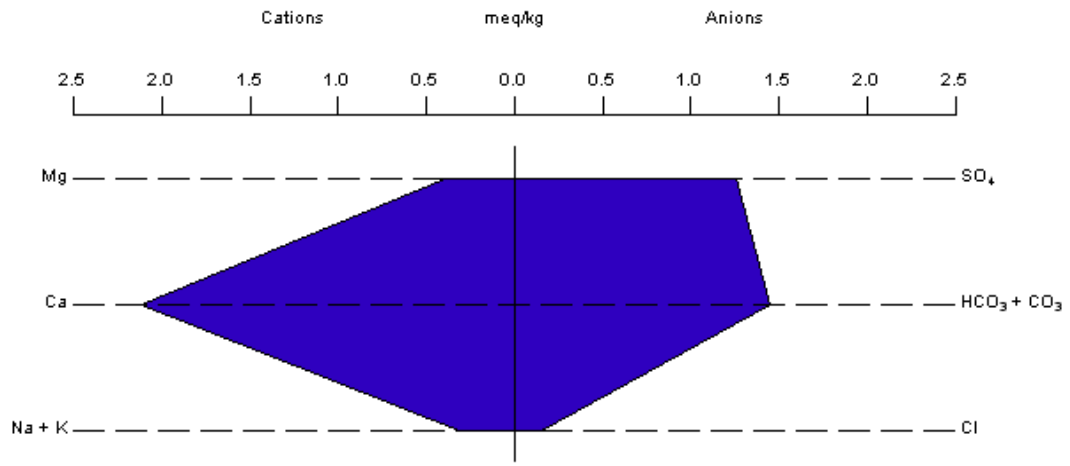
Piper Diagram



Schoeller Diagram



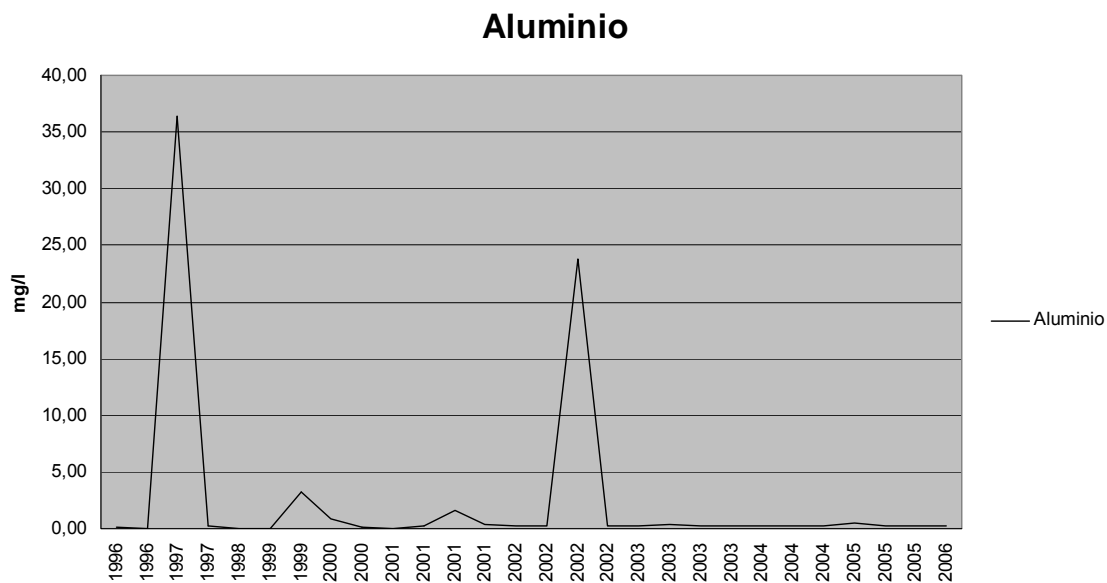
# Stiff Diagram



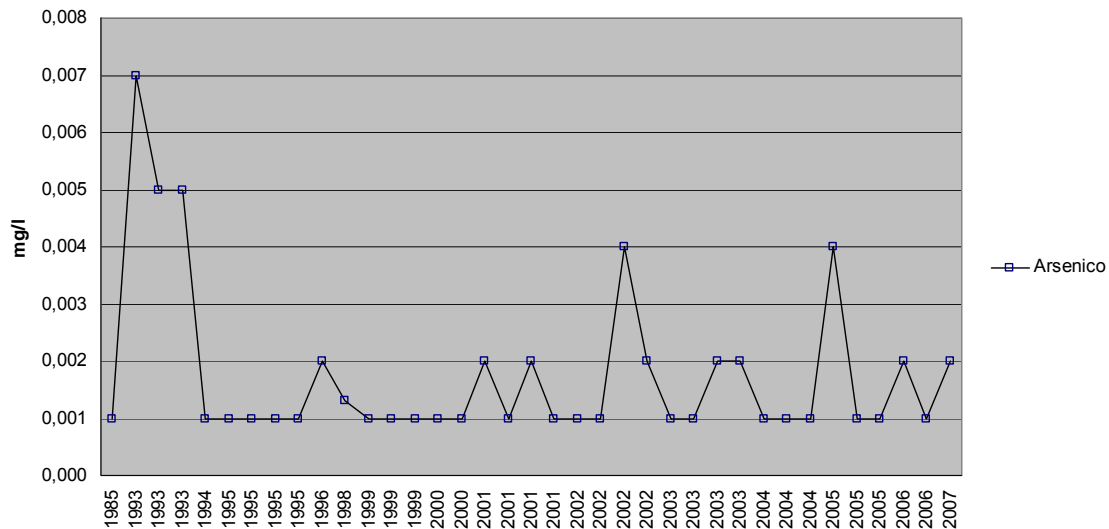
## 6.11. Tramo RP-1.

### 6.11.1. Comportamiento histórico.

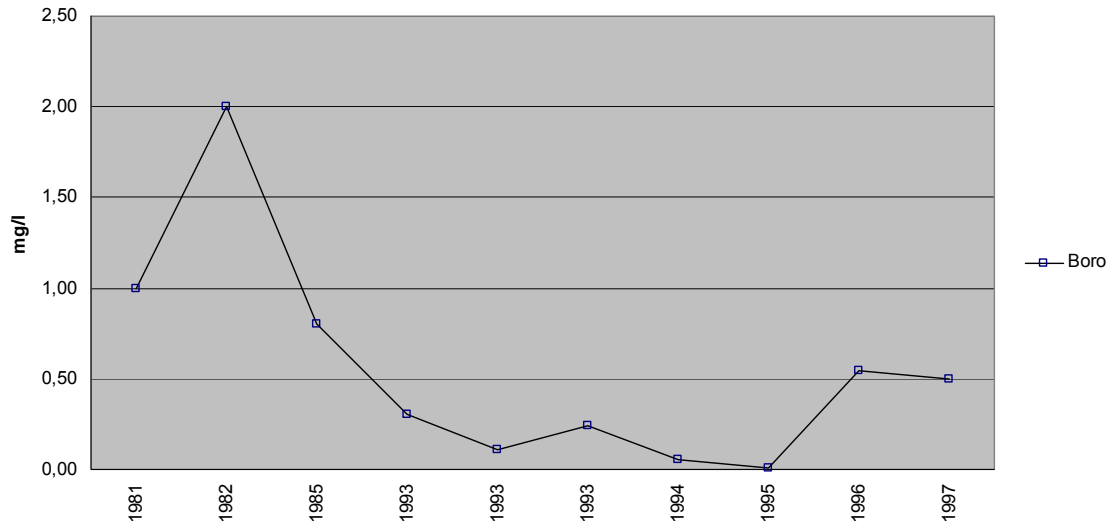
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



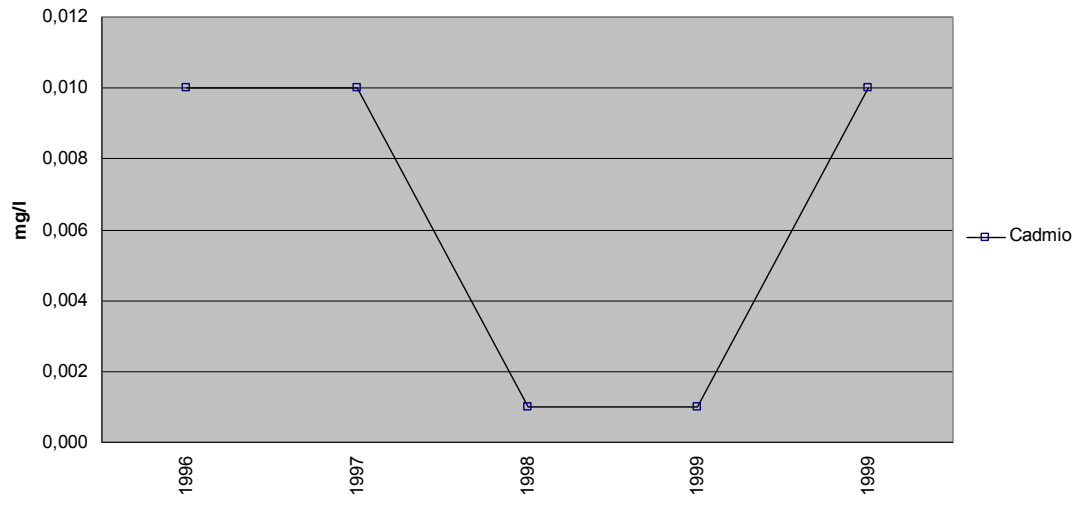
### Arsenico



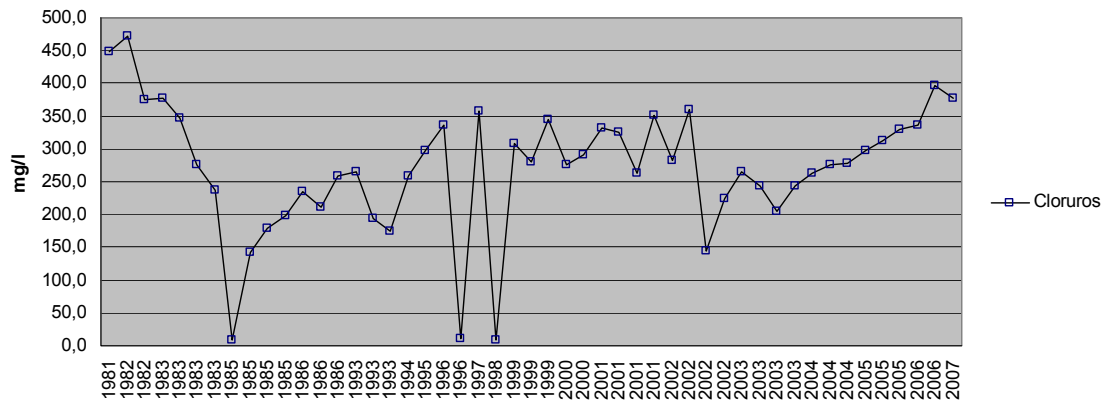
### Boro



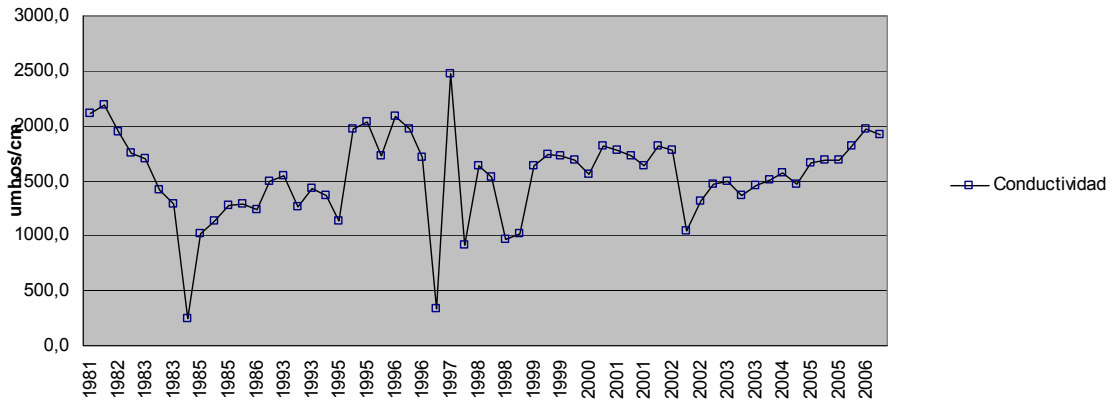
## Cadmio



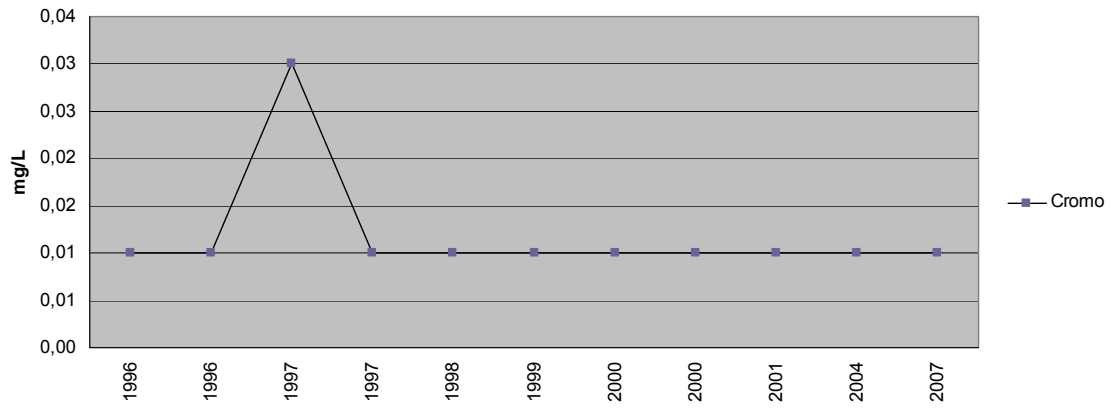
## Cloruros



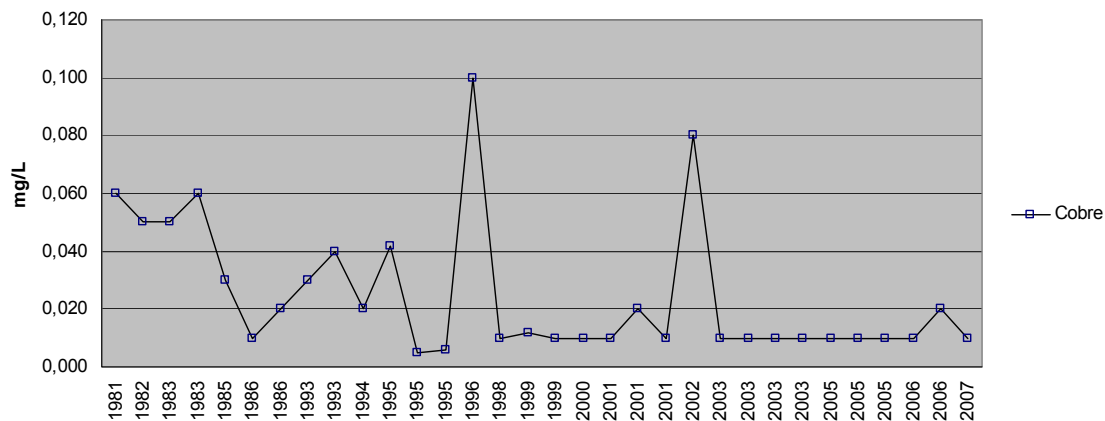
## Conductividad



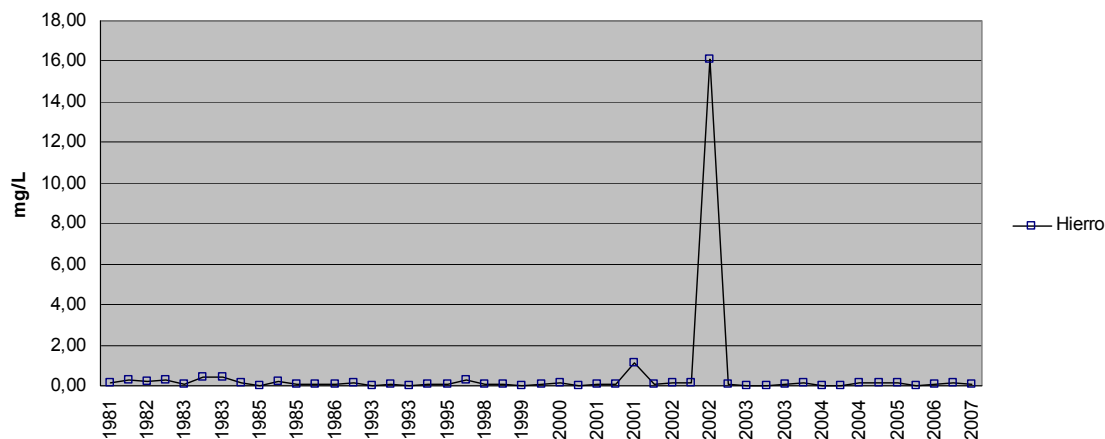
## Cromo



### Cobre

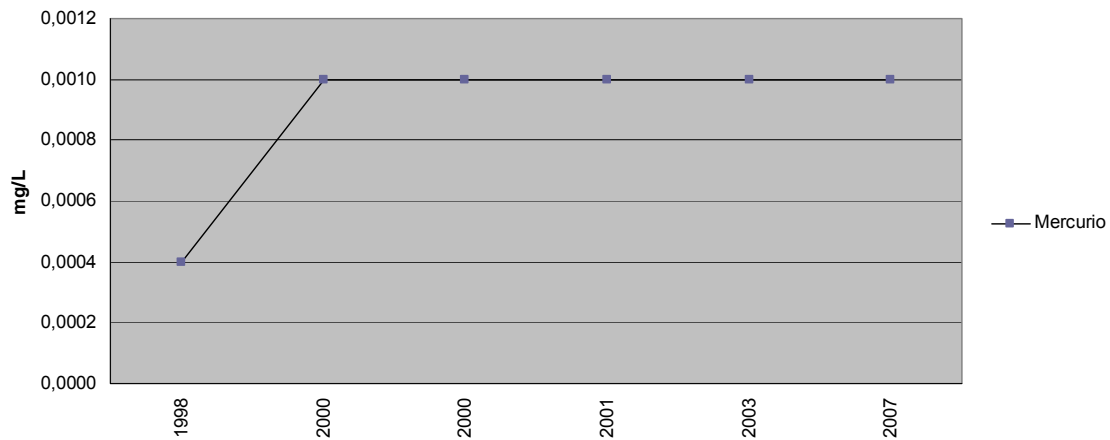


### Hierro

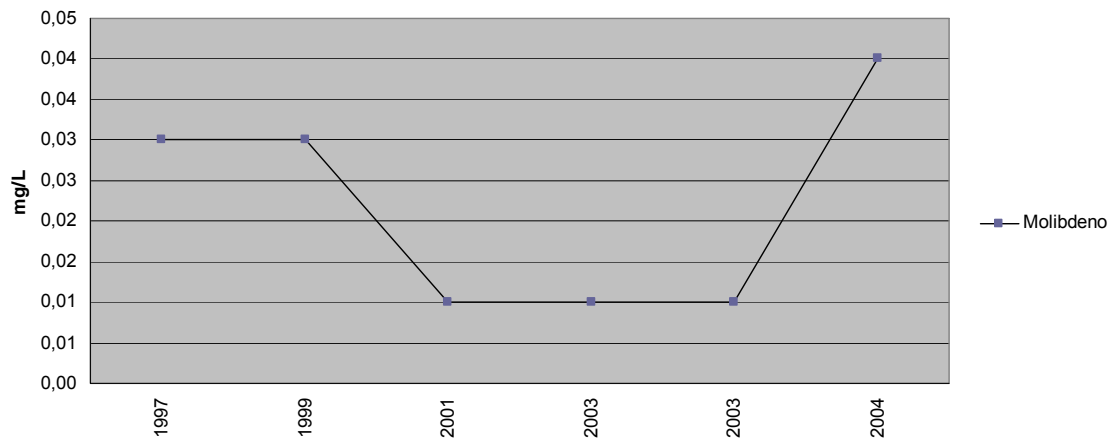




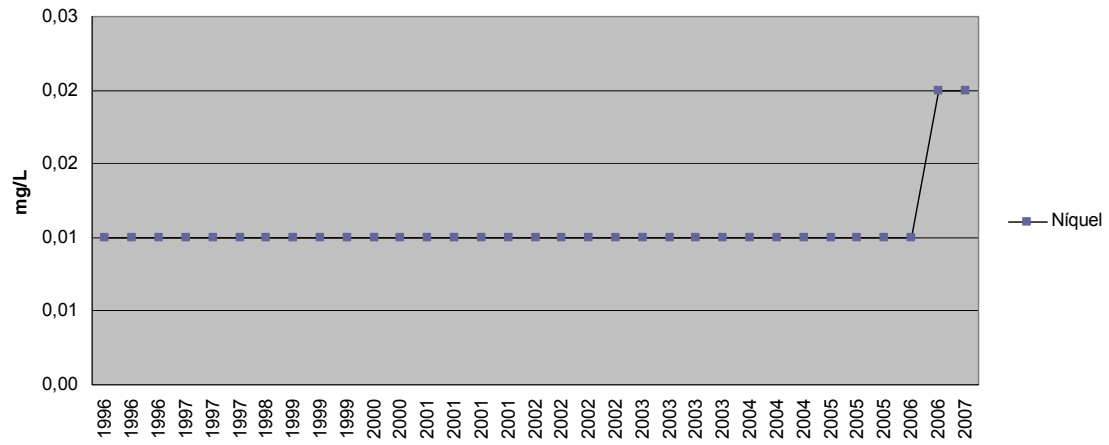
### Mercurio



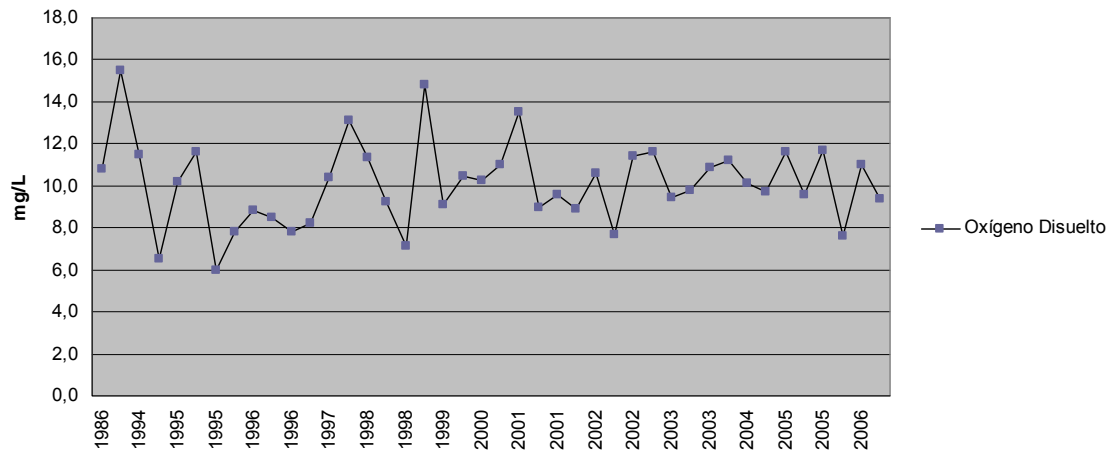
### Molibdeno



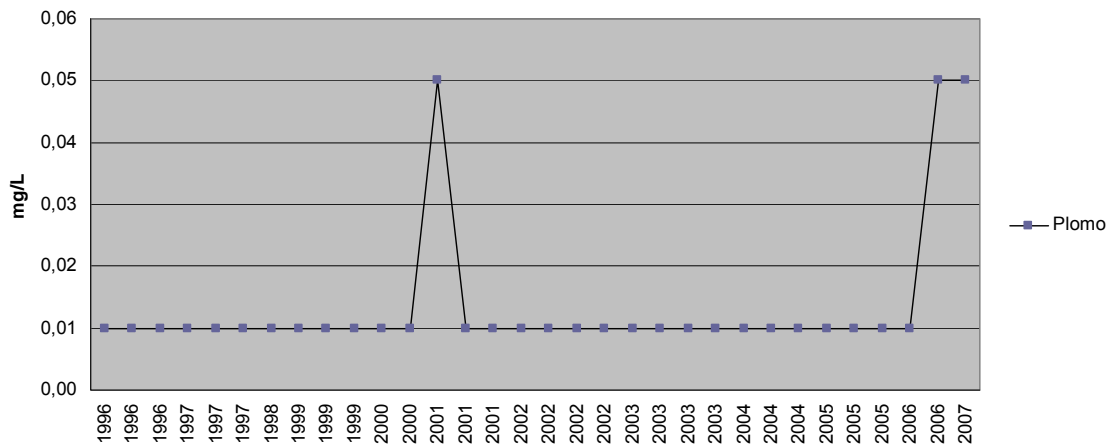
## Níquel



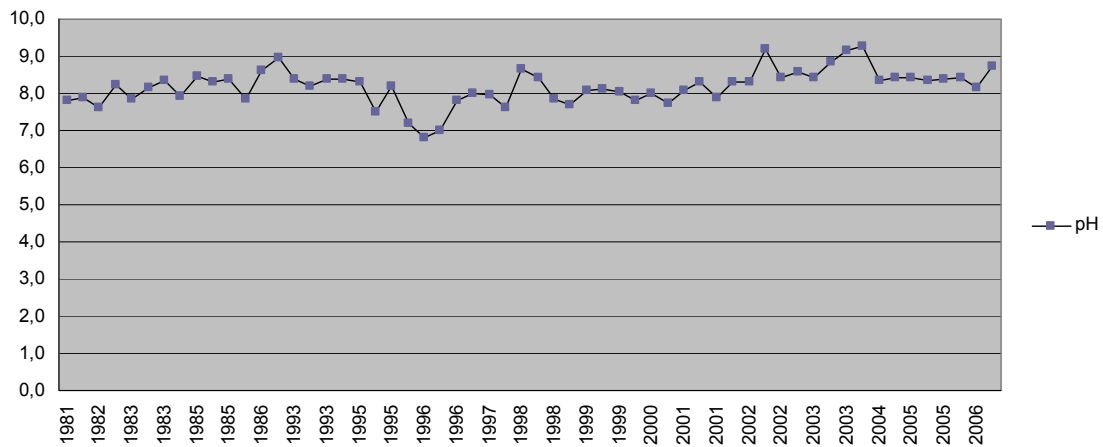
## Oxígeno Disuelto



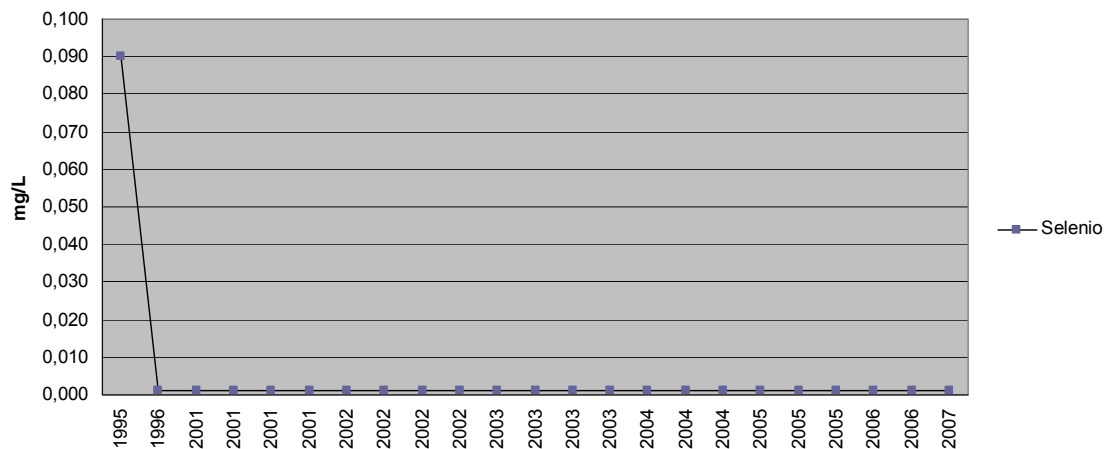
### Plomo



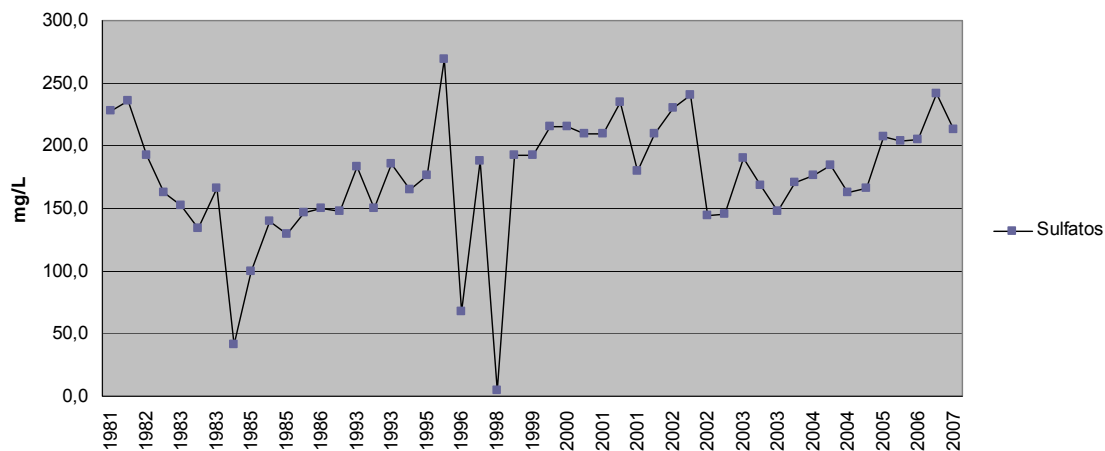
### pH



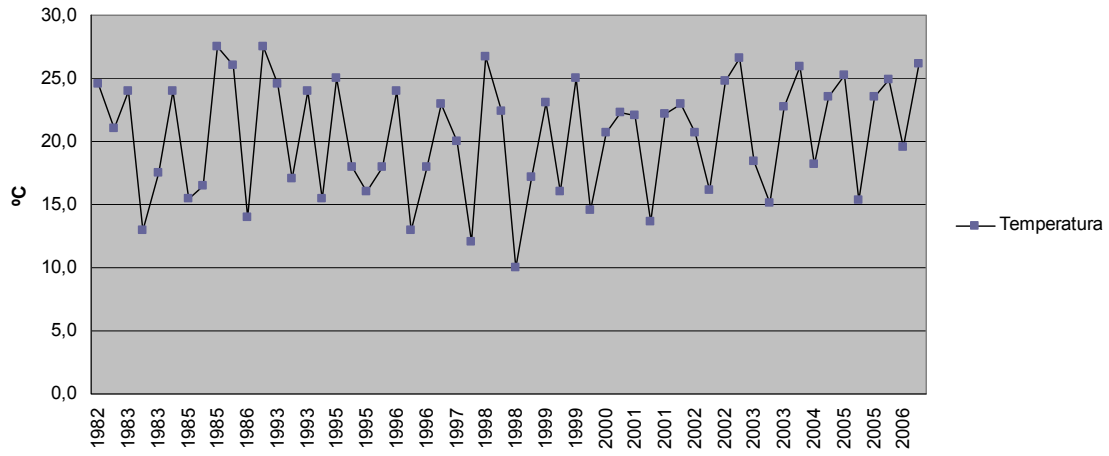
## Selenio



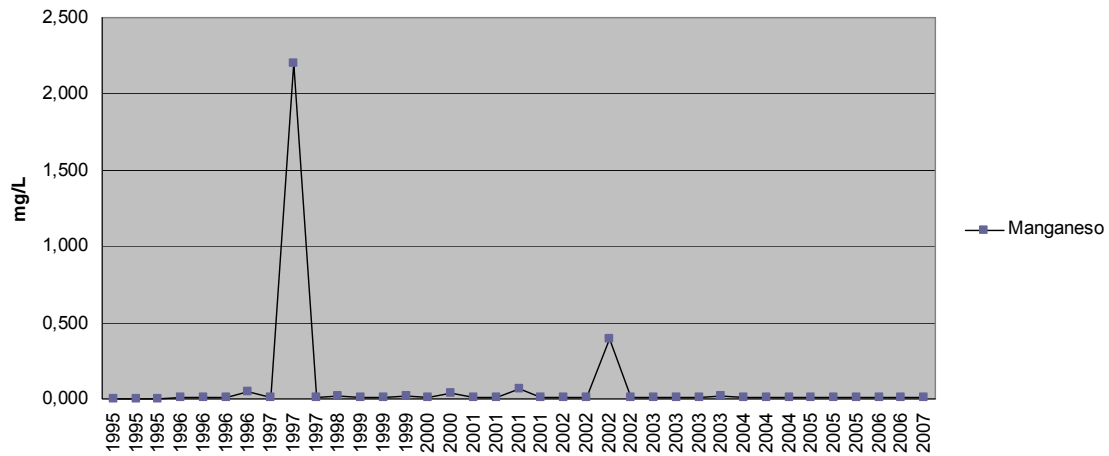
## Sulfatos



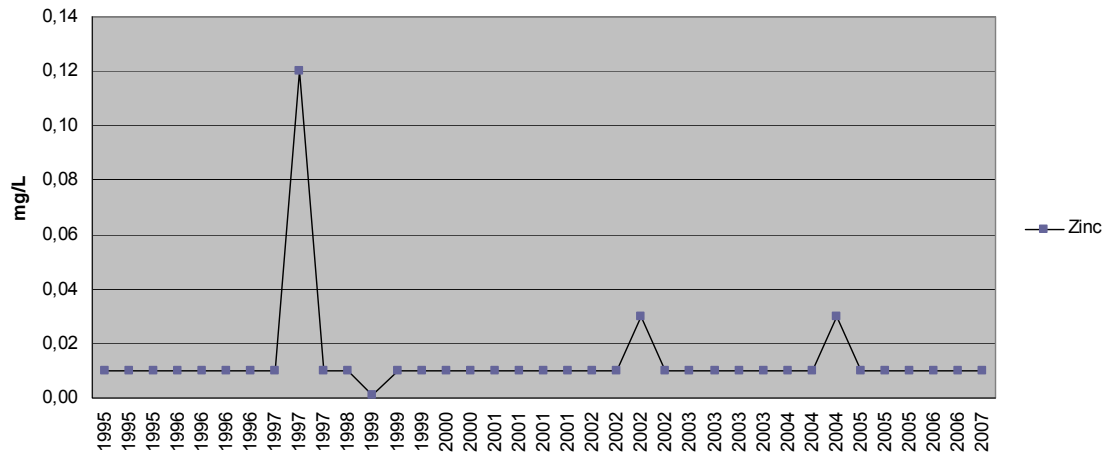
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc

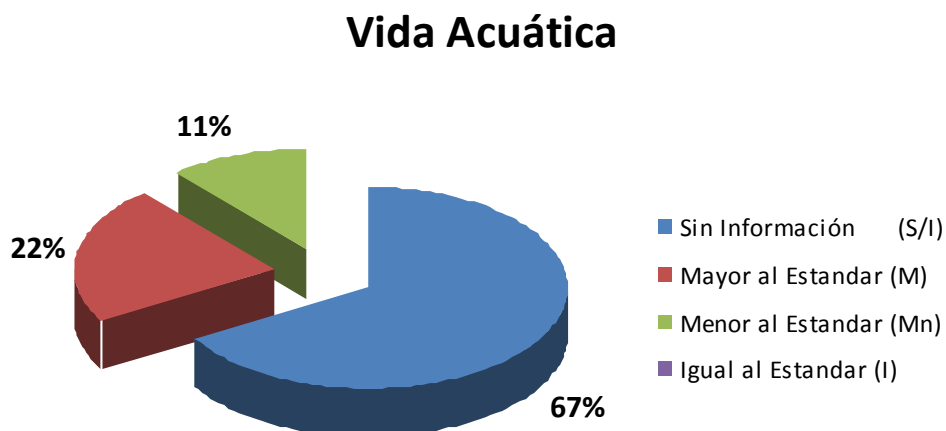


### 6.11.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	8,186	0,686	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	10,105	5,105	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	20,434	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

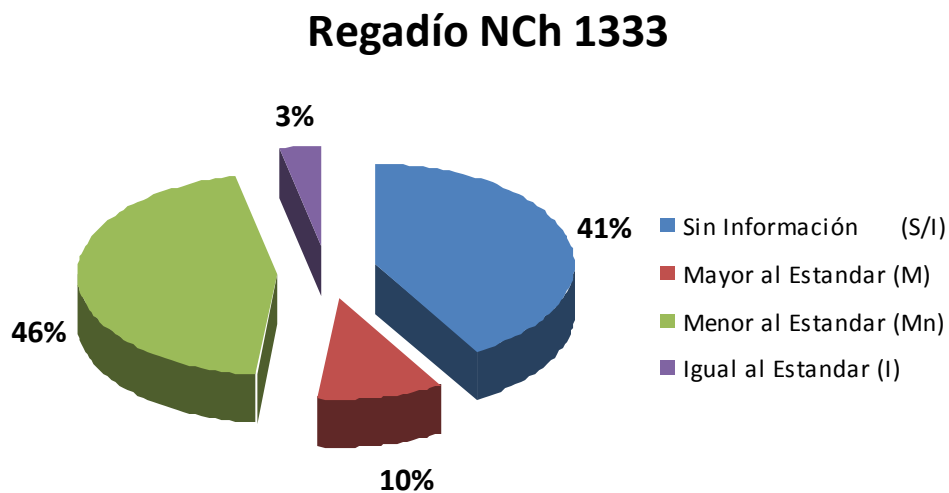
V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.



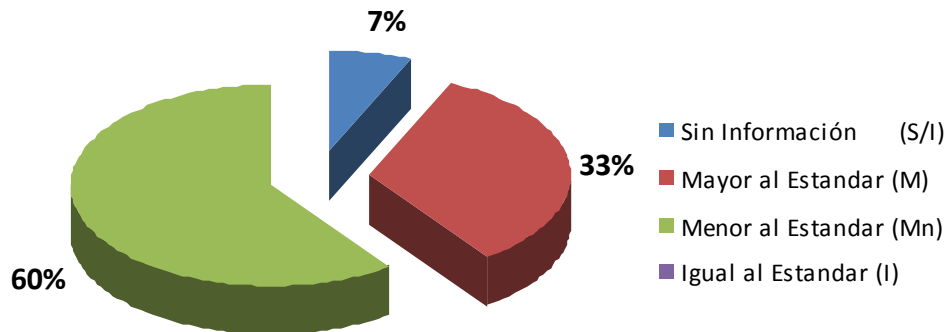
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,300	-4,700	-4,700	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,001	-0,099	-0,099	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,557	-0,193	-2,443	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,007	-0,003	S/I	Mn	S/I
Carbanil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	276,900	76,900	261,900	M	M
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,100	-4,900	-4,900	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,022	0,012	0,012	M	M
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	8,186	0,936	0,686	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	179,200	-70,800	159,200	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	1600,150	S/I	-1399,850	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.





## Regadío FAO

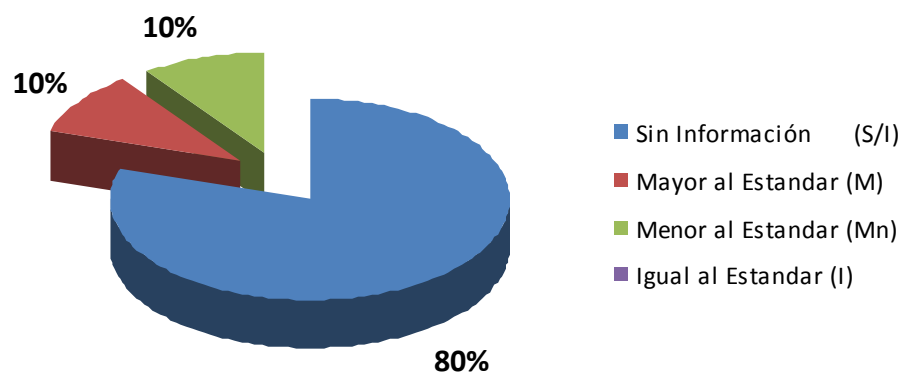


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	8,186	0,786	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	20,434	-9,566	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

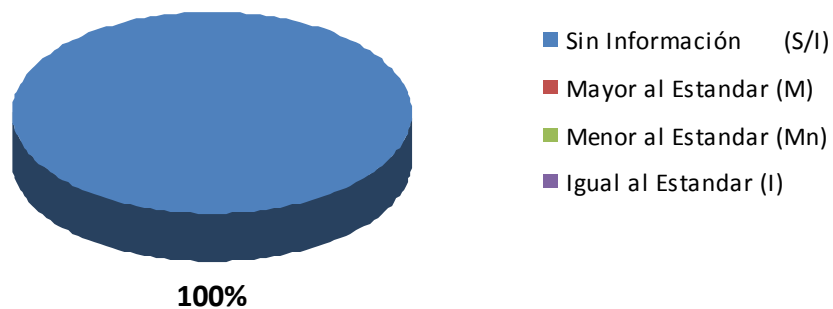
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo

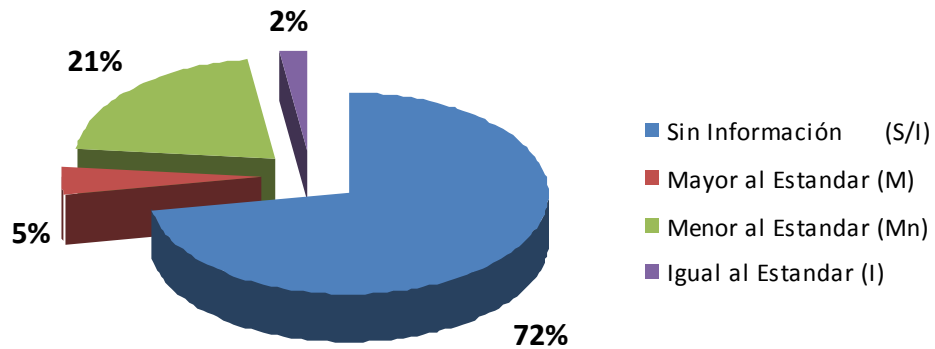


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/l	S/l	S/l
Aldrin	g/l	0,03	S/l	S/l	S/l
Amoniaco	mg/l	0,25	S/l	S/l	S/l
Arsénico	mg/l	0,50	0,001	-0,499	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,007	-0,003	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Clordano	g/l	0,30	S/l	S/l	S/l
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/l	S/l	S/l
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	276,900	26,900	M
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/l	S/l	S/l
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/l	S/l	S/l
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/l	S/l	S/l
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/l	S/l	S/l
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/l	S/l	S/l
DDT	g/l	1,00	S/l	S/l	S/l
2,4 - D	g/l	100,00	S/l	S/l	S/l
Detergente	mg/l	0,50	S/l	S/l	S/l
Endrin	g/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/l	S/l	S/l
Fenoprop	g/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Fierro	mg/l	0,30	0,100	-0,200	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/l	S/l	S/l
Heptaclor	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/l	S/l	S/l
Lindano	g/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Magnesio	mg/l	125,00	S/l	S/l	S/l
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,010	-0,09	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	I
Metoxiclor	g/l	30,00	S/l	S/l	S/l
Nitratos	mg/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Nitritos	mg/l	1,00	S/l	S/l	S/l
Olor		Inodora	S/l	S/l	S/l
pH		7,25	8,186	0,936	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/l	S/l	S/l
Sabor		Inspíido	S/l	S/l	S/l
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	179,200	-70,800	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Triclorometano	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

(2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

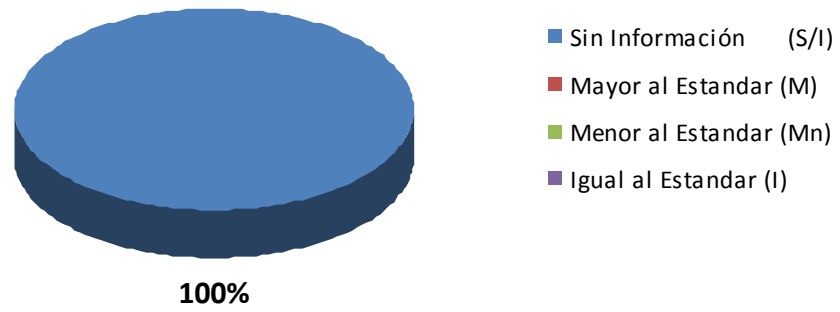
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable



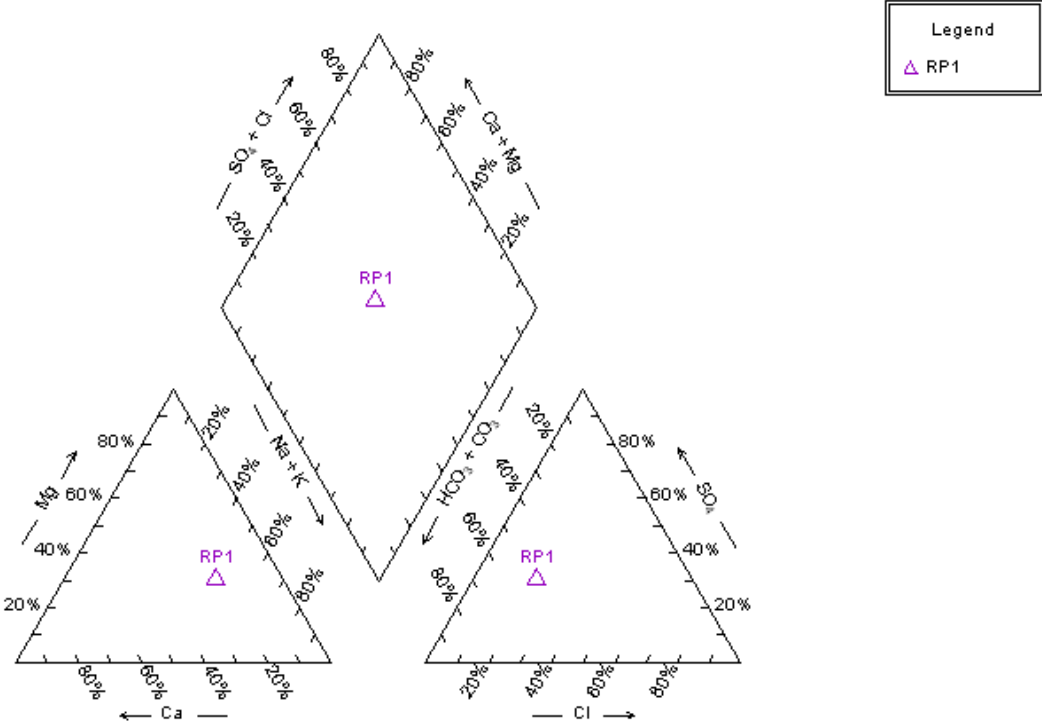
Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

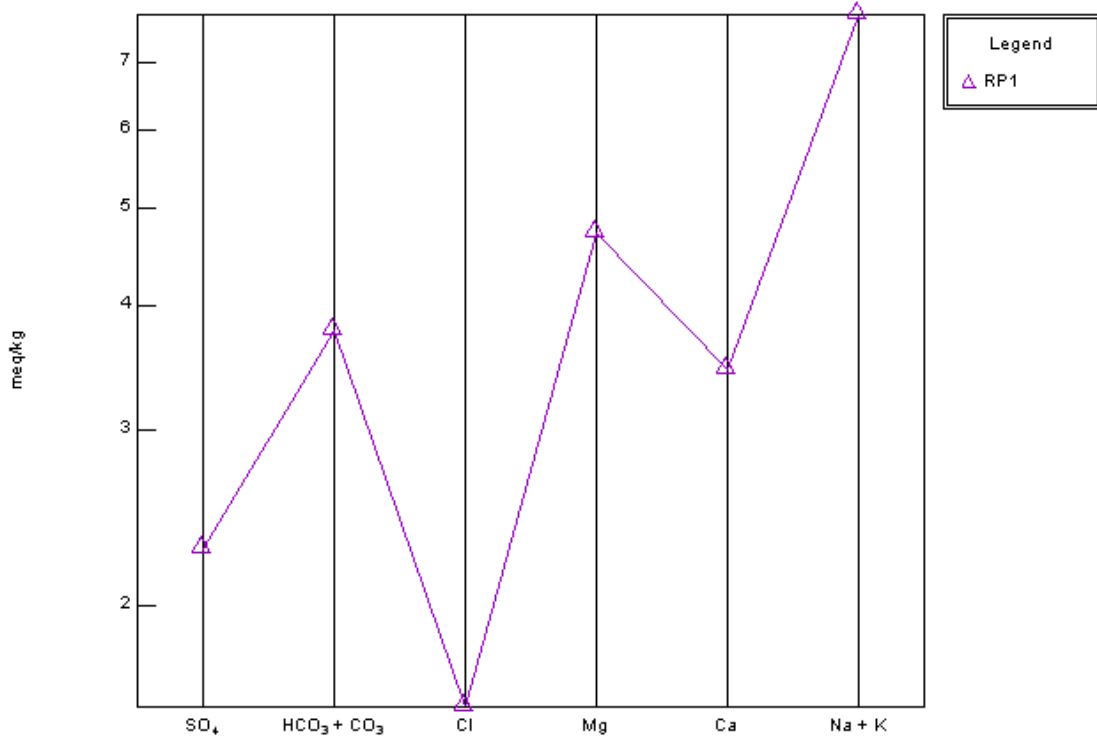


6.11.3. Caracterización iónica de las aguas.

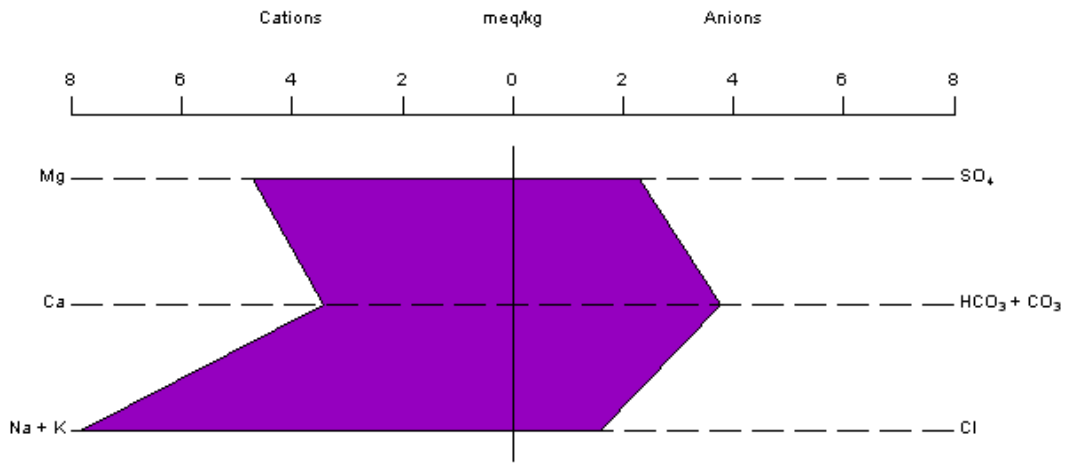
Piper Diagram



Schoeller Diagram



# Stiff Diagram

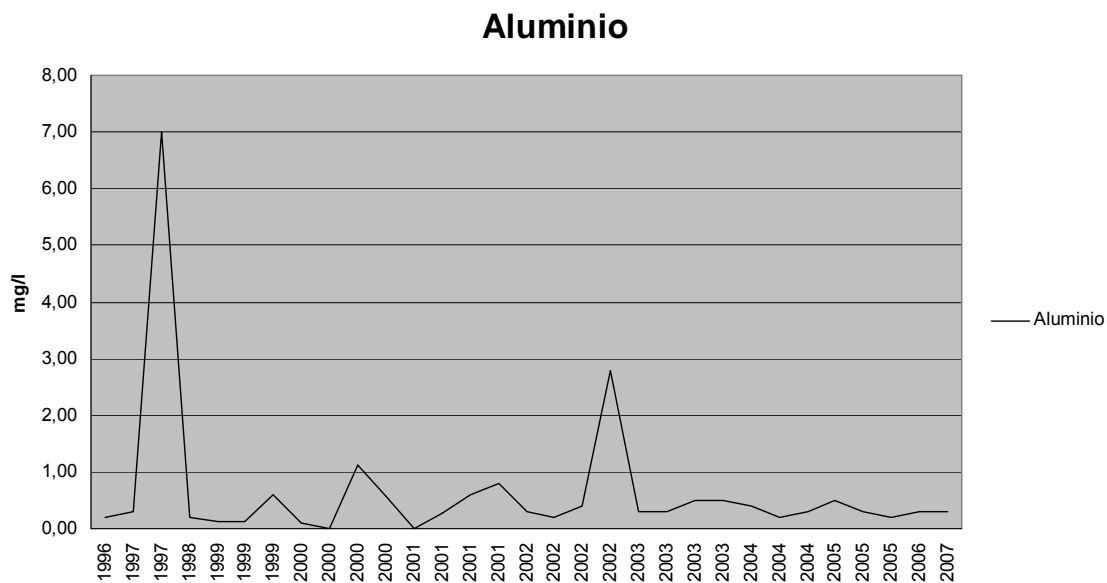




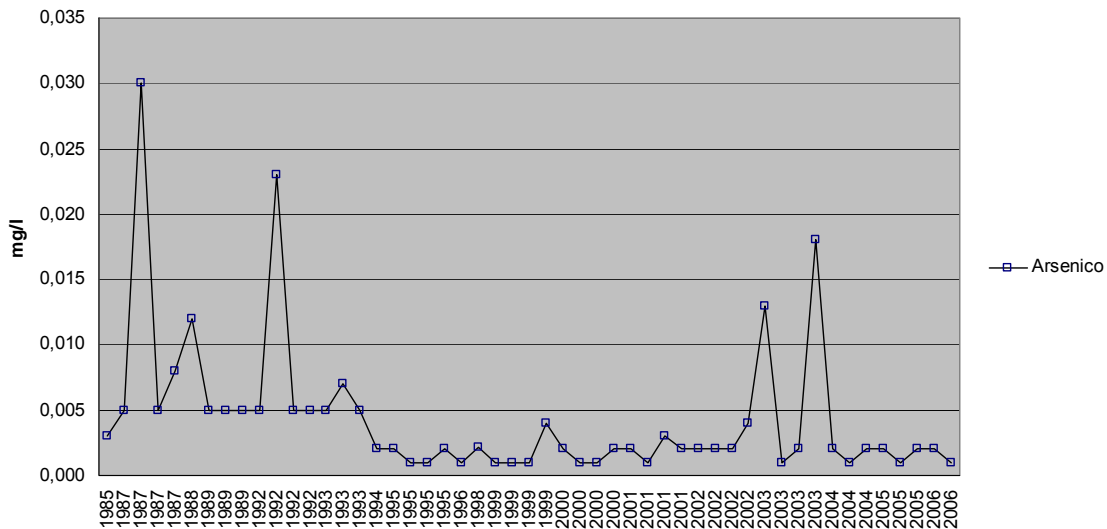
## 6.12. Tramo RM-1.

### 6.12.1. Comportamiento histórico.

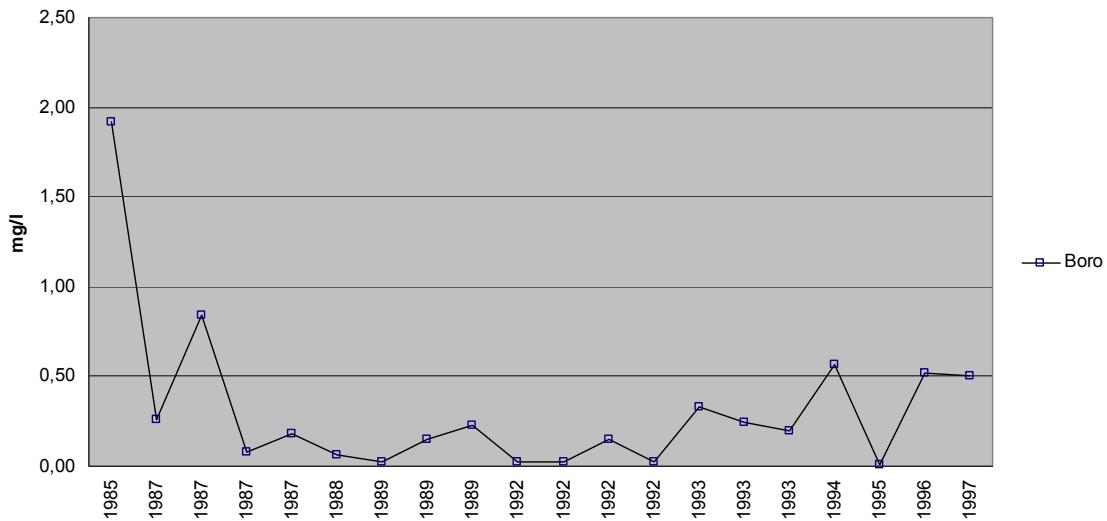
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



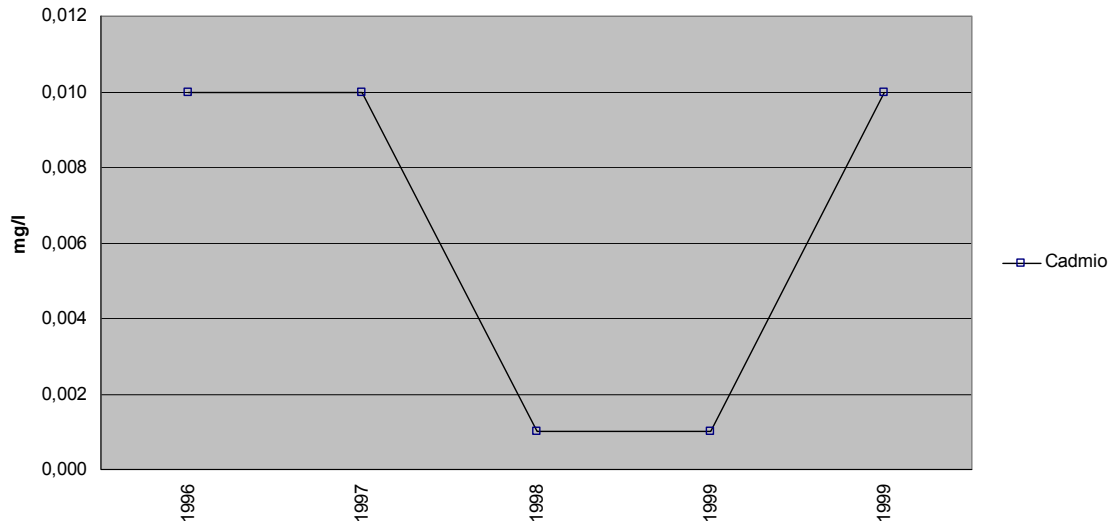
### Arsenico



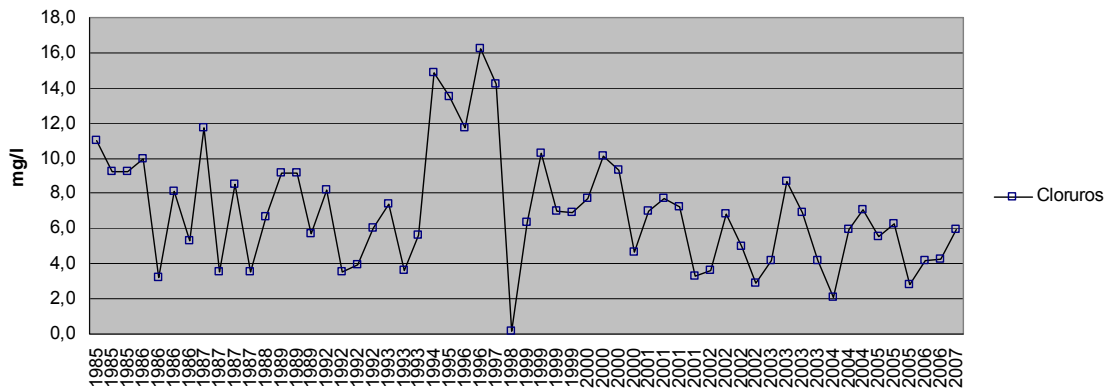
### Boro



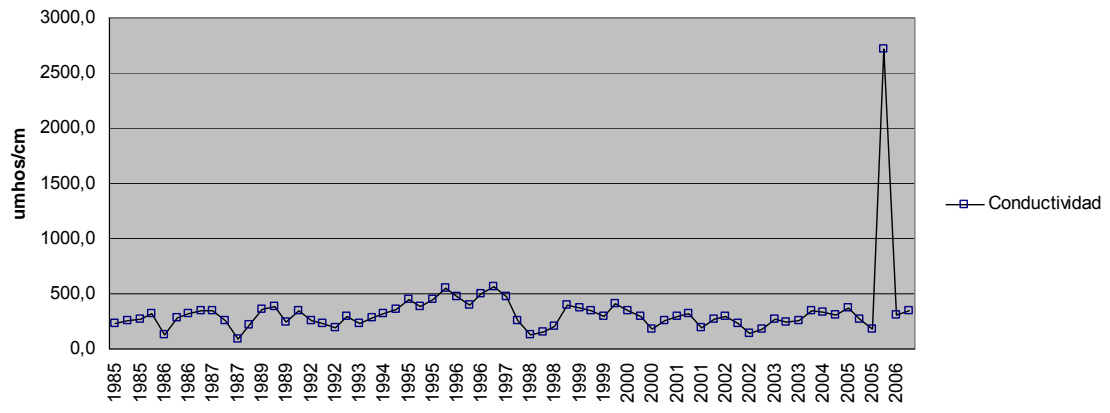
## Cadmio



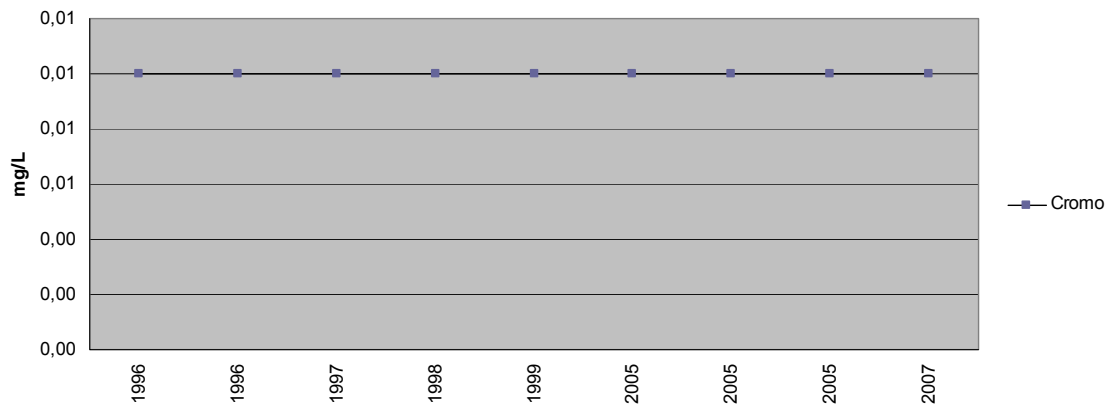
## Cloruros



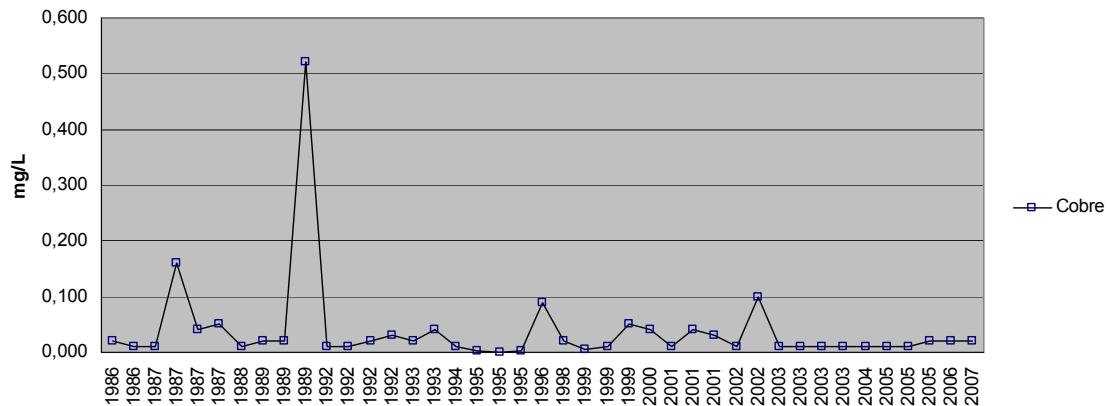
### Conductividad



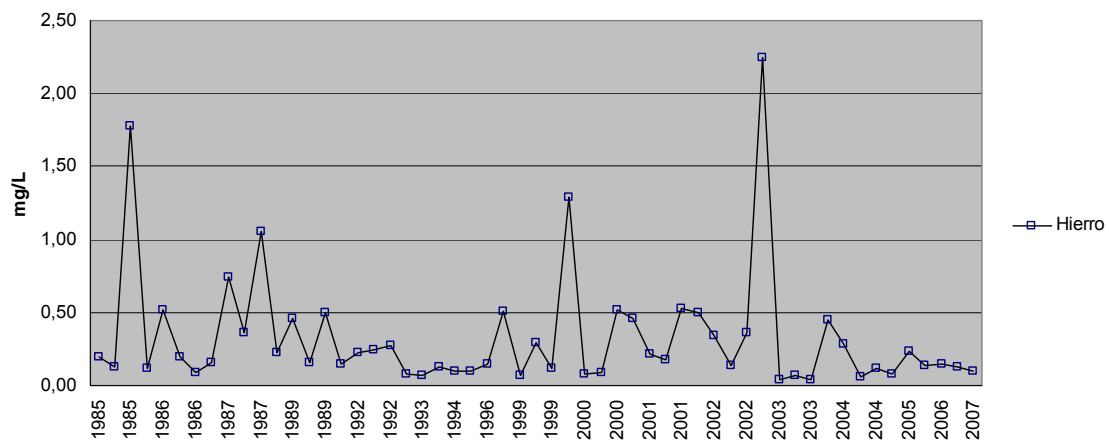
### Cromo



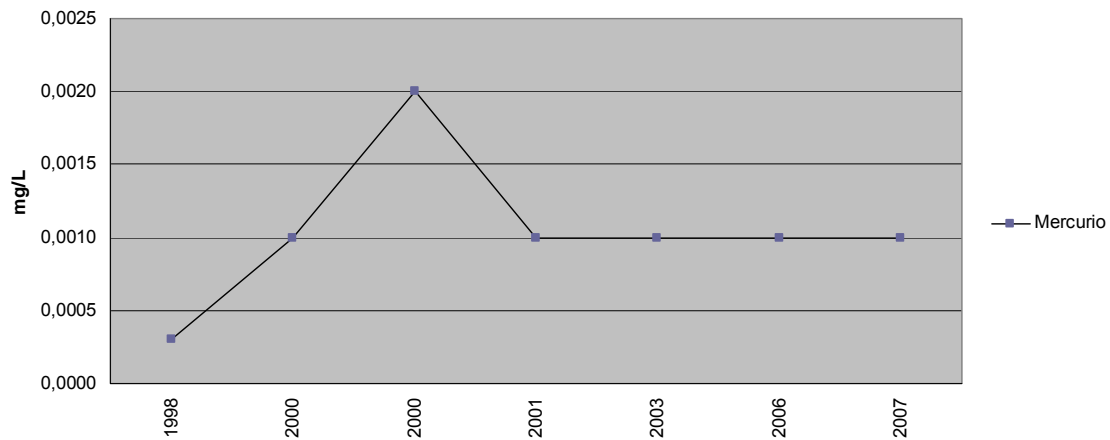
### Cobre



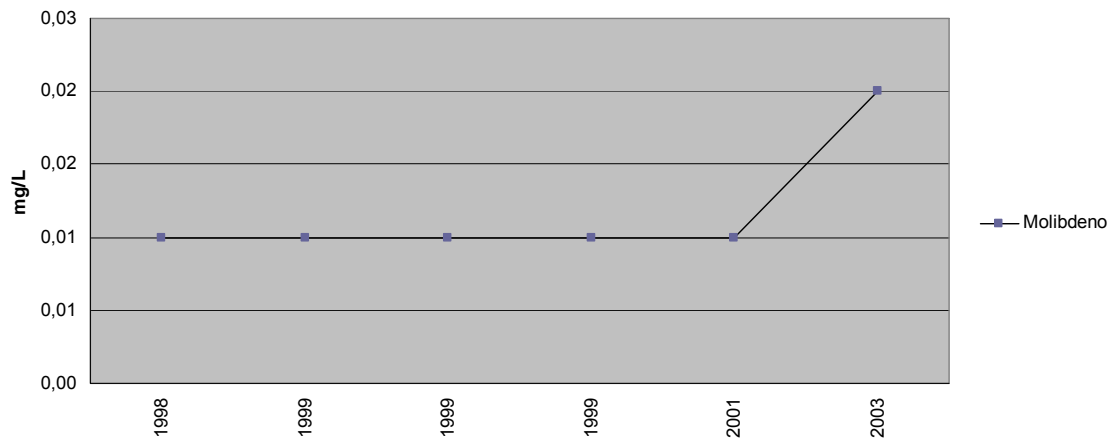
### Hierro



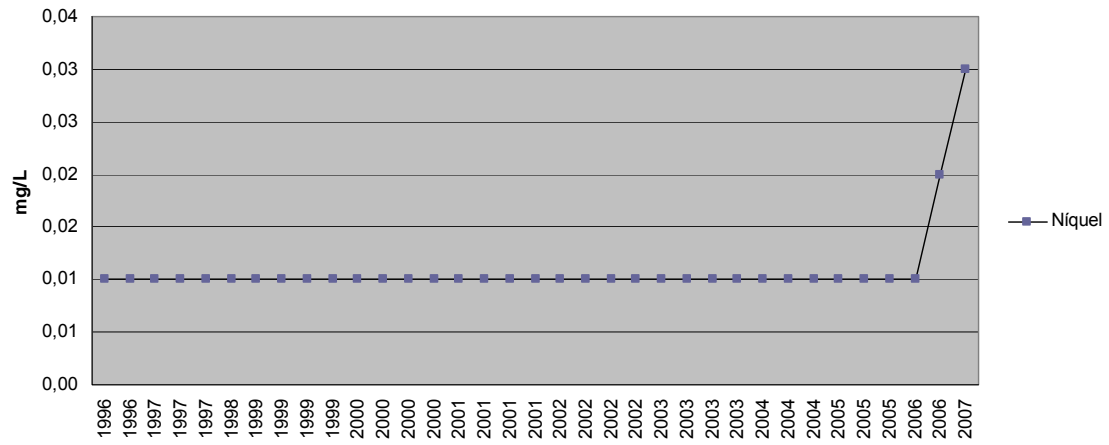
### Mercurio



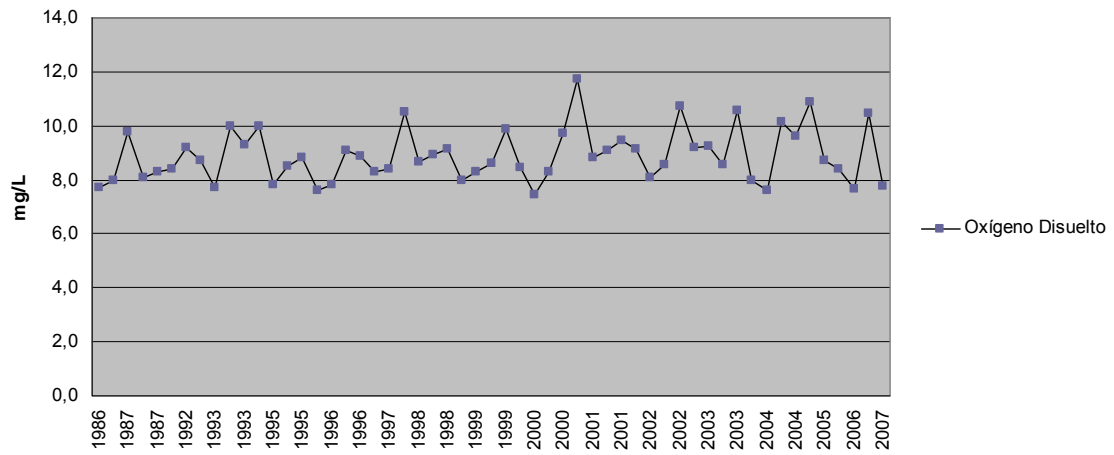
### Molibdeno



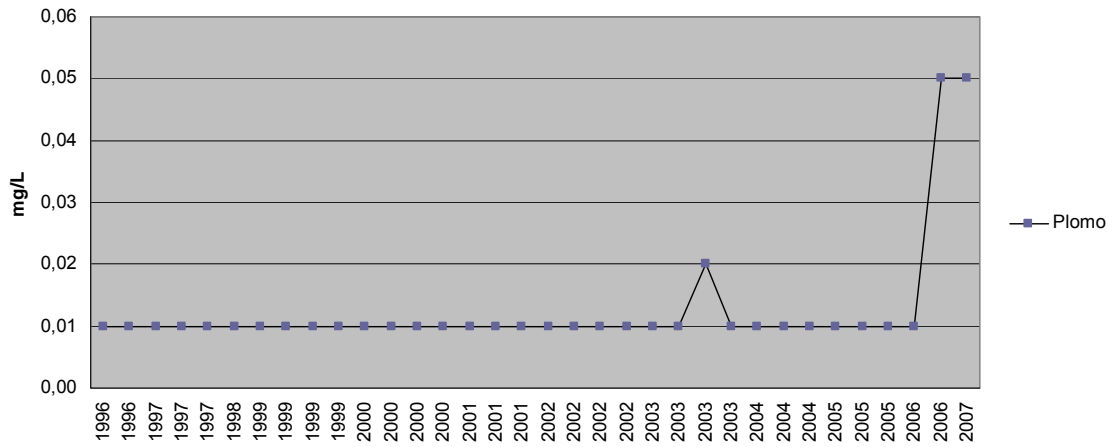
## Níquel



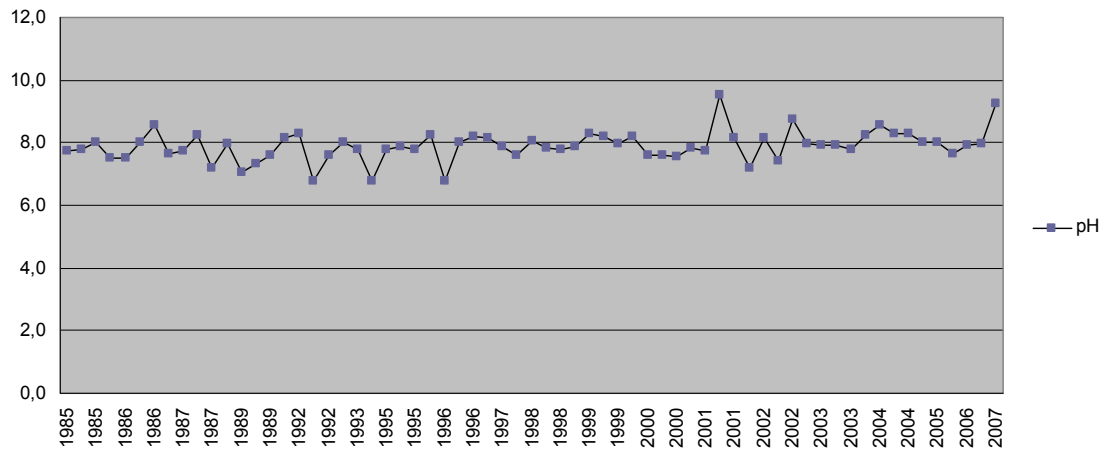
## Oxígeno Disuelto



## Plomo

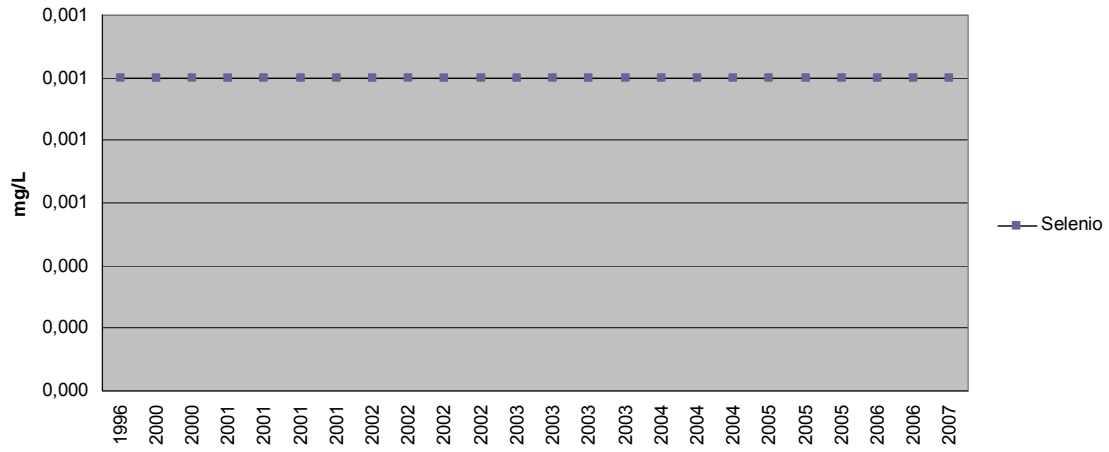


## pH

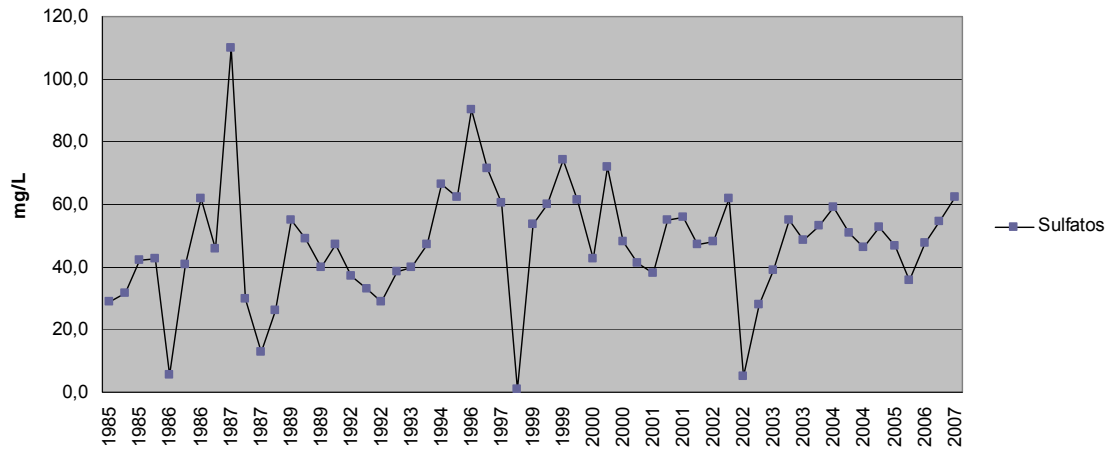




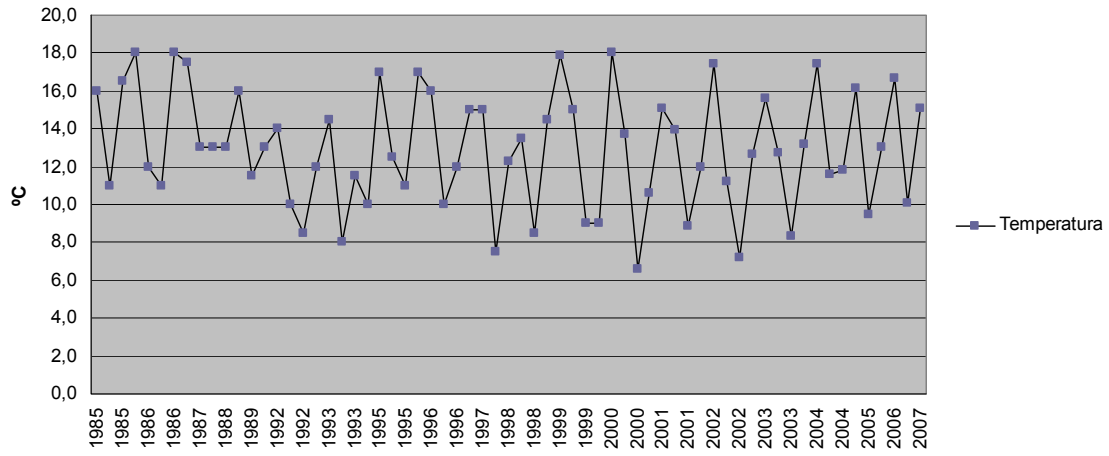
## Selenio



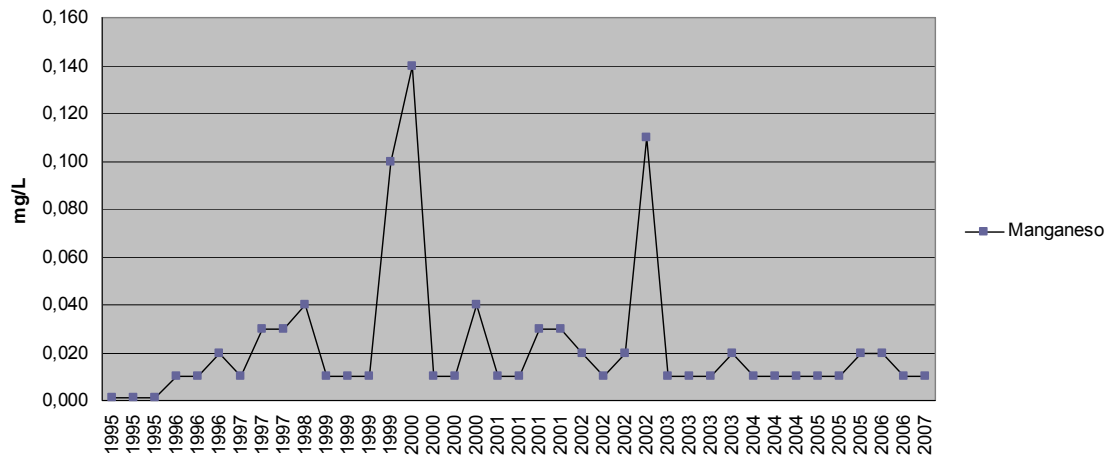
## Sulfatos



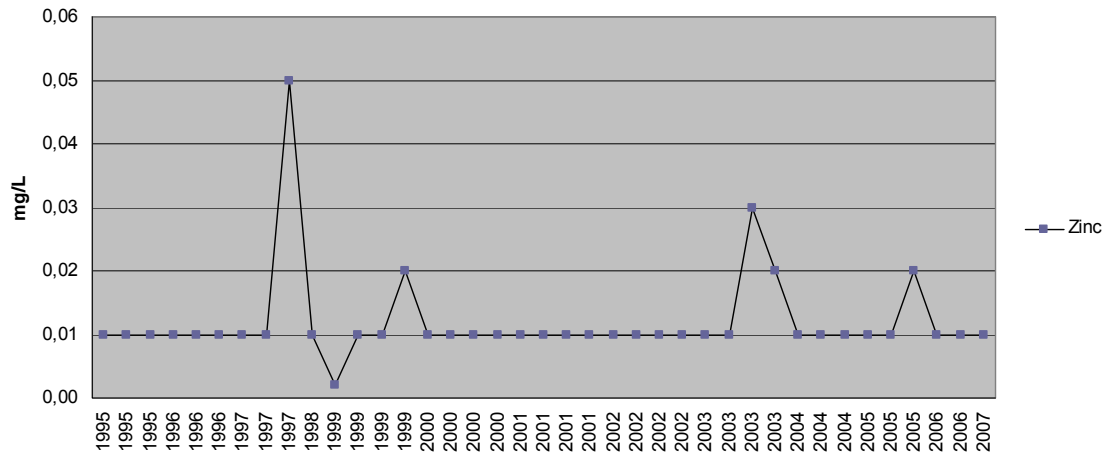
## Temperatura



## Manganeso



# Zinc

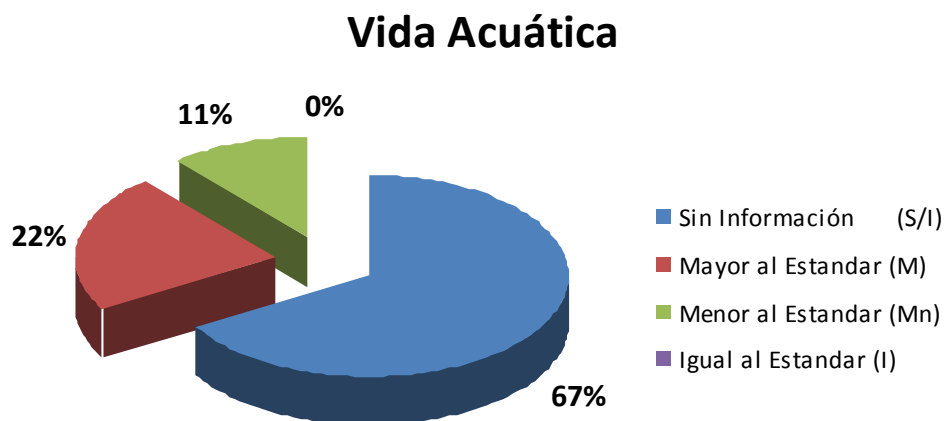


## 6.12.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,903	0,403	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	8,891	3,891	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	12,912	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

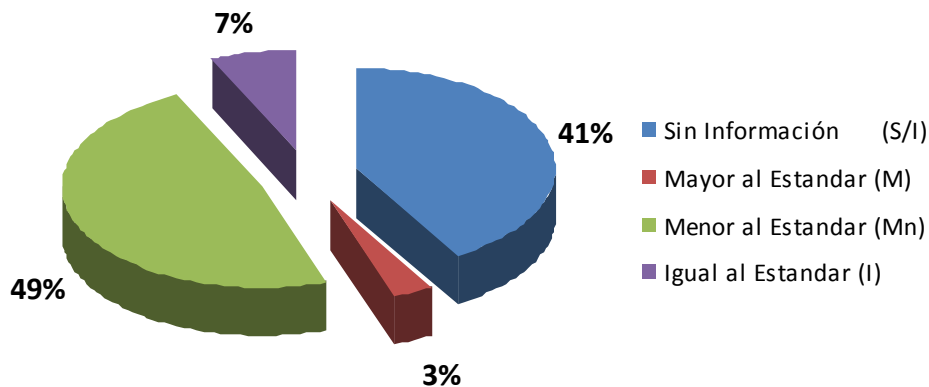
(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.



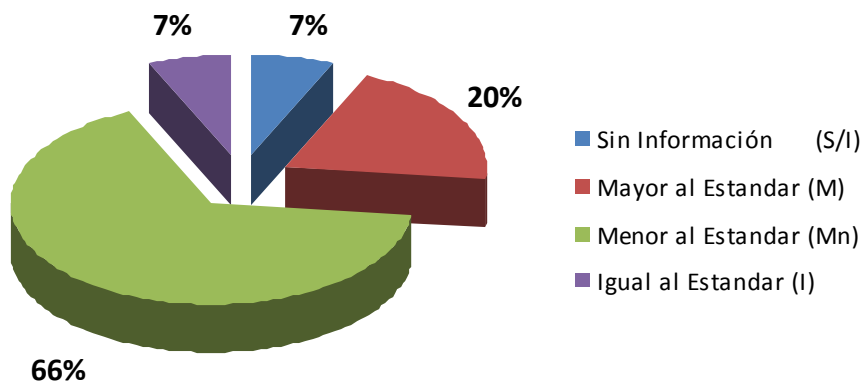
Estándares para aguas de regadío								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación FAO v/s BD	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,300	-4,700	-4,700	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,002	-0,098	-0,098	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,190	-0,560	-2,810	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,006	-0,004	S/I	Mn	S/I
Carbanil	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	6,900	-193,100	-8,100	Mn	Mn
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,020	-0,180	-0,180	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,180	-4,820	-4,820	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,001	0,000	S/I	I	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,010	0,000	0,000	I	I
Niquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,903	0,653	0,403	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,010	-4,990	-4,990	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	47,183	-202,818	27,183	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000 uS/cm	292,500	S/I	-2707,500	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

### Regadío NCh 1333



## Regadío FAO

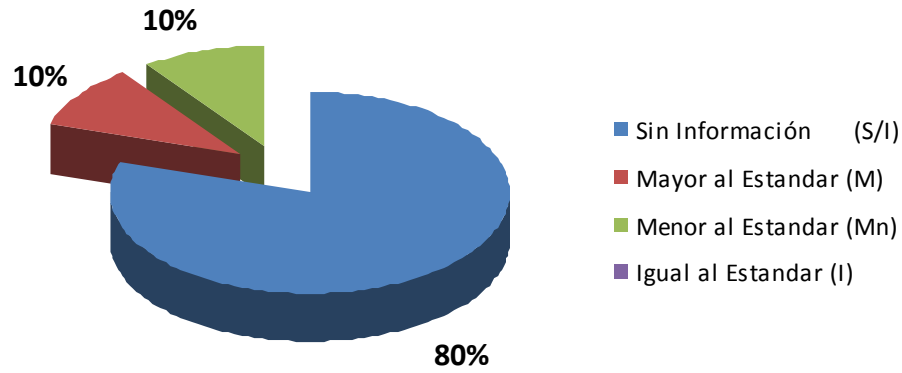


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I
pH		7,40	7,903	0,503	M
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I
Temperatura	°C	30,00	12,912	-17,088	Mn
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

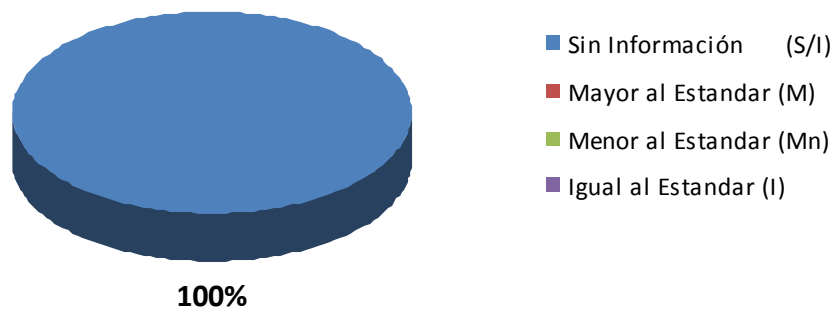
## Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

## Uso recreativo sin contacto directo



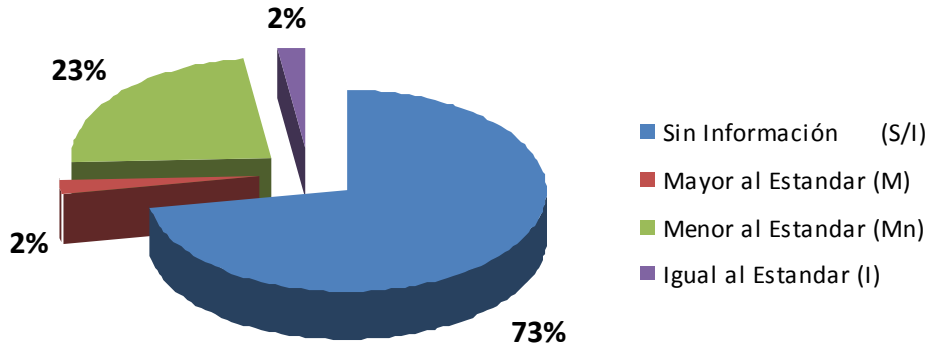
Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/l	S/l	S/l
Aldrin	g/l	0,03	S/l	S/l	S/l
Amoníaco	mg/l	0,25	S/l	S/l	S/l
Arsénico	mg/l	0,50	0,002	-0,498	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,006	-0,004	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Clordano	g/l	0,30	S/l	S/l	S/l
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/l	S/l	S/l
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	6,900	-243,100	Mn
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,020	-0,980	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/l	S/l	S/l
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/l	S/l	S/l
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/l	S/l	S/l
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/l	S/l	S/l
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/l	S/l	S/l
DDT	g/l	1,00	S/l	S/l	S/l
2,4 - D	g/l	100,00	S/l	S/l	S/l
Detergente	mg/l	0,50	S/l	S/l	S/l
Endrin	g/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/l	S/l	S/l
Fenoprop	g/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Fierro	mg/l	0,30	0,180	-0,120	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/l	S/l	S/l
Heptaclor	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/l	S/l	S/l
Lindano	g/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Magnesio	mg/l	125,00	S/l	S/l	S/l
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,010	-0,09	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,000	l
Metoxiclor	g/l	30,00	S/l	S/l	S/l
Nitratos	mg/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Nitritos	mg/l	1,00	S/l	S/l	S/l
Olor		Inodora	S/l	S/l	S/l
pH		7,25	7,903	0,653	M
Plomo	mg/l	0,05	0,010	-0,040	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/l	S/l	S/l
Sabor		Insípido	S/l	S/l	S/l
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	47,183	-202,818	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Triclorometano	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

(2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

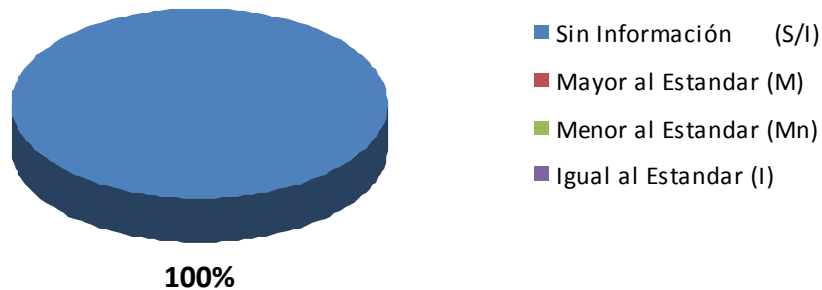


## Agua Potable



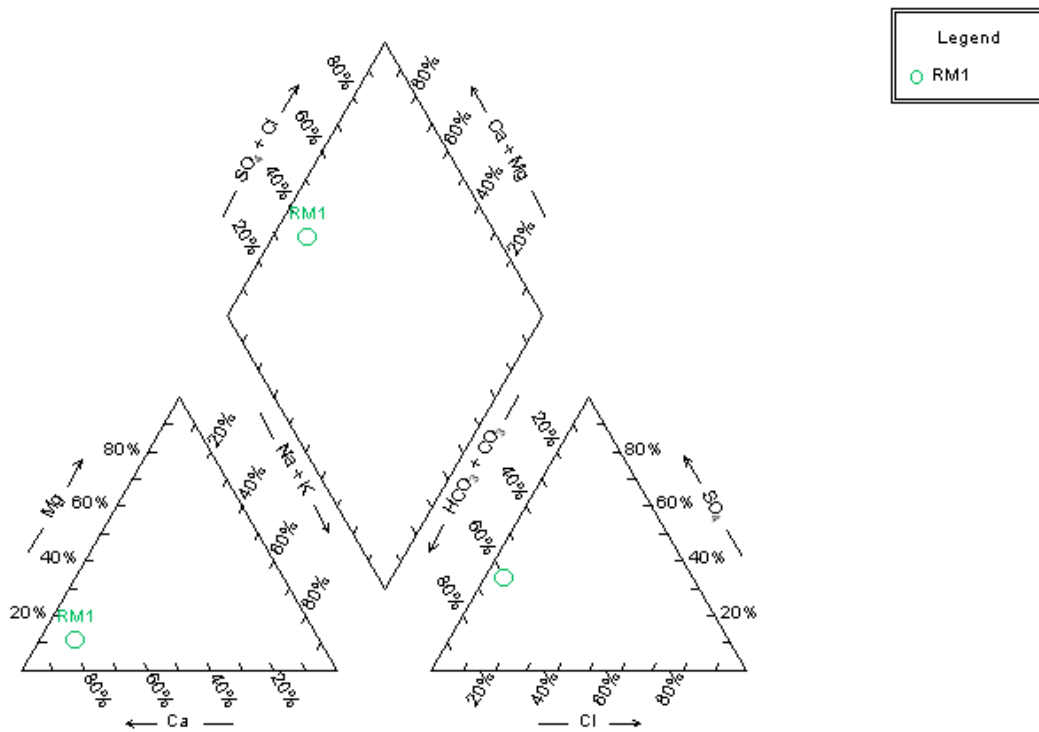
Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c Ω 750	s Ω 500	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c Ω 1500	500 < s Ω 1000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	750 < c Ω 3000	1000 < s Ω 2000	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso.	3000 < c Ω 7500	2000 < s Ω 5000	S/I	S/I	S/I

## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

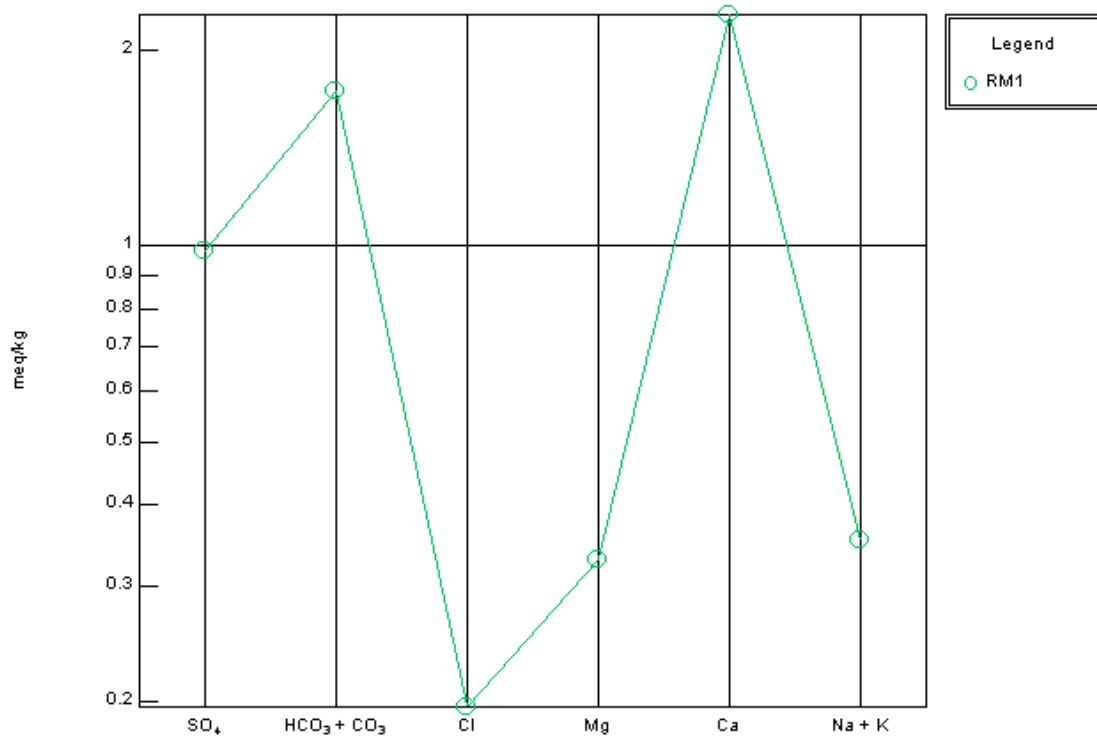


### 6.12.3. Caracterización iónica de las aguas.

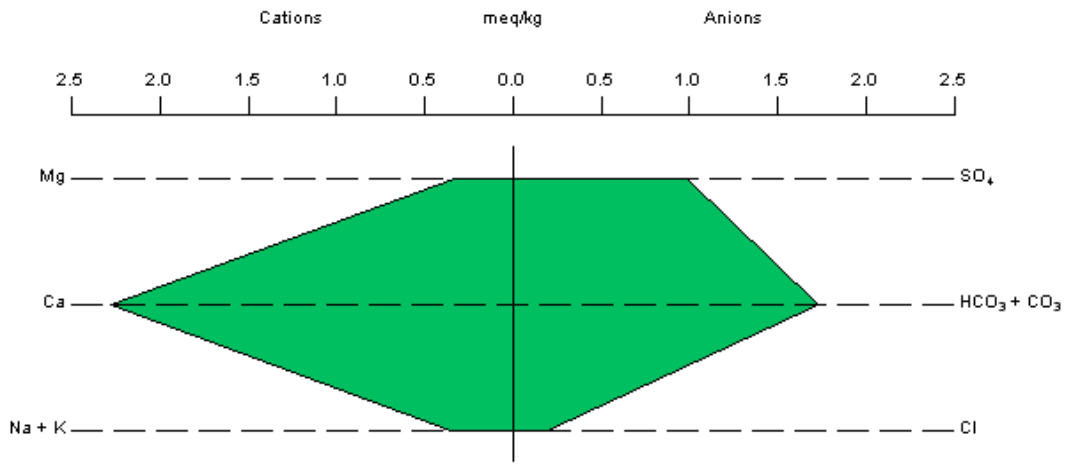
Piper Diagram



Schoeller Diagram



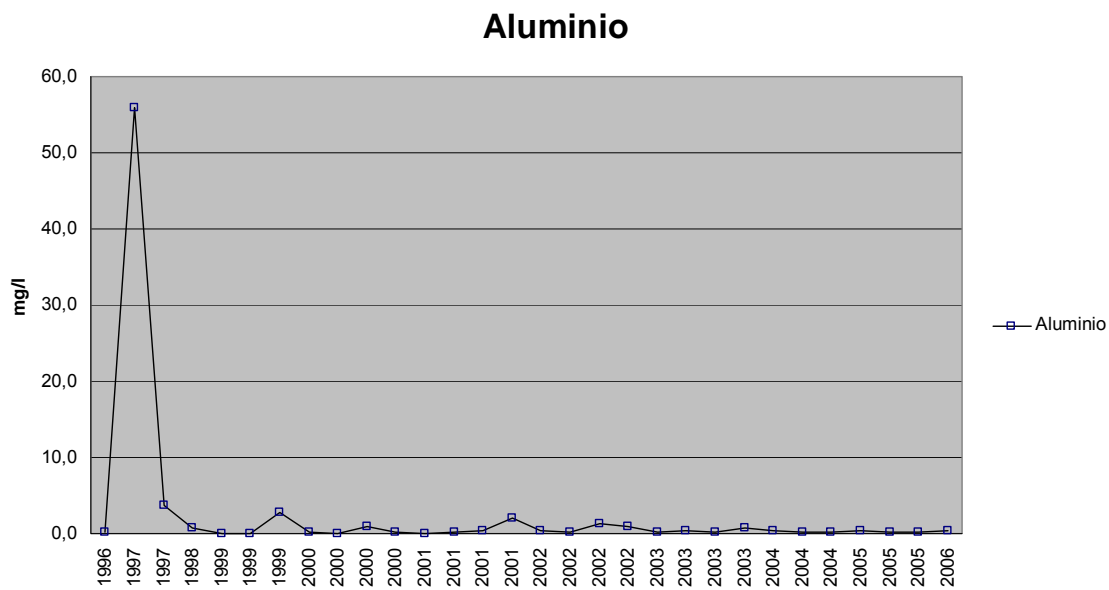
# Stiff Diagram



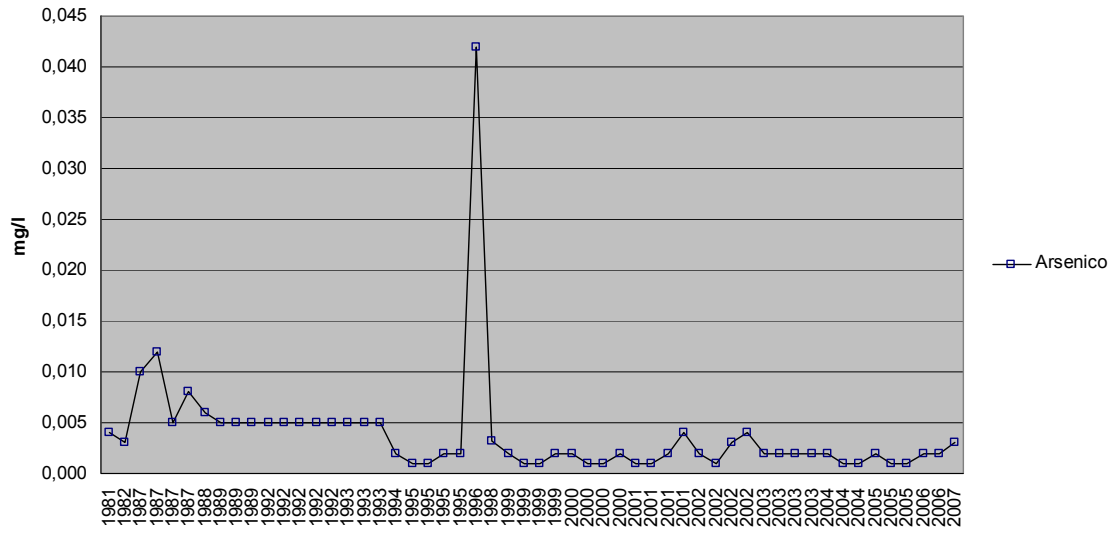
## 6.13. Tramo RL-1.

### 6.13.1. Comportamiento histórico.

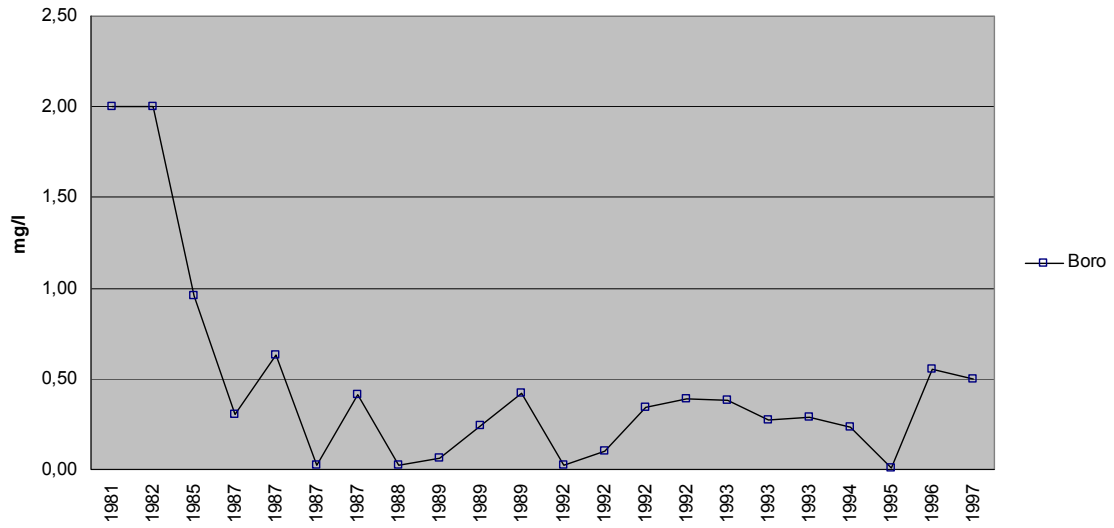
En los gráficos siguientes se muestra la evolución temporal de los parámetros contemplados en el anteproyecto de norma, asociados a este tramo.



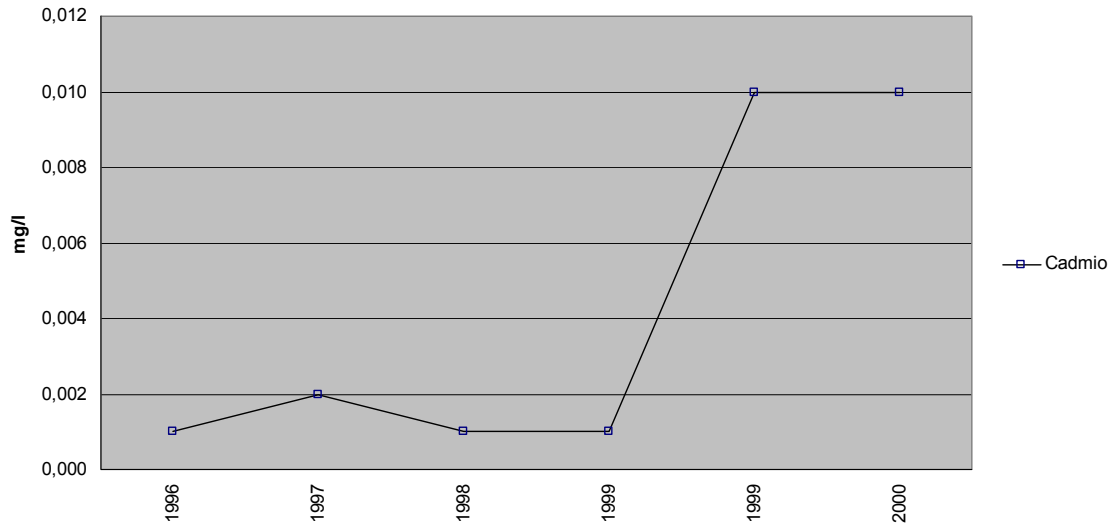
### Arsenico



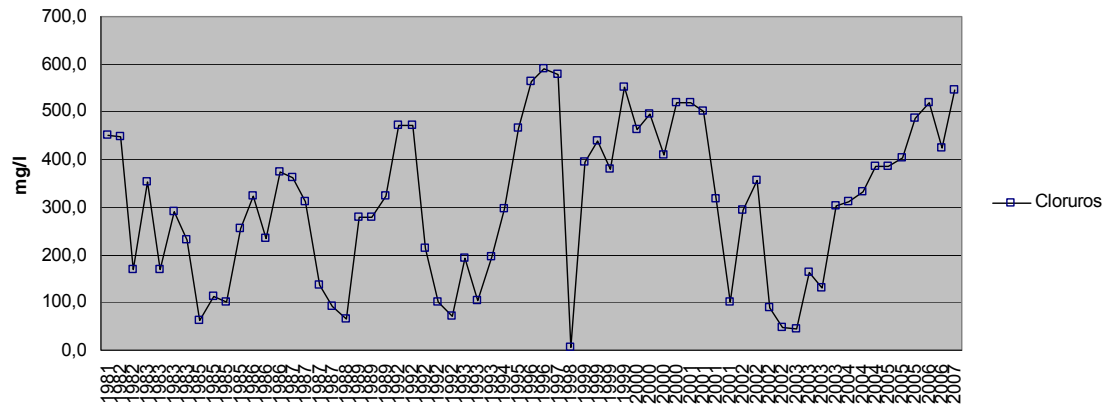
### Boro



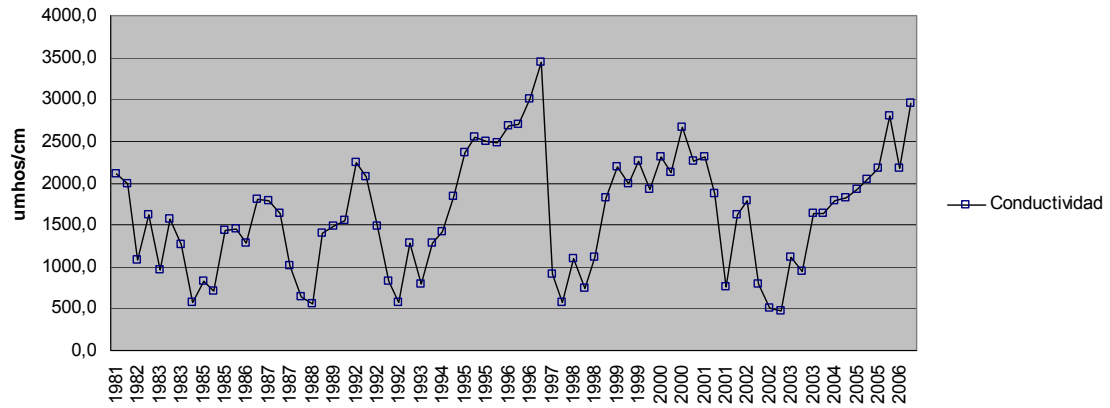
### Cadmio



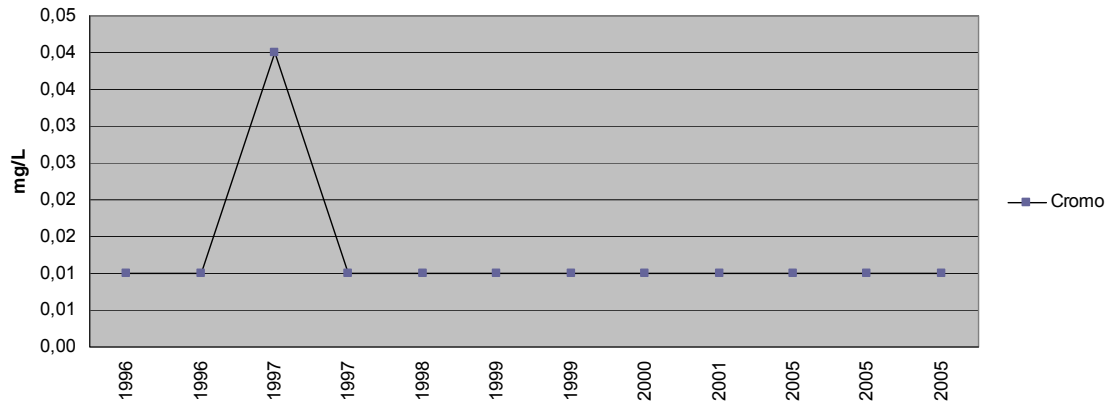
### Cloruros



### Conductividad

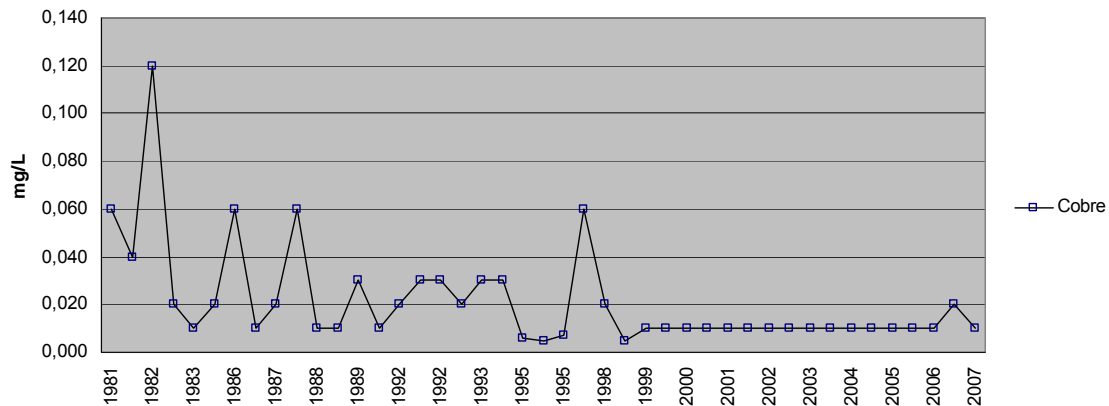


### Cromo

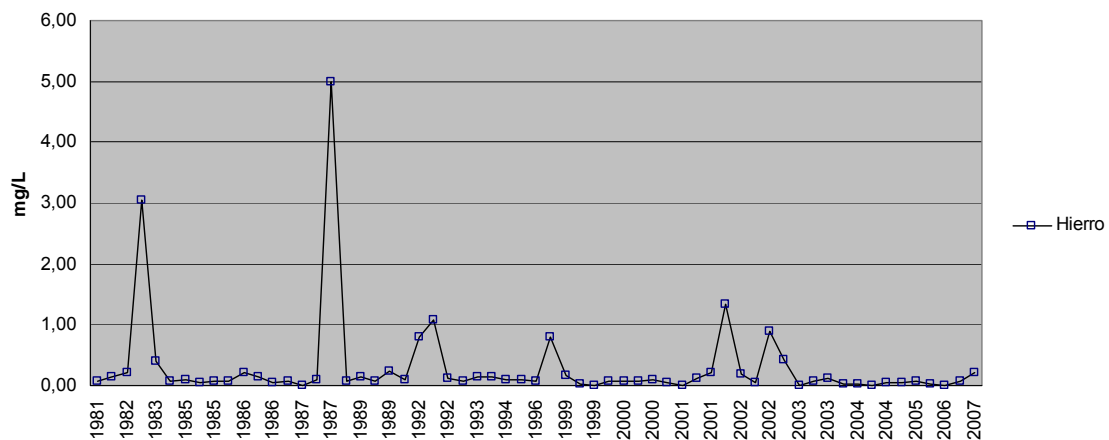




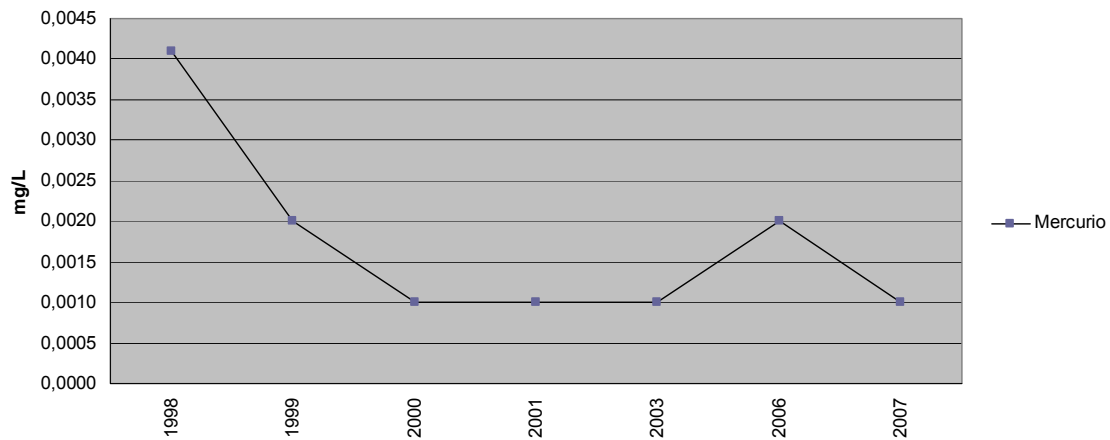
## Cobre



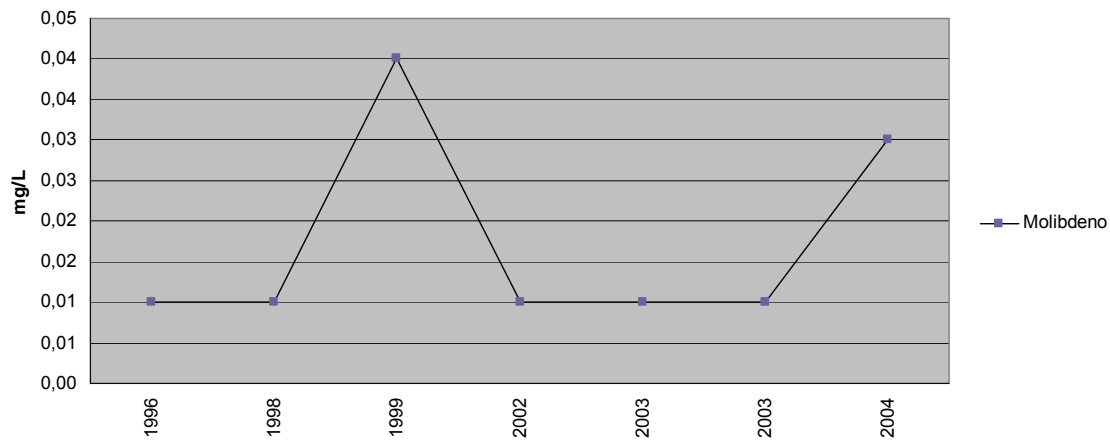
## Hierro



### Mercurio

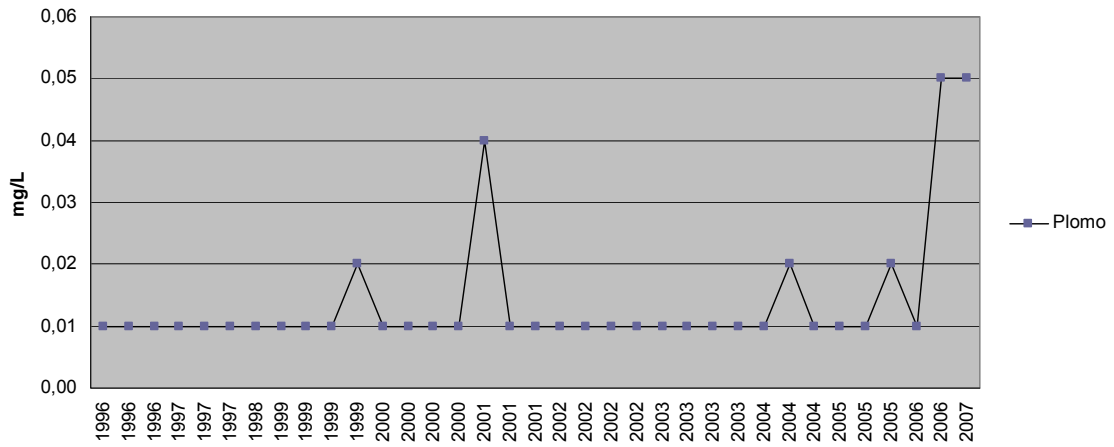


### Molibdeno

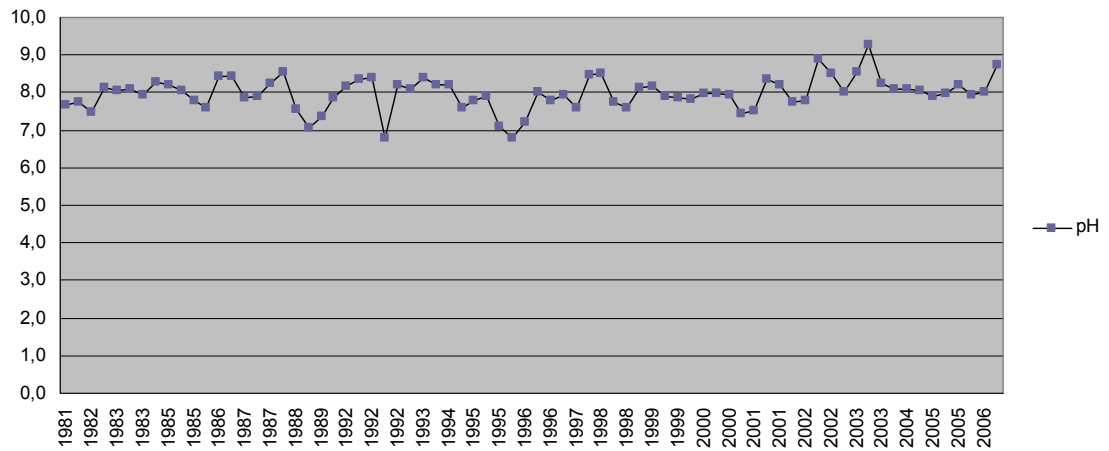




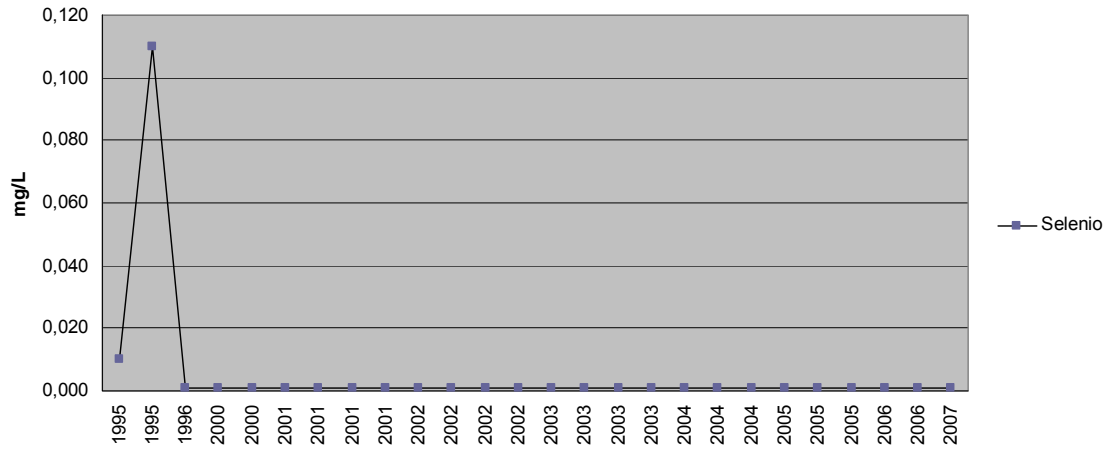
## Plomo



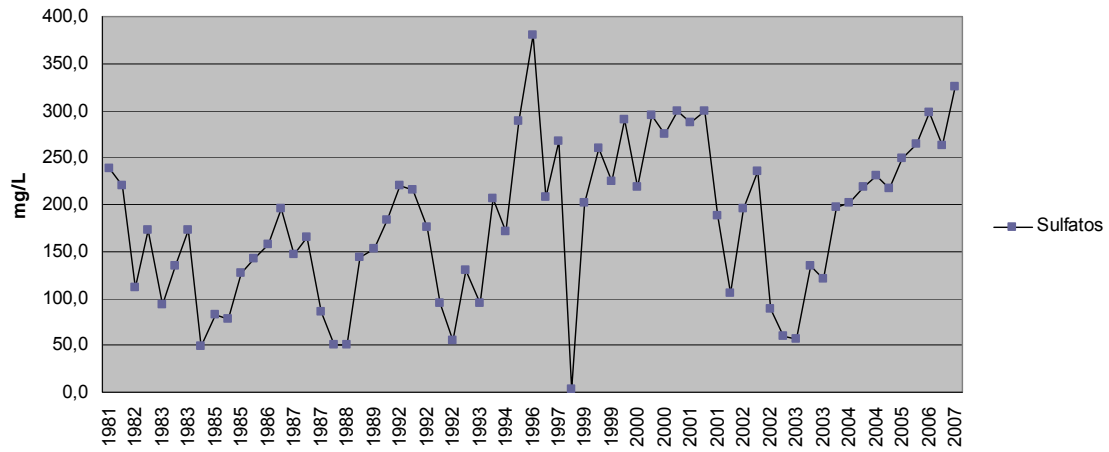
## pH



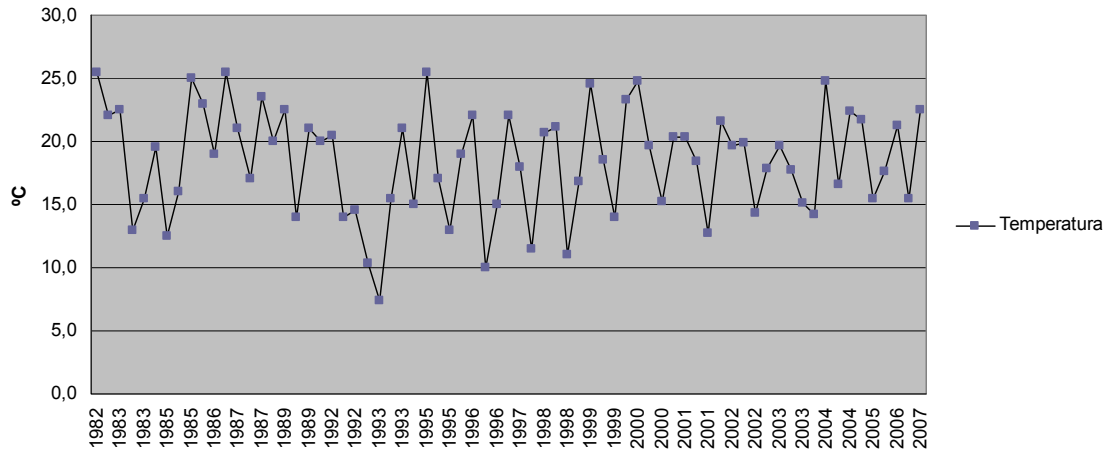
## Selenio



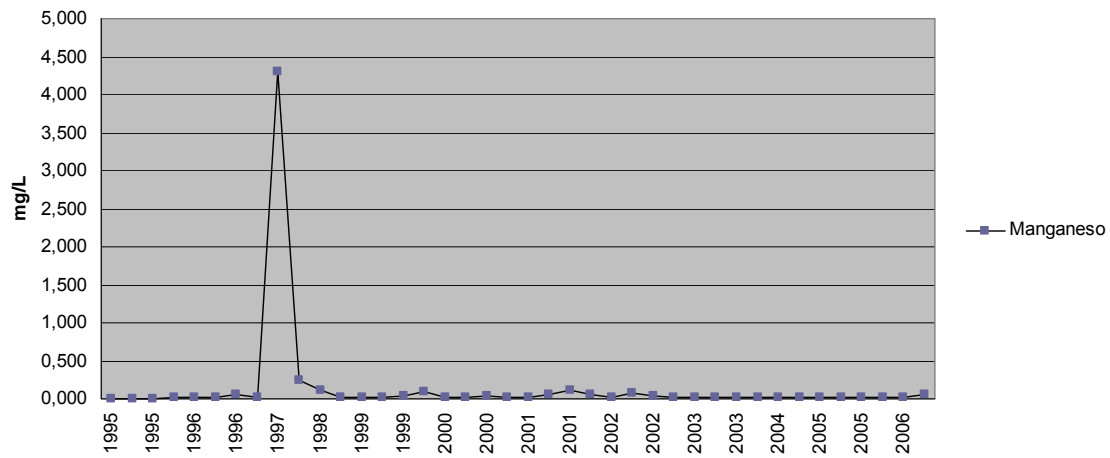
## Sulfatos



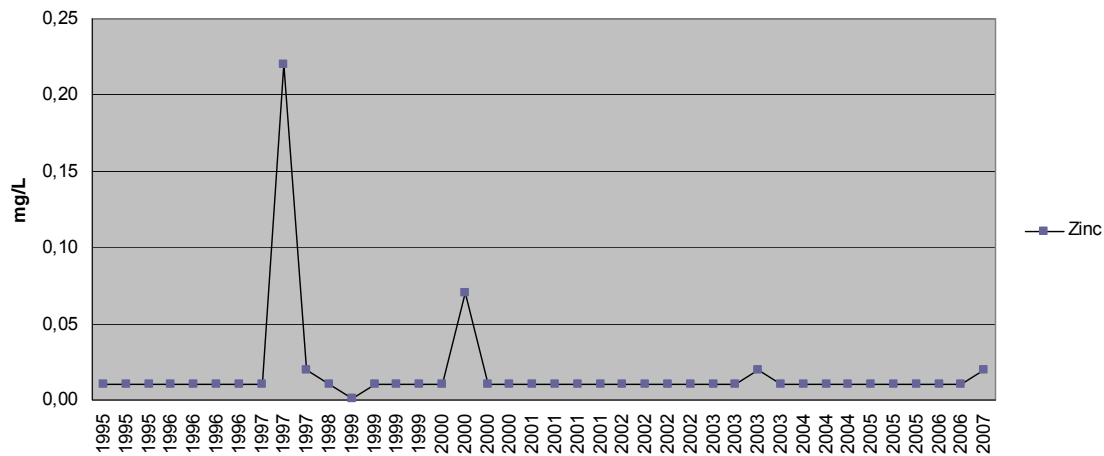
## Temperatura



## Manganeso



## Zinc



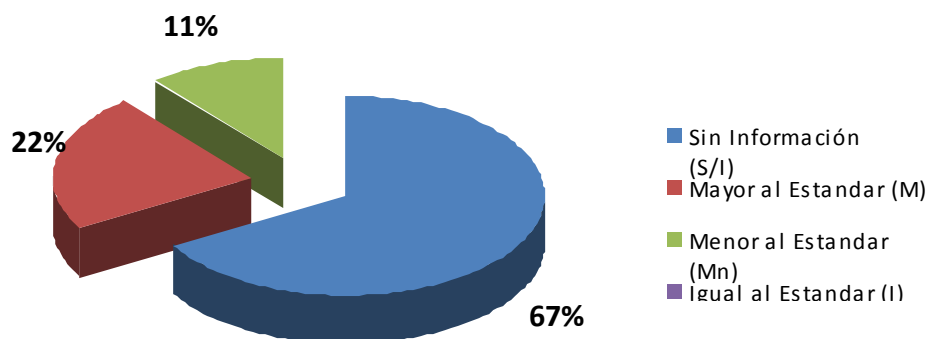
### 6.13.2. Comparación por tipos de calidad de agua según uso.

Estándar para aguas destinadas a la vida acuática (aguas dulces)					
Indicador	Unidad	NCh 1333	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	≥20,00	S/I	S/I	S/I
Color		Ausente	S/I	S/I	S/I
pH		7,5	7,992	0,492	M
Oxígeno disuelto	mg/l	≥5,00	9,696	4,696	M
Petróleo e hidrocarburos		(1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausente	S/I	S/I	S/I
Sólidos sedimentables		< V.N.	S/I	S/I	S/I
T° en flujo de agua corriente	°C	V.N + 3	18,427	-3	Mn
Turbiedad	Escala sílice	V.N + 30	S/I	S/I	S/I

V.N.: Valor Natural

(1) No debe haber: olor perceptible, detección visual o cubrimiento de fondo, orilla o ribera.

## Vida Acuática

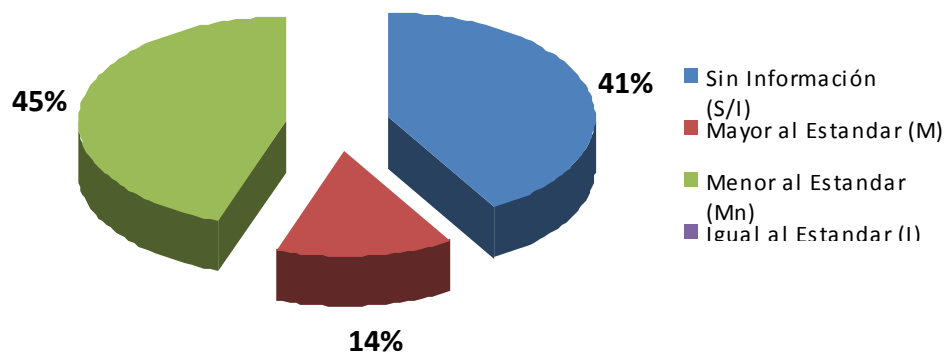


Estándares para aguas de riego								
Indicador	Unidad	NCh 1333	FAO	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Variación BD vs FAO	Análisis con NCh1333	Análisis con FAO
Aluminio	mg/l	5,00	5	0,250	-4,750	-4,750	Mn	Mn
Arsénico	mg/l	0,10	0,1	0,002	-0,098	-0,098	Mn	Mn
Bario	mg/l	4,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Berilio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Boro	mg/l	0,75	3	0,320	-0,430	-2,680	Mn	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	S/I	0,004	-0,006	S/I	Mn	S/I
Carbón	g/l	70,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cianuro	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cloruros	mg/l	200,00	15	308,435	108,435	293,435	M	M
Cobalto	mg/l	0,05	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cobre	mg/l	0,20	0,2	0,010	-0,190	-0,190	Mn	Mn
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Cromo	mg/l	0,1 (1)	S/I	0,010	-0,090	S/I	Mn	S/I
Hierro	mg/l	5,00	5	0,080	-4,920	-4,920	Mn	Mn
Fluoruros	mg/l	1,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio	mg/l	2,50	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Litio (cítricos)	mg/l	0,075	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Manganeso	mg/l	0,20	0,2	0,140	-0,060	-0,060	Mn	Mn
Mercurio	mg/l	0,001	S/I	0,015	0,014	S/I	M	S/I
Molibdeno	mg/l	0,01	0,01	0,017	0,007	0,007	M	M
Níquel	mg/l	0,20	0,0002	0,010	-0,190	0,010	Mn	M
pH	Unidad	7,25	7,5	7,992	0,742	0,492	M	M
Plata	mg/l	0,20	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Plomo	mg/l	5,00	5	0,014	-4,986	-4,986	Mn	Mn
Selenio	mg/l	0,02	S/I	0,001	-0,019	S/I	Mn	S/I
Sodio	%	35,00	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Sulfatos	mg/l	250,00	20	180,797	-69,203	160,797	Mn	M
Vanadio	mg/l	0,10	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Zinc	mg/l	2,00	2	0,010	-1,990	-1,990	Mn	Mn
Conductividad eléctrica	mhos/cm	S/I	3000	1641,410	S/I	-1358,590	S/I	Mn
Sólidos suspendidos	mg/l	S/I	2000 uS/cm	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

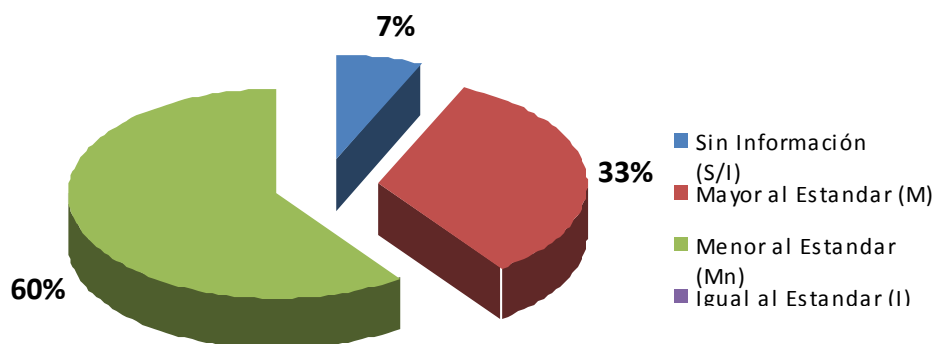
(1) En aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.



## Regadío NCh 1333



## Regadío FAO

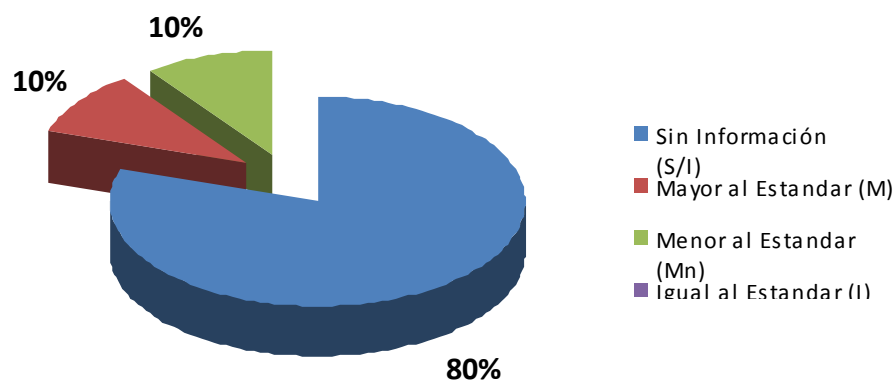


Estándares para agua destinada a uso recreativo con contacto directo						
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333	
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I	
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I	
Claridad	Metros de profundidad	> 1,20 (1) (2)	S/I	S/I	S/I	
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000,00 (1)	S/I	S/I	S/I	
Color	Escala Pt- Co	100,00 (1)	S/I	S/I	S/I	
pH		7,40	7,992	0,592	M	
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I	
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes	mg/l	Ausentes	S/I	S/I	S/I	
Temperatura	°C	30,00	18,427	-11,573	Mn	
Turbiedad	Escala Sílice	50,00 (1)	S/I	S/I	S/I	

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

(2) Visualización de Discos de Secchi.

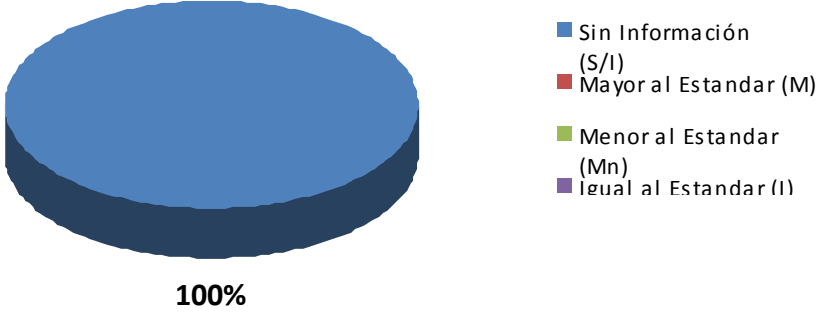
### Uso recreativo con contacto directo



Estándares para agua destinada a uso recreativo sin contacto directo					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Aceites y grasas flotantes	mg/l	5 (1)	S/I	S/I	S/I
Aceites y grasas emulsionadas	mg/l	10 (1)	S/I	S/I	S/I
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	S/I	S/I	S/I
Sustancias que produzcan olor y sabor inconvenientes		Ausentes	S/I	S/I	S/I

(1) Podrá ser modificado por la autoridad competente.

# Uso recreativo sin contacto directo

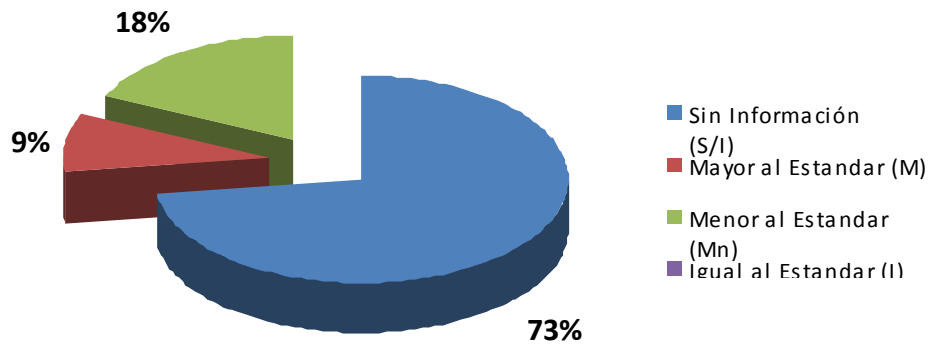


Estándares para Agua Potable					
Indicador	Unidad	Estándar	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Actividad: -Alfa -Beta	pCi/l	15,00 1000,00	S/l	S/l	S/l
Aldrin	g/l	0,03	S/l	S/l	S/l
Amoniaco	mg/l	0,25	S/l	S/l	S/l
Arsénico	mg/l	0,50	0,002	-0,498	Mn
Cadmio	mg/l	0,01	0,004	-0,006	Mn
Cianuro	mg/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Clordano	g/l	0,30	S/l	S/l	S/l
Cloro residual	mg/l	≥ 0,20 (2)	S/l	S/l	S/l
Cloruros	mg/l	250,00 (4)	308,435	58,435	M
Cobre	mg/l	1,00 (4)	0,010	-0,990	Mn
Coliforme fecales	NMP/100 ml	Ausentes (5)	S/l	S/l	S/l
Color verdadero	Escala Pt-Co	20	S/l	S/l	S/l
Compuesto fenólicos	mg/l	0,002	S/l	S/l	S/l
Cromo hexavalente	mg/l	0,05	S/l	S/l	S/l
DBO5 a 20° C	mg/l	3,00	S/l	S/l	S/l
DDT	g/l	1,00	S/l	S/l	S/l
2,4 - D	g/l	100,00	S/l	S/l	S/l
Detergente	mg/l	0,50	S/l	S/l	S/l
Endrin	g/l	0,20	S/l	S/l	S/l
Estroncio 90	pCi/l	10,00 (6)	S/l	S/l	S/l
Fenoprop	g/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Fierro	mg/l	0,30	0,080	-0,220	Mn
Flúor	mg/l	1,50	S/l	S/l	S/l
Heptaclor	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Hexaclorobenceno	g/l	0,01	S/l	S/l	S/l
Lindano	g/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Magnesio	mg/l	125,00	S/l	S/l	S/l
Manganeso	mg/l	0,10 (4)	0,140	0,04	M
Mercurio	mg/l	0,001	0,015	0,014	M
Metoxiclor	g/l	30,00	S/l	S/l	S/l
Nitratos	mg/l	10,00	S/l	S/l	S/l
Nitritos	mg/l	1,00	S/l	S/l	S/l
Olor		Inodora	S/l	S/l	S/l
pH		7,25	7,992	0,742	M
Plomo	mg/l	0,05	0,014	-0,036	Mn
Radium 226	pCi/l	3,00	S/l	S/l	S/l
Residuos sólidos filtrables	mg/l	1000 (4)	S/l	S/l	S/l
Sabor		Inspido	S/l	S/l	S/l
Selenio	mg/l	0,01	0,001	-0,009	Mn
Sulfatos	mg/l	250 (4)	180,797	-69,203	Mn
Toxafeno	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Triclorometano	g/l	0,10	S/l	S/l	S/l
Turbiedad unidades nefelométricas (formacina)	mg/l	5,00	S/l	S/l	S/l
Zinc	mg/l	5 (4)	0,010	-4,990	Mn

(2) Un n° menor o igual al 20% de las muestras puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido. Pero solamente un 5% de las muestras puede tener una concentración residual de 0,0 mg/l.

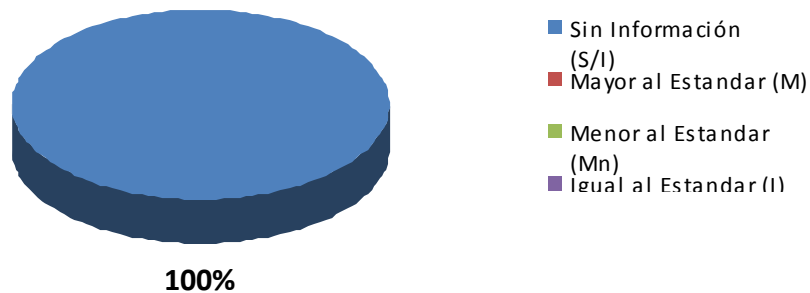
(4) El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.

## Agua Potable



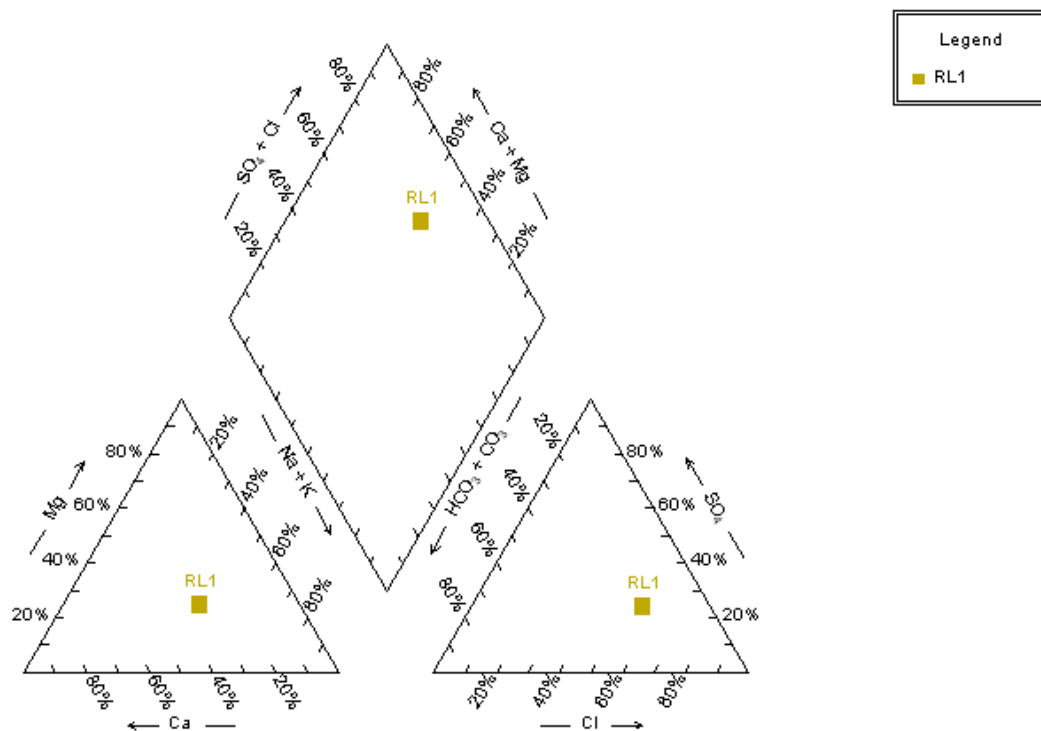
Estándares para Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales en Aguas de Regadío					
Clasificación	Conductividad Específica (c) mhos/cm a 25°	Sólidos Disueltos Totales (s) mg/l a 105°C	Base de Datos	Variación BD v/s NCh 1333	Análisis con NCh1333
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	$c \leq 750$	$s \leq 500$	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	$750 < c \leq 1500$	$500 < s \leq 1000$	S/I	S/I	S/I
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	$750 < c \leq 3000$	$1000 < s \leq 2000$	S/I	S/I	S/I
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	$3000 < c \leq 7500$	$2000 < s \leq 5000$	S/I	S/I	S/I

## Conductividad Específica y Sólidos Disueltos totales en Agua de Regadío

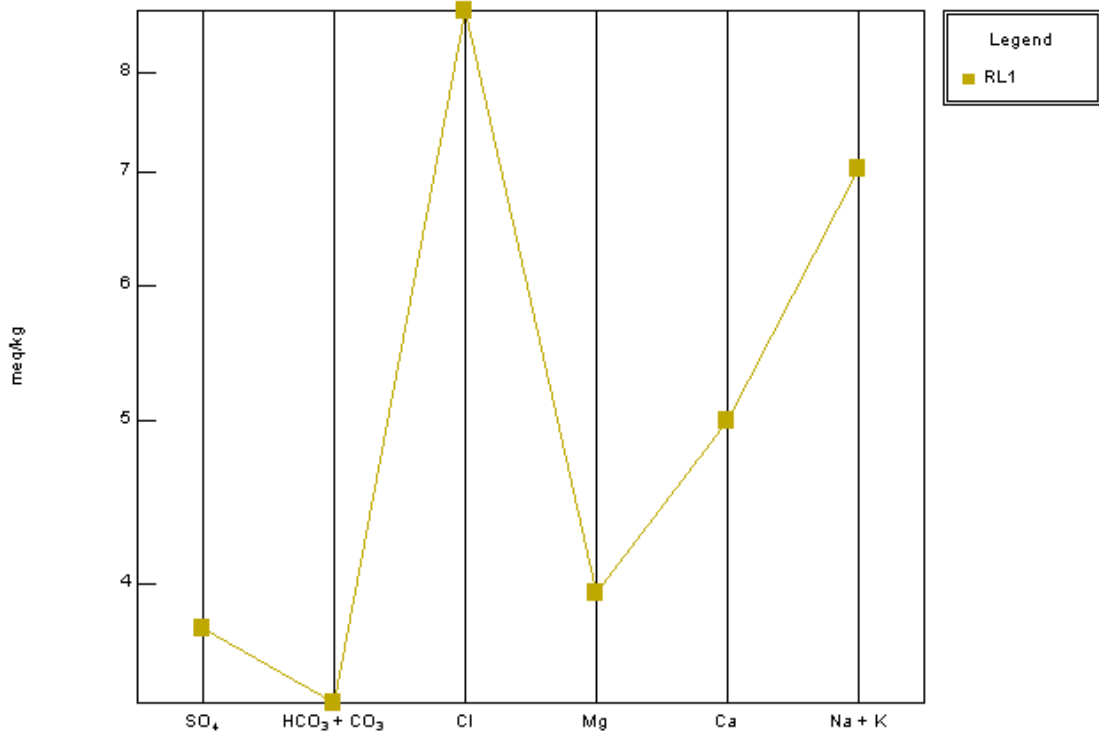


### 6.13.3. Caracterización iónica de las aguas.

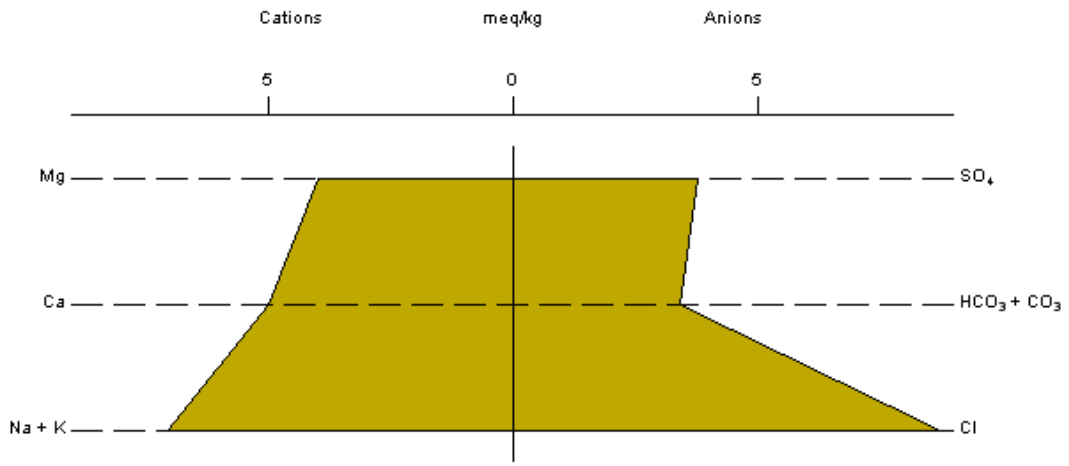
Piper Diagram



Schoeller Diagram



# Stiff Diagram





## 7. Referencias

Basaguren, A. 1988. Trichópteros como indicadores de la calidad de las aguas en Bizkaia. En: *Biología Ambiental*. Servicio de la Editorial Universitaria del País Vasco, Tomo II, 342 pp.

Laws, A. E. 1981. *Aquatic Pollution*. Wiley Interscience Publication E.U.A. 482p .

Mesanza, J.M. y E.O. Burgos 1988. Calidad del agua de los ríos de Biskaia, en base al uso de varios índices bióticos. En: *Biología Ambiental*. Servicio de la Editorial Universitaria del País Vasco, Tomo II, 342 pp.

Molina, X. y I. Vila, 2006. Manual de evaluación de la calidad de agua. Capítulo 3 “Bioindicadores”. Laboratorio Bioensayo, CENMA; Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Laboratorio de Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 150 pp.

Squeo, F.A., G. Arancio y J.R. Gutiérrez. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa de la Región de Coquimbo y de los Sitios Prioritarios para su Conservación. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. 388 pp. (Versión en formato pdf disponible en [www.biouls.cl](http://www.biouls.cl))

Squeo F.A., J.R. Gutiérrez y I.R. Hernández. 2004. Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. 319 pp. (Versión en formato pdf disponible en [www.biouls.cl](http://www.biouls.cl))

Levantamiento de situación base para el programa territorial integrado cuenca Limarí, 2005. Ceaza.

Estudio de Diagnóstico de la Calidad del Agua Superficial Cuenca del Río Limarí, IV Región, elaborado por GHD y SAG. 2007.

Desarrollo de un modelo de gestión integral para el resguardo de la calidad de las aguas en los valles de Huasco, Limarí y Choapa. Proyecto Innova – Corfo, ejecutado por INIA INTIHUASI y CEAZA. 2009.

---