

Atlas

Calidad del Agua

Chile 2020



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministro de Obras Públicas

Alfredo Moreno

Subsecretario de Obras Públicas

Cristobal Leturia

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

Director General de Aguas

Oscar Cristi Marfil

Jefatura Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos

Mónica Musalem Jara

Área Desarrollo Ambiental Profesionales

Diego San Miguel Cornejo

Heriberto Moya Gutiérrez

Daniela Fredes Muños

Yania Ulloa Zyl

COLABORADORES

Cinthy Montecinos, Marysol Azócar, Fabian Aburto, Alexandra Bustos,

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

Serie de Estudios Básicos DGA, SEB N°7 2020

Octubre 2020

Dirección General de Aguas

Morandé 59, piso 8, Santiago

Email: dga@mop.gov.cl

Santiago, Chile.

www.dga.cl

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte, y en cualquier forma, sin autorización del poseedor de los derechos de autor, parapropósitos educativos, haciendo expreso reconocimiento de las fuentes. La Dirección General de Aguas agradecería recibir una copia de cualquiera de las publicaciones que utilicen este material como fuente. No deberá utilizarse esta publicación para la reventa o cualquier otro uso comercial, sea cual fuere, sin previo permiso por escrito de la DGA.

Autorizada su circulación en cuanto a los mapas y citas que contiene esta obra, referentes o relacionados con los límites internacionales y fronteras del territorio nacional por Resolución N° 155 del 18 diciembre de 2015 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado. La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2°, letra g) del DFL N ° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Toda la información referente a mediciones hidrográficas, superficies, caudales, extensiones y volúmenes de glaciares, es de exclusiva responsabilidad de los autores de este Atlas.

CARTA DEL DIRECTOR

El cambio climático ha afectado a Chile, que recibido el impacto de los efectos de una de las mayores sequías de nuestra historia al reducir la disponibilidad hídrica que afecta directamente a las personas, a nuestro medio ambiente y a las actividades productivas que usan el agua.

Este contexto impulsó al Presidente de la República, Sebastián Piñera, a convocar en octubre del 2019 a 26 representantes de la sociedad civil, del Gobierno y del Congreso Nacional a integrar la Mesa Nacional del Agua con la misión de encontrar soluciones de mediano y largo plazo para enfrentar la crisis hídrica.

En el Primer Informe de la Mesa Nacional del Agua se plantearon los tres desafíos en materia hídrica para nuestro país: Seguridad hídrica, Calidad de las aguas y ecosistemas y Marco legal e institucional.

En sintonía con la Mesa Nacional del Agua, la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) asumió el desafío de contribuir a dar “Seguridad hídrica a Chile”, entendida como el acceso a este recurso, tanto en cantidad como en calidad, especialmente para el consumo humano, pero que también permita la preservación medioambiental y el desarrollo económico.

El segundo desafío “Calidad de las aguas y ecosistemas” relacionados parte de la base de reconocer los altos estándares chilenos en calidad de las aguas para la salud humana, pero advirtiendo un lento avance en materia de normas secundarias de calidad ambiental, lo que impide una adecuada gestión de la calidad de los cuerpos de aguas.

El documento señala que parte de este retraso se atribuye a que la problemática de la calidad del agua suele quedar invisibilizada por el desbalance hídrico o las situaciones de sequía e inundaciones y se destaca que debe ser un tema relevante en la toma de decisiones.

La “Protección de los ecosistemas” es uno de los ejes temáticos de este segundo desafío. La conservación medio ambiental requiere de una política hídrica que incluya sistemas de monitoreo y de alerta de riegos y lineamientos de preservación y reestablecimiento de los ecosistemas.

La Misión Institucional de la DGA es “Gestionar, verificar y difundir la información hídrica del país, en especial respecto su cantidad y calidad, las personas naturales y jurídicas que están autorizadas a utilizarlas, las obras hidráulicas existentes y la seguridad de las mismas; con el objetivo de contribuir a una mayor competitividad del mercado y el resguardo de la certeza jurídica e hídrica para el desarrollo sustentable del país” y uno de sus objetivos estratégicos es “Promover el aprovechamiento sustentable y proteger los servicios ambientales del recurso hídrico, a través de los pronunciamientos ambientales del Servicio y el mejoramiento de la normativa”, para lo cual se cuenta con el trabajo de todo el equipo nuestro Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH).



Oscar Cristi Marfil
Director General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas

La labor valiosa labor del DCPRH permite generar información relativa a la calidad de las aguas, que no solo ha permitido promover y proteger nuestros recursos hídricos, sino que también contribuir a la investigación científica y al avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) acordados el año 2015 por los estados miembros de la Organización de Naciones Unidas .

En este marco, el desarrollo y la publicación del Atlas de la Calidad del Agua 2020 por parte de nuestro Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH) constituye un gran hito tanto para la Dirección General de Aguas (DGA) como para el Ministerio de Obras Públicas (MOP), pero también para todos aquellos actores involucrados en esta temática entre los cuales se incluye la Mesa Nacional del Agua.

Este trabajo, que refleja en parte el trabajo y la dedicación del DCPRH, tenemos la convicción que será un referente bibliográfico y una fuente importante para la investigación en torno a los recursos hídricos en Chile.

INTRODUCCIÓN

La protección de la calidad del agua es clave en la gestión de esta, puesto que una degradación de la calidad del agua puede limitar los usos humanos (p. ej. consumo humano, agricultura, industria) y el ecosistema (United Nations Environment Programme, 2008). En este sentido, la generación de información de calidad del agua, tanto de aguas superficiales como subterráneas, junto al desarrollo de modelos conceptuales y modelos cuantitativos, son herramientas imprescindibles para la toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas en torno al agua.

Diversas instituciones a nivel internacional llevan a cabo programas de monitoreo de calidad del agua. Por ejemplo, el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) implementó el proyecto NAWQA (National Water-Quality Assessment) en el año 1991, para evaluar “dónde, cuándo, por qué y cómo ha cambiado la calidad del agua de ese país, o puede cambiar en el futuro, en respuesta a actividades humanas y factores naturales” (U.S. Geological Survey, n.d.-a). En aguas superficiales, el USGS genera mapas regionales de la calidad del agua (U.S. Geological Survey, n.d.-b), mapas de tendencias de calidad del agua a nivel nacional (U.S. Geological Survey, n.d.-c) y mapas que identifican las principales fuentes de contaminantes (U.S. Geological Survey, n.d.-d).

En Europa, la Directiva Marco del Agua establece que los Estados deberán implementar programas de monitoreo de la calidad del agua, incluyendo el estado químico y ecológico, así como los lineamientos para tales planes (Publication Office of the European Union, 2000). La consolidación de los datos está a cargo de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, por sus siglas en inglés), que estableció una red de monitoreo llamada Eionet-Water (European Environment Agency, n.d.-a). La

información generada por esta red está disponible en una base de datos llamada Waterbase, en la cual también se puede acceder a gráficos (de barras y tendencias) con información de calidad del agua (European Environment Agency, n.d.-b).

En el caso de Chile, la Dirección General de Aguas (DGA), a través del Departamento de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos (DCPRH), genera y publica la información de calidad de aguas superficiales y subterráneas de todo el país¹. Esta información ha sido utilizada con diversos fines: publicación de artículos científicos, reporte de datos de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad Ambiental, información de líneas de base, etc. Otro uso relevante de la información de la DGA, es la evaluación del avance en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, la información de la DGA ha sido usada para calcular el indicador ODS 6.3.2 “Porcentaje de cuerpos de agua de buena calidad” en 6 cuerpos de agua².

Por este motivo, la información de la DGA que se había utilizado previamente para diversos fines estaba disponible en formato tabular, dificultando su visualización. Por ejemplo, para identificar las variaciones espaciales y temporales en mediciones de calidad de agua. Por esto, la DGA encargó el año 2019 al DICTUC S.A la consultoría para la realización del Mapa Hidroquímico Nacional sistematizando los datos de calidad de agua generados en una base de datos, realizando el análisis estadístico y el cálculo de indicadores, y generando mapas que presenten los resultados de este análisis, toda esta información puede ser descargada desde la página web de la DGA presentándose a continuación un resumen de dicho análisis.

¹ Artículos 299 y 129 bis 3 del Código de Aguas

² Gobierno de Chile, 2017, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>



Parque Nacional Conguillío - Laguna Arcoiris

PROCESO DE GENERACIÓN DE DATOS DE LAS REDES DE CALIDAD DE AGUAS DE LA DGA



Objetivo Redes de Calidad

Generar información pública y sistemática que caracterice la calidad de los Recursos Hídricos para su Conservación y Protección

Capítulo 1

MAPAS DE PROMEDIOS

A continuación, se presentarán mapas de promedio de diversos parámetros los cuales fueron confeccionados con los datos de calidad agua que dispone la DGA desde la década de los cincuenta.

La información en detalle se encuentra disponible en la página web de la DGA en el estudio SIT N°448 Mapa Hidroquímico de Chile DGA/DICTUC S.A 202019.

Atlas del Agua – Chile 2020



MAPAS PROMEDIOS

1. Promedio - Estaciones DGA	10
2. Promedios - Temperatura	11
3. Promedios - Conductividad	12
4. Promedios - pH	13
5. Promedios - Oxígeno Disuelto	14
6. Promedios - Cobre Total	15
7. Promedios - Arsénico Total	16
8. Promedios - Nitrógeno	17
9. Promedios - Hierro Total	18
10. Promedios - Cloruro Total	19
11. Promedios - Sulfato	20
12. Promedios - Relación de Adsorción de Sodio	21
13. Promedios - Manganeseo Total	22
14. Promedios - Bicarbonato	23
15. Promedios - Litio Disuelto	24
16. Promedios - Cianuro Total	25
17. Promedios - Demanda Química de Oxígeno	26
18. Promedios - Boro Total	27
19. Promedios - Cadmio Total	28
20. Promedios - Cobalto Total	29
21. Promedios - Cromo Total	30
22. Promedios - Mercurio Total	31
23. Promedios - Molibdeno Total	32
24. Promedios - Níquel Total	33
25. Promedios - Plomo Total	34
26. Promedios - Selenio Total	35
27. Promedios - Zinc Total	36



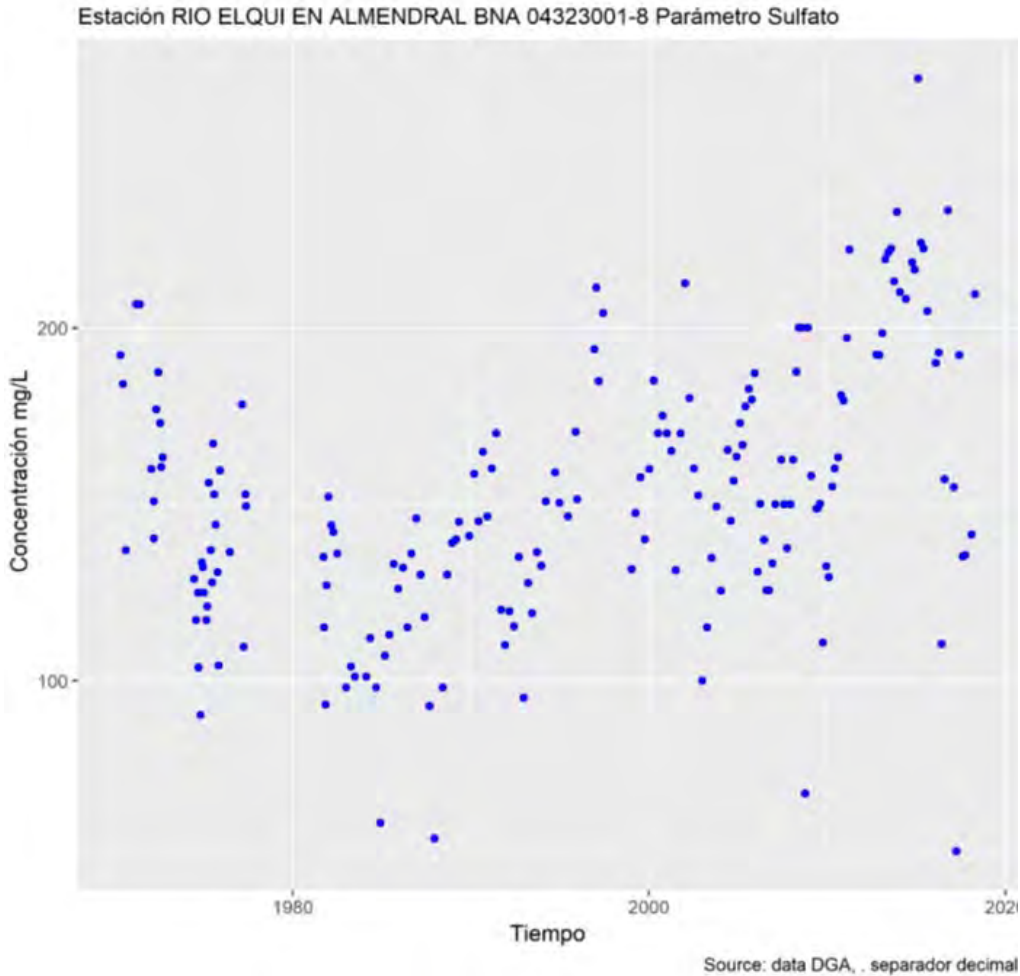
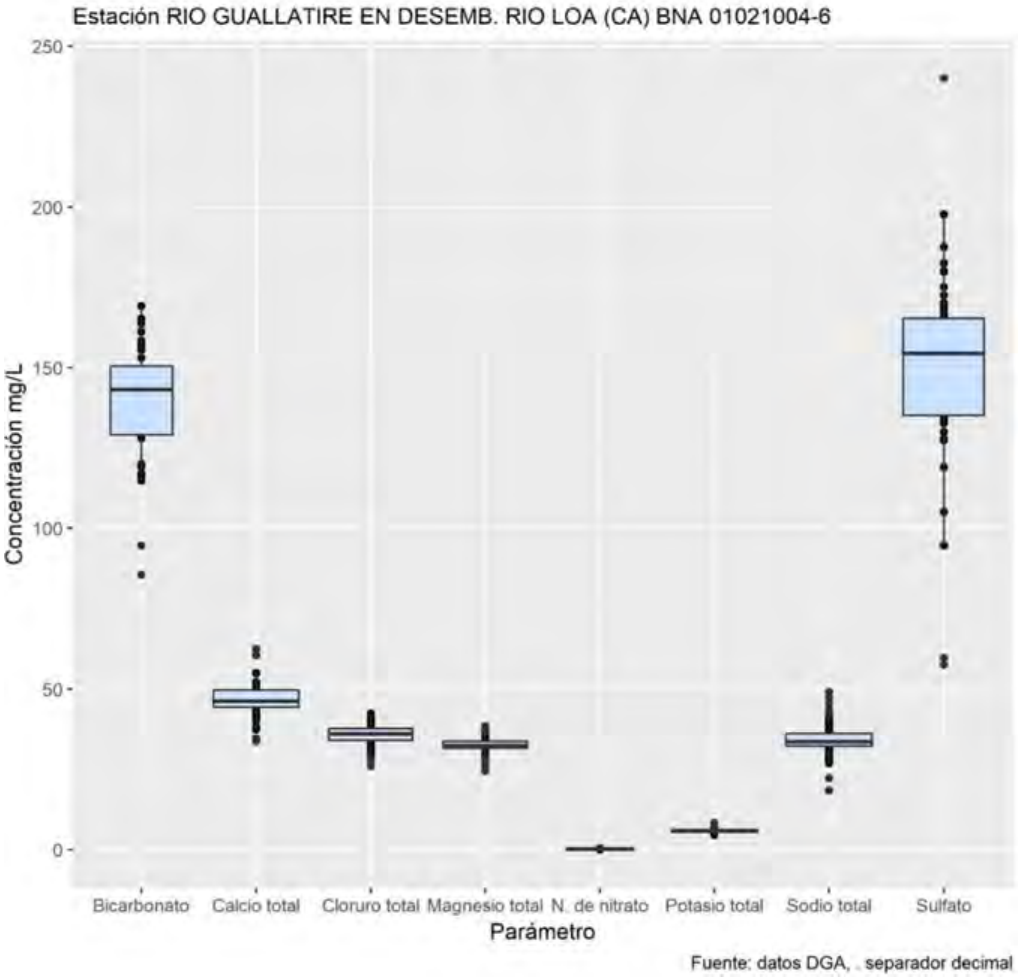
MAPAS DE PROMEDIOS

Para la confección de mapas de promedios se procedió a analizar la Base de datos Histórica de Calidad de Aguas de la DGA que contiene datos desde 1959 y un total de 1.037.234 datos brutos. Esta base de datos presenta las siguientes características: Los valores son todos positivos, no existen valores negativos, contiene presencia de outliers o valores extremos, existe asimetría o sesgo positivo, los datos poseen un distribución no-normal, existe observaciones censuradas (valores bajo el Limite de detección), existen de tendencias estacionales, existe autocorrelación y dependencia con otras variables no medidas. Para la confección de todos los gráficos y mapas se utilizó un Base de datos depurada, para observar la metodología de depuración se puede revisar el Estudio Mapa Hidroquímico Nacional DGA-Dicctuc 2019 publicado en la página web de la DGA.

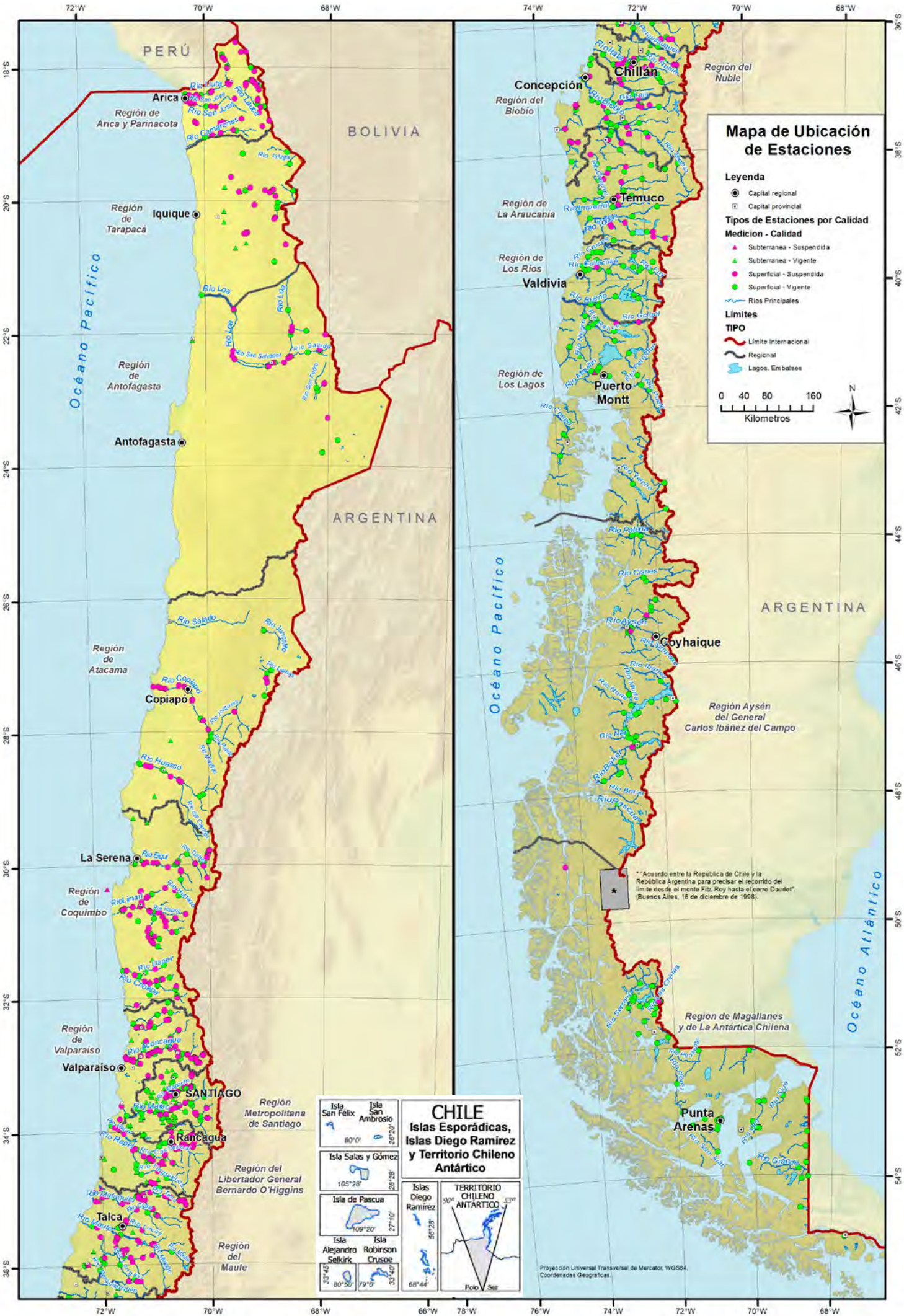
Los mapas de Promedios son una manera rápida de identificar la distribución de concentración de cierta variable en el territorio, a continuación se presenta una serie de mapas promedio de diversas variables presentes en el agua, cabe recordar que los resultados presentados corresponden a muestras de agua cruda es decir previo cualquier sistema de tratamiento y corresponden a un subconjunto de los realizado en el Estudio Mapa Hidroquímico Nacional DGA-Dicctuc S.A 2019 donde se realizó por cada estación de calidad de aguas una análisis descriptivo que incluye fichas de resumen, diagramas de Boxplot, gráficos de evolución en el tiempo, tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.

IDENTIFICACIÓN ESTACIÓN (Cod. BNA)				01010002-K				
Región	ARICA Y PARINACOTA							
Nombre estación	RIO CHUNGARA EN DESEMBOCADURA							
Estado	VIGENTE							
Cuenca	ALTIPLANICAS							
Coordenadas	LATITUD		-18,287		LONGITUD		-69,135	
PARÁMETRO:		ALUMINIO TOTAL				mg/L		
Periodo registro	Inicio 12-12-1997				Fin 12-04-2018			
% Datos censurados	52,9 con outlier		55,1 sin outlier					
Número de datos	51		Número outlier		2			
Promedio	0,2		desv. Estandar		0,2			
Mínimo	percentil 5		0,07		Máximo		percentil 95	0,5
Percentil 25	0,1		Percentil 50		0,2			
Percentil 75	0,4		Rango intercuartil		0,2			
PROMEDIO ACUMULADO	Promedio sacumulados, x sustitución simple							
	0,1	año	1997					
	0,05	año	1998					
	0,15	año	1999					
	0,23	año	2000					
	0,27	año	2001					
	0,31	año	2002					
	0,3	año	2003					
	0,31	año	2004					
	0,29	año	2005					
	0,28	año	2006					
	0,31	año	2007					
	0,3	año	2008					
	0,28	año	2009					
	0,27	año	2010					
	0,26	año	2011					
	0,26	año	2012					
	0,26	año	2013					
	0,25	año	2014					
	0,25	año	2017					
	0,25	año	2018					

Tabla 1 - Identificación estación



1. PROMEDIO - UBICACIÓN ESTACIONES DGA



2. PROMEDIOS - TEMPERATURA



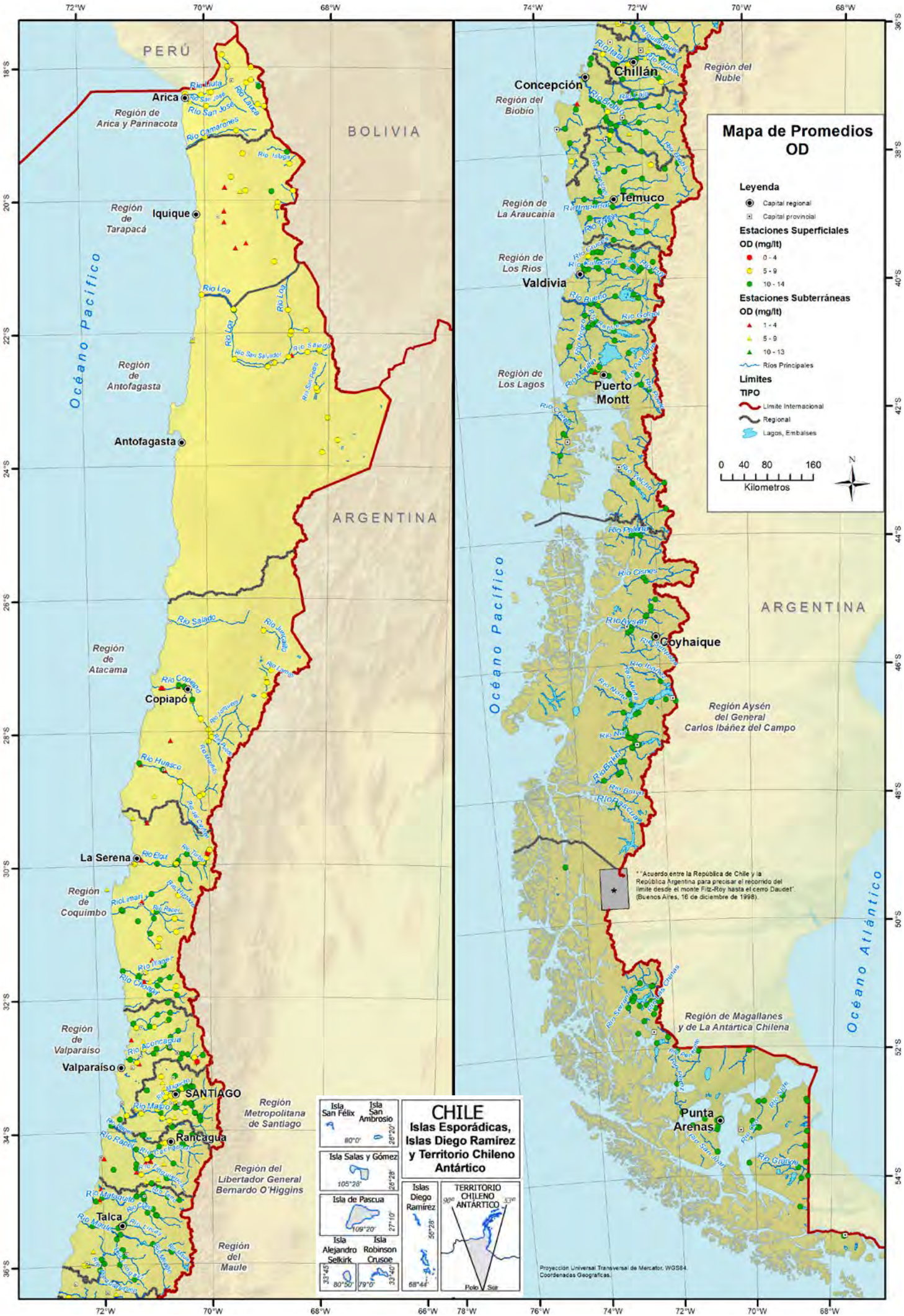
3. PROMEDIOS - CONDUCTIVIDAD



4. PROMEDIOS - PH



5. PROMEDIOS - OXÍGENO DISUELTO



6. PROMEDIOS – COBRE TOTAL



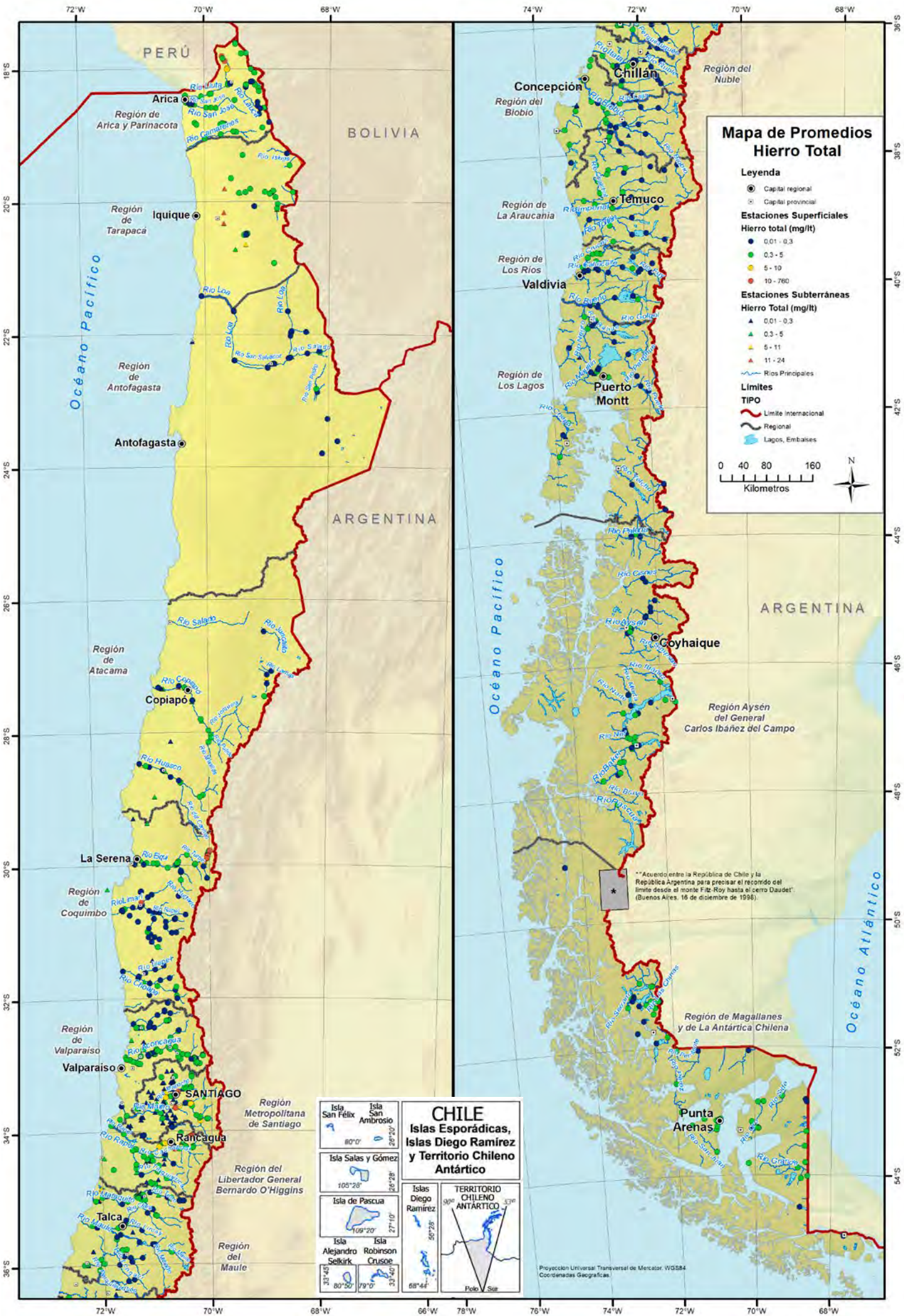
7. PROMEDIOS – ARSÉNICO TOTAL



8. PROMEDIOS - NITRÓGENO



9. PROMEDIOS - HIERRO TOTAL



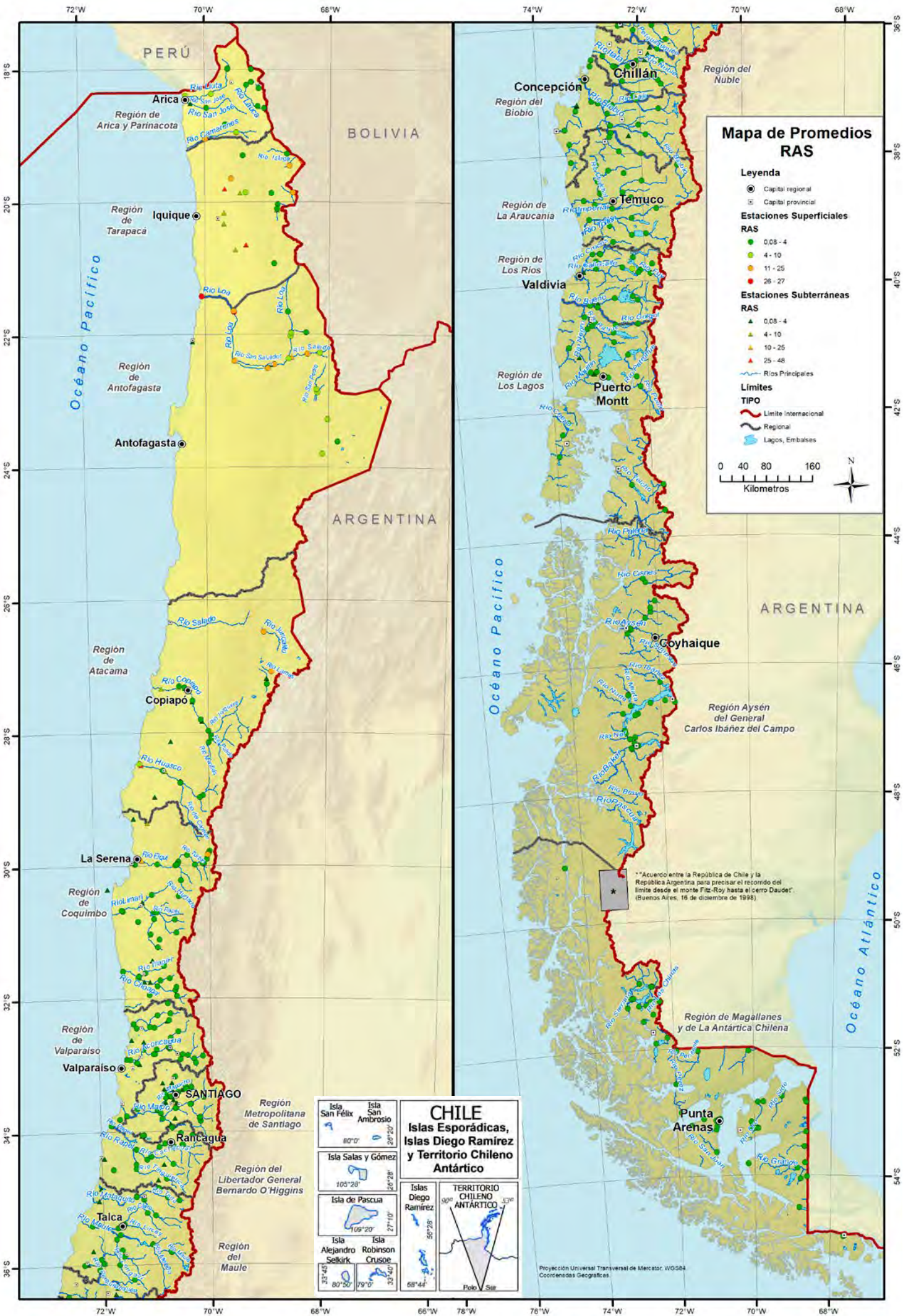
10. PROMEDIOS - CLORURO TOTAL



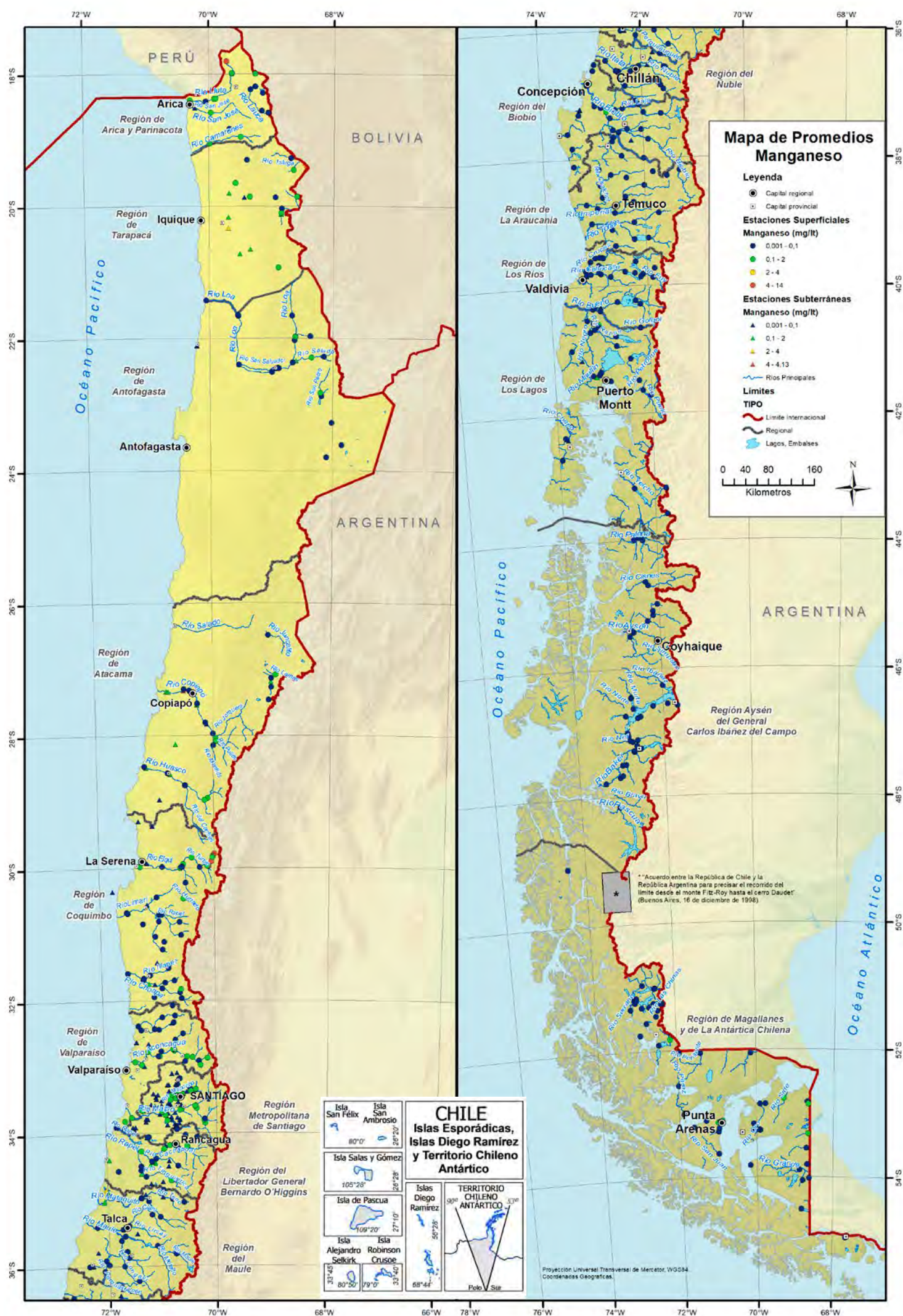
11. PROMEDIOS – SULFATO



12. PROMEDIOS - RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO



13. PROMEDIOS – MANGANESO TOTAL



14. PROMEDIOS – BICARBONATO



15. PROMEDIOS - LITIO DISUELTO



16. PROMEDIOS - CIANURO TOTAL



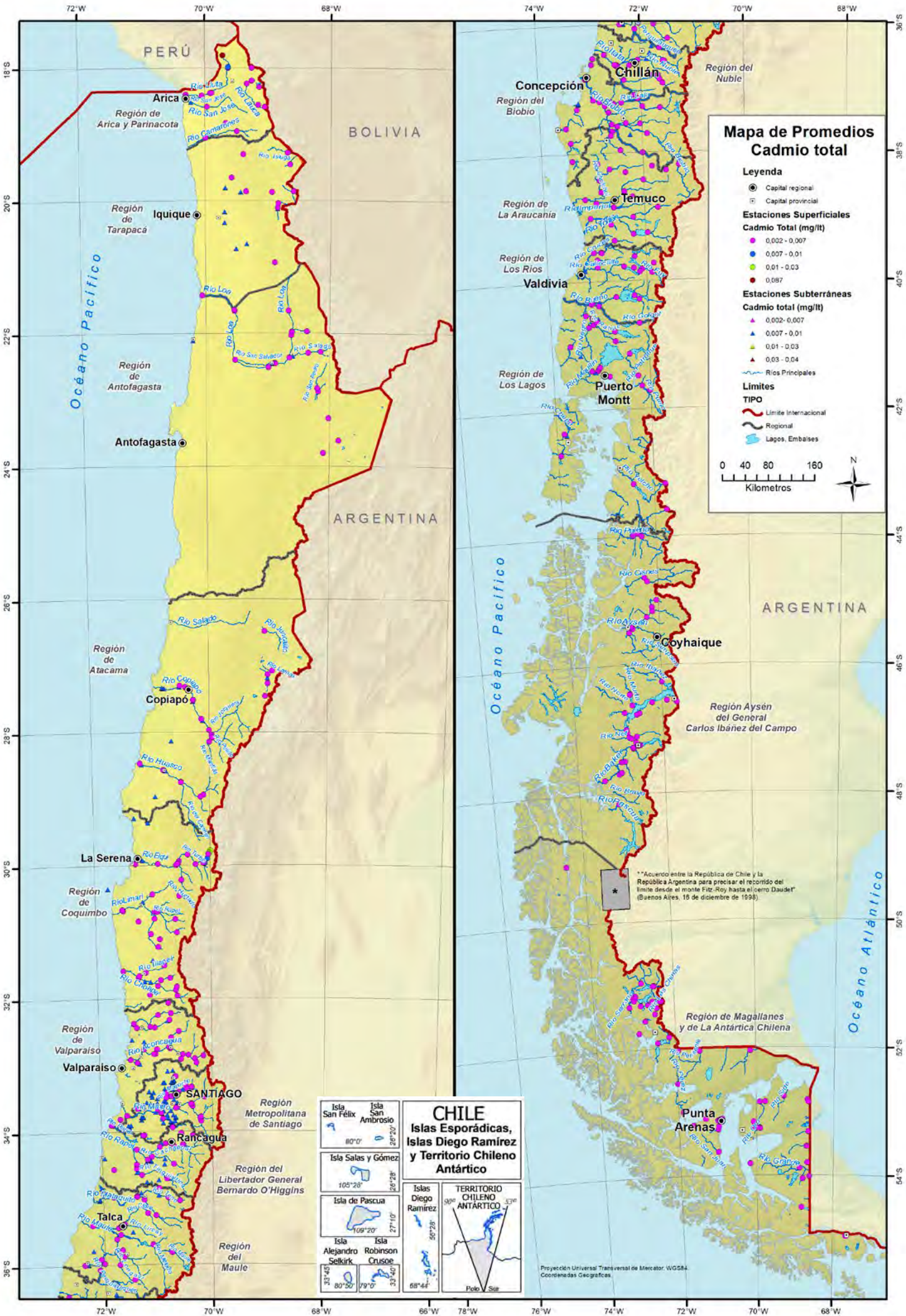
17. PROMEDIOS – DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO



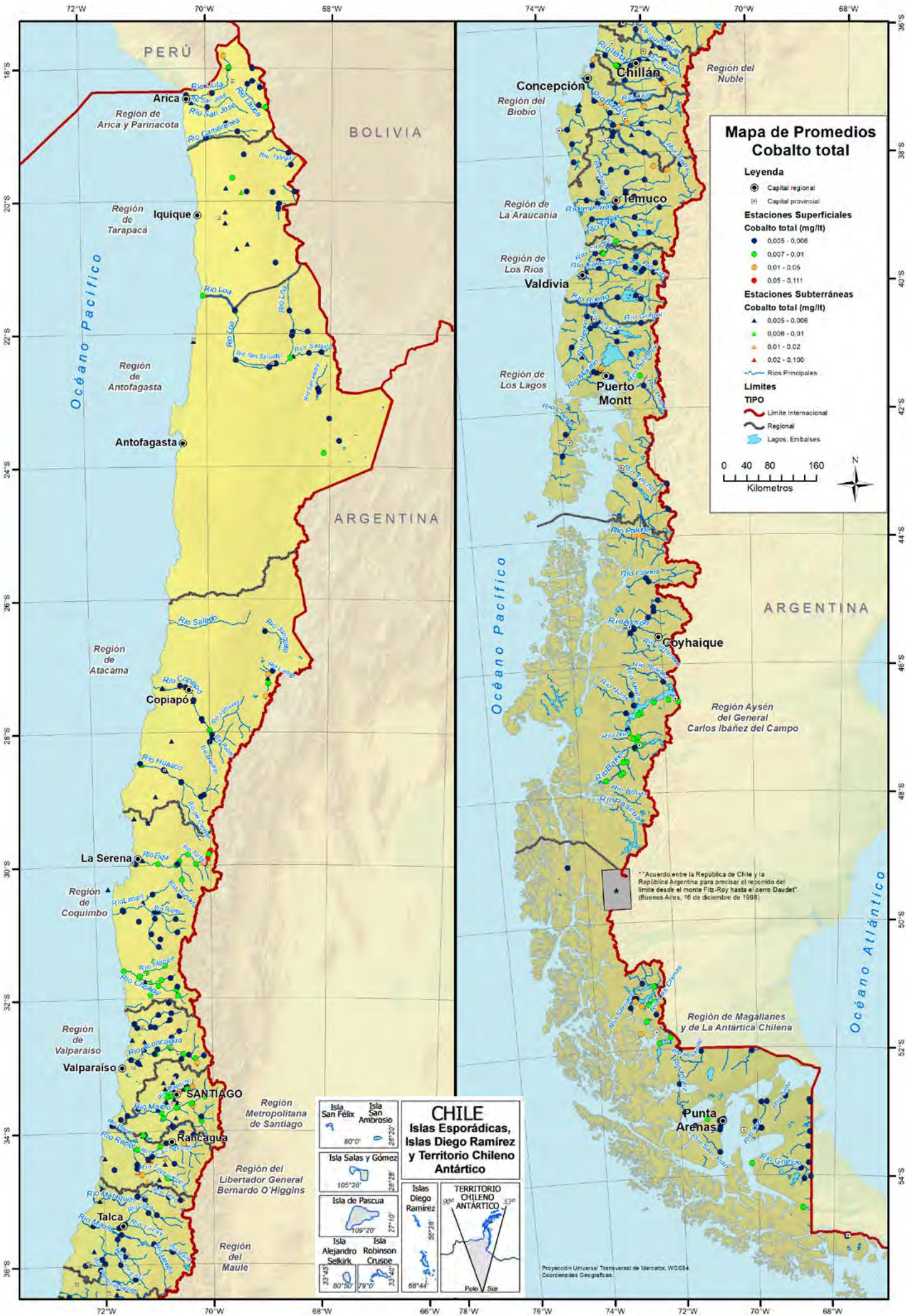
18. PROMEDIOS – BORO TOTAL



19. PROMEDIOS - CADMIO TOTAL



20. PROMEDIOS - COBALTO TOTAL



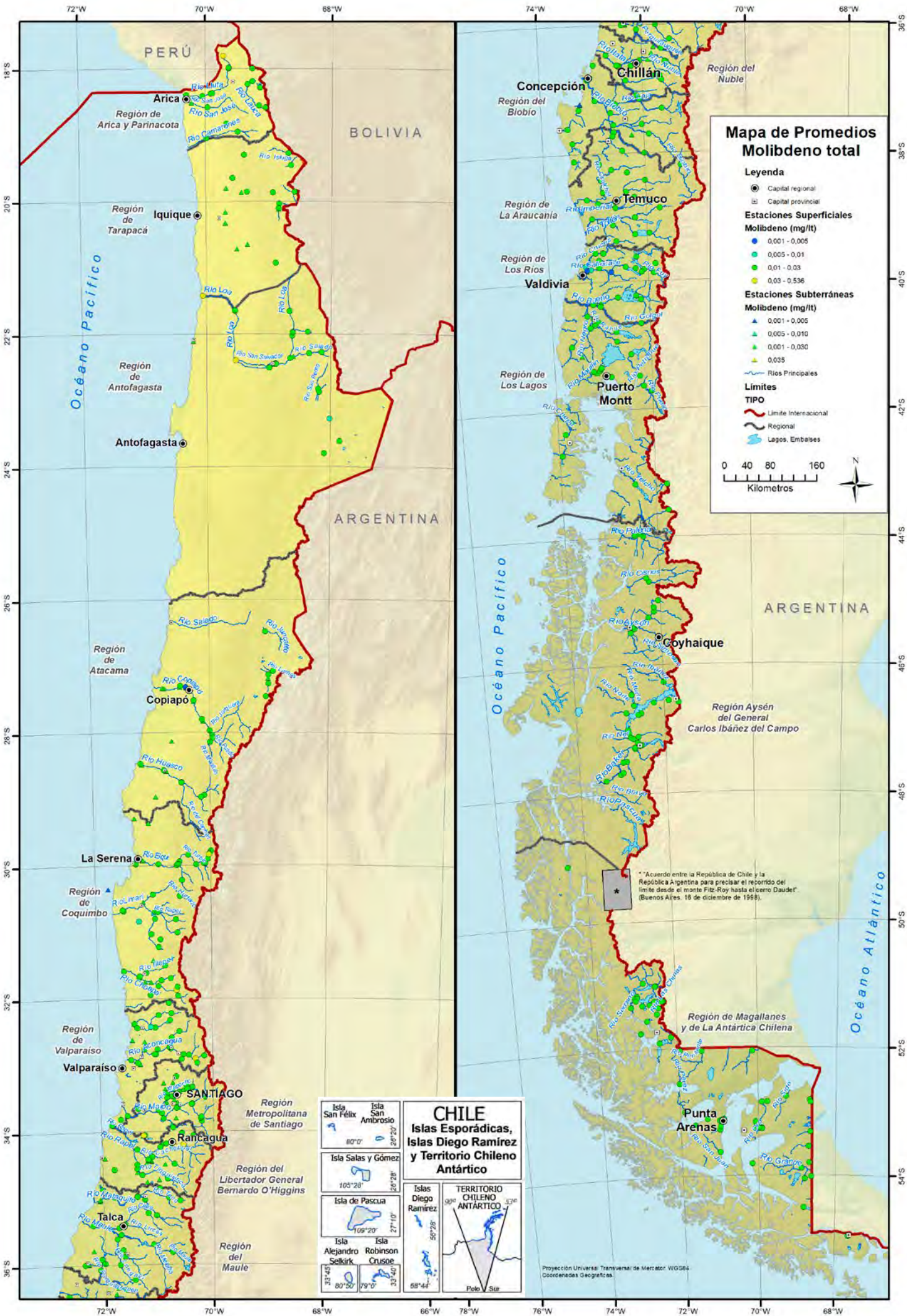
21. PROMEDIOS - CROMO TOTAL



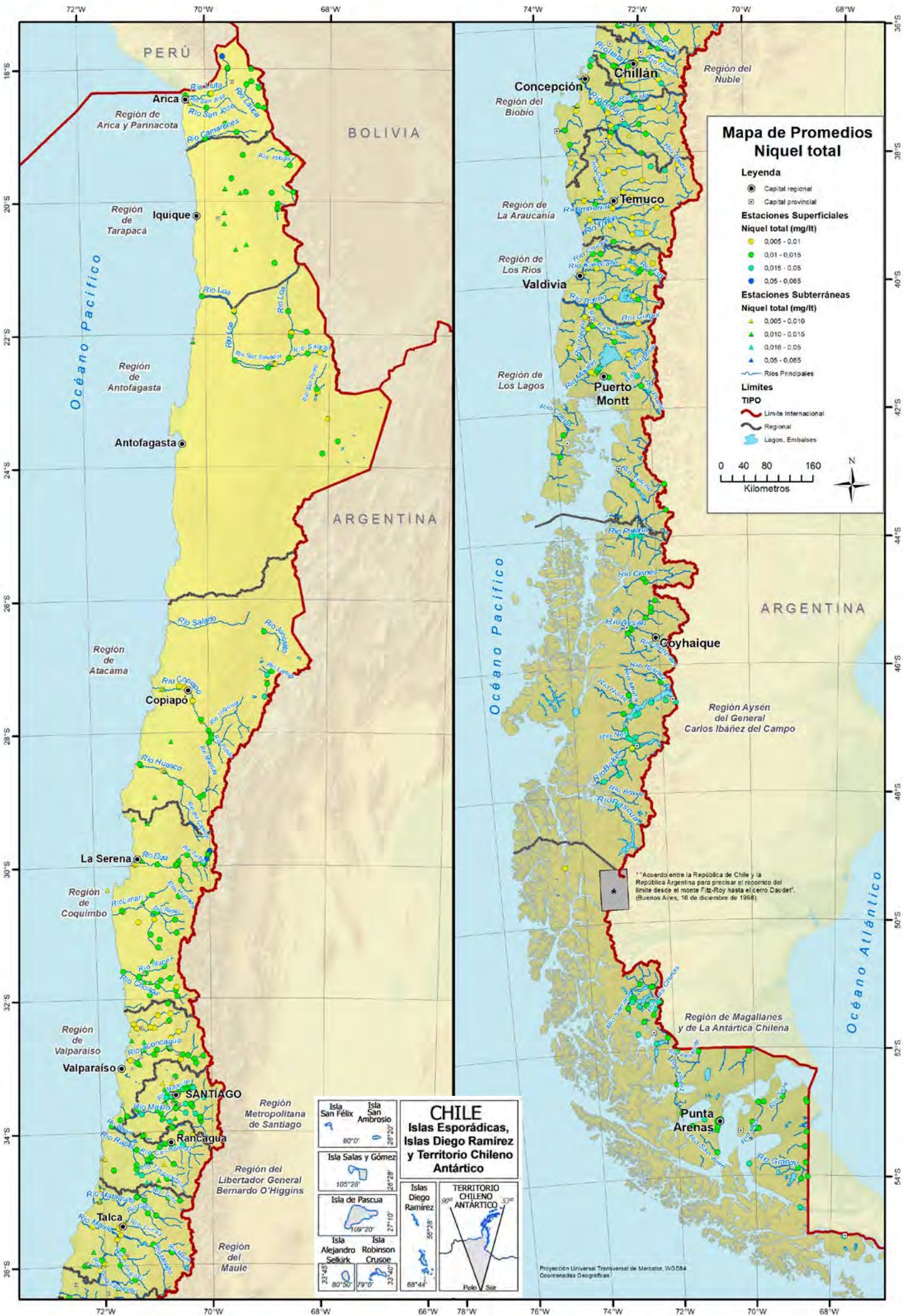
22. PROMEDIOS - MERCURIO TOTAL



23. PROMEDIOS - MOLIBDENO TOTAL



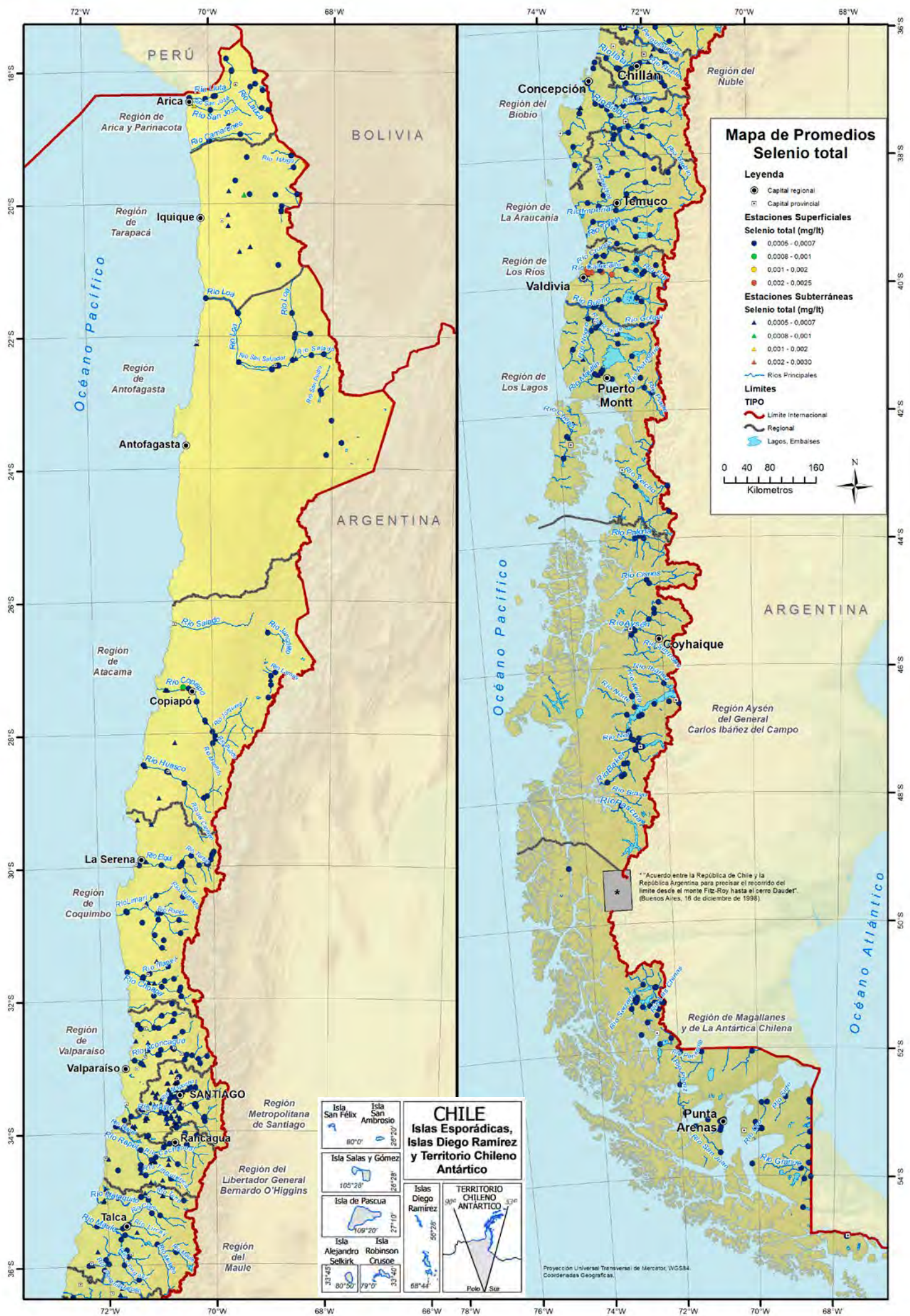
24. PROMEDIOS - NÍQUEL TOTAL



25. PROMEDIOS - PLOMO TOTAL



26. PROMEDIOS - SELENIO TOTAL



27. PROMEDIOS - ZINC TOTAL



PARÁMETROS ANALIZADOS RED CONTROL NORMA SECUNDARIA MAIPO

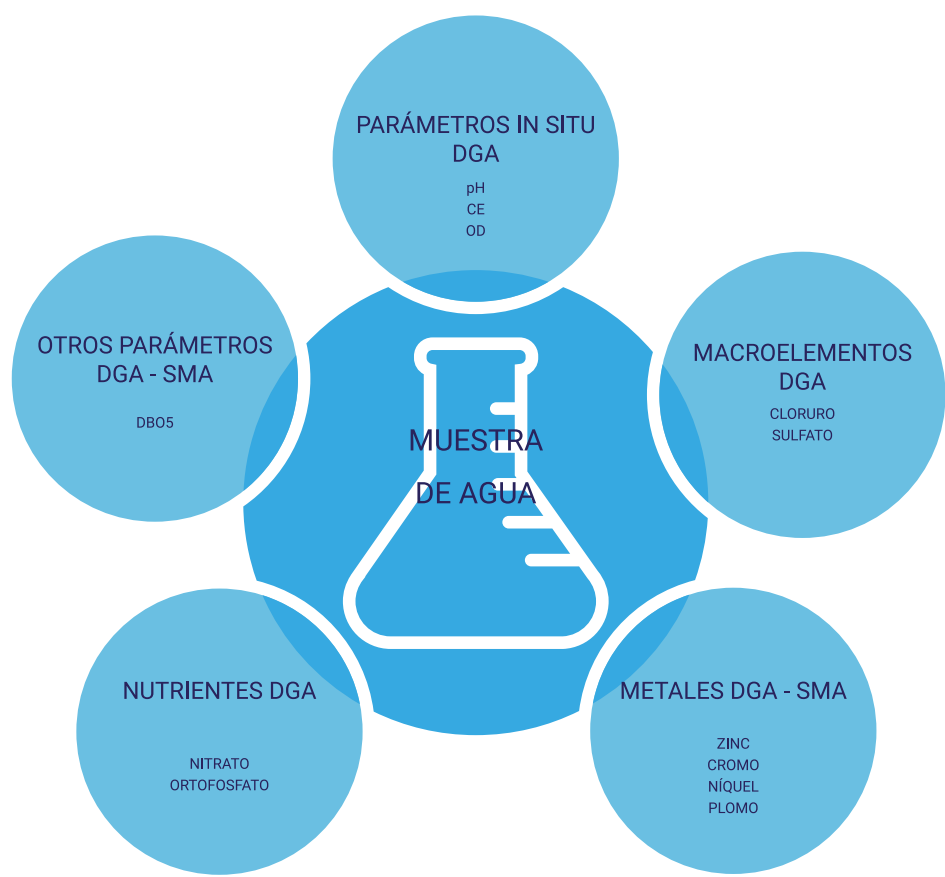


Figura 1. Parámetros Analizados en la red de Control de la Norma Secundaria de la Cuenca del Maipo en coordinación con la Superintendencia del Medio Ambiente SMA

Capítulo 2

MAPAS DE TENDENCIA

A continuación, se presentan una serie de mapas de tendencias de ciertos parámetros, cuya metodología para se explica en el estudio Mapa Hidroquímico de Chile DGA/DICTUC S.A 2020.

La aplicación de esta metodología se realizó a un subconjunto de estaciones que cumplen con los requisitos definidos, que incluyen entre otros, la cantidad mínima de datos, frecuencia de medición y número de datos sobre el Límite de detección.

Atlas del Agua – Chile 2020



MAPAS TENDENCIA

28. Tendencia - Temperatura	42
29. Tendencia - Sulfato	43
30. Tendencia - Conductividad	44
31. Tendencia - Arsénico	45
32. Tendencia - Hierro	46
33. Tendencia - Oxígeno Disuelto	47
34. Tendencia - Calcio	48
35. Tendencia - Magnesio	49
36. Tendencia - Potasio	50
37. Tendencia - pH	51
38. Tendencia - Sodio	52
39. Tendencia - Cloruro	53



MAPAS DE TENDENCIA

Para el mapa de tendencias se utilizó una aplicación estadística ESTimate TREND (ESTREND) de la USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos) para el análisis de series de tiempo de calidad de agua . Dicha aplicación, realiza las pruebas de Kendall estacional y Tobit para identificar tendencias en los datos. Se consideró como período de análisis desde enero de 1990 a enero de 2018, en base a la disponibilidad de datos y una frecuencia de muestreo que permitiera reflejar la variación estacional, sin considerar datos outliers. Para mayores detalles de la metodología ver el Estudio Mapa Hidroquímico Nacional DGA-Dictuc S.A 2019.

En los mapas se visualizan 3 tipos de descriptores: **UP** que significa que esa variable en una estación determinada tiene una tendencia al alza, **None** que significa que esa variable no hay una tendencia y **DOWN** que significa que esa variable tiene una tendencia a la disminución.

Ejemplo: Extracto de Estudio Mapa Hidroquímico Resultado de análisis de Tendencia

Estación	Parámetro	Prueba	N° años	Temporadas por año	N °obs	Tend	Tend %	P.value	Tend dirección
03404001-K	Arsenico	uncensored seasonal Kendall	28	6	89	0.000	0.391	0.669	none
03404001-K	Calcio	uncensored seasonal Kendall	28	6	87	2.791	1.753	0.000	up
03404001-K	Cloruro	uncensored seasonal Kendall	28	6	85	1.005	1.287	0.000	up
03404001-K	Hierro	uncensored seasonal Kendall	28	6	87	-0.004	-0.239	0.949	none
03404001-K	CE	uncensored seasonal Kendall	28	6	89	13.253	0.919	0.001	up
03404001-K	Mg	uncensored seasonal Kendall	28	6	88	0.499	1.465	0.000	up
03404001-K	pH	uncensored seasonal Kendall	28	6	95	0.013	0.165	0.114	none
03404001-K	Potasio	uncensored seasonal Kendall	28	6	85	0.051	0.963	0.055	none
03404001-K	Sodio	uncensored seasonal Kendall	28	6	82	1.654	1.406	0.000	up
03404001-K	Sulfato	uncensored seasonal Kendall	28	6	82	6.166	1.191	0.003	up
03404001-K	Temp	uncensored seasonal Kendall	28	6	95	-0.043	-0.266	0.234	none
03414001-4	Arsenico	censored seasonal Kendall	28	6	91	0.000	2.381	0.021	up
03414001-4	Calcio	uncensored seasonal Kendall	28	6	86	1.391	1.705	0.000	up
03414001-4	Cloruro	uncensored seasonal Kendall	28	6	85	0.227	1.388	0.011	up
03414001-4	Hierro	uncensored seasonal Kendall	28	6	85	0.047	5.177	0.007	up
03414001-4	CE	uncensored seasonal Kendall	28	6	87	5.183	0.843	0.000	up
03414001-4	Mg	uncensored seasonal Kendall	28	6	88	0.314	1.916	0.000	up
03414001-4	Potasio	uncensored seasonal Kendall	28	6	84	0.044	1.896	0.003	up
03414001-4	Sodio	uncensored seasonal Kendall	28	6	86	0.087	0.395	0.115	none
03414001-4	Sulfato	uncensored seasonal Kendall	28	6	82	3.267	1.778	0.000	up
03414001-4	Temp	uncensored seasonal Kendall	28	6	97	-0.142	-0.922	0.003	down
03421001-2	Arsenico	censored seasonal Kendall	28	6	89	0.000	3.704	0.004	up

Tabla 2 - Ejemplo cálculo de tendencias

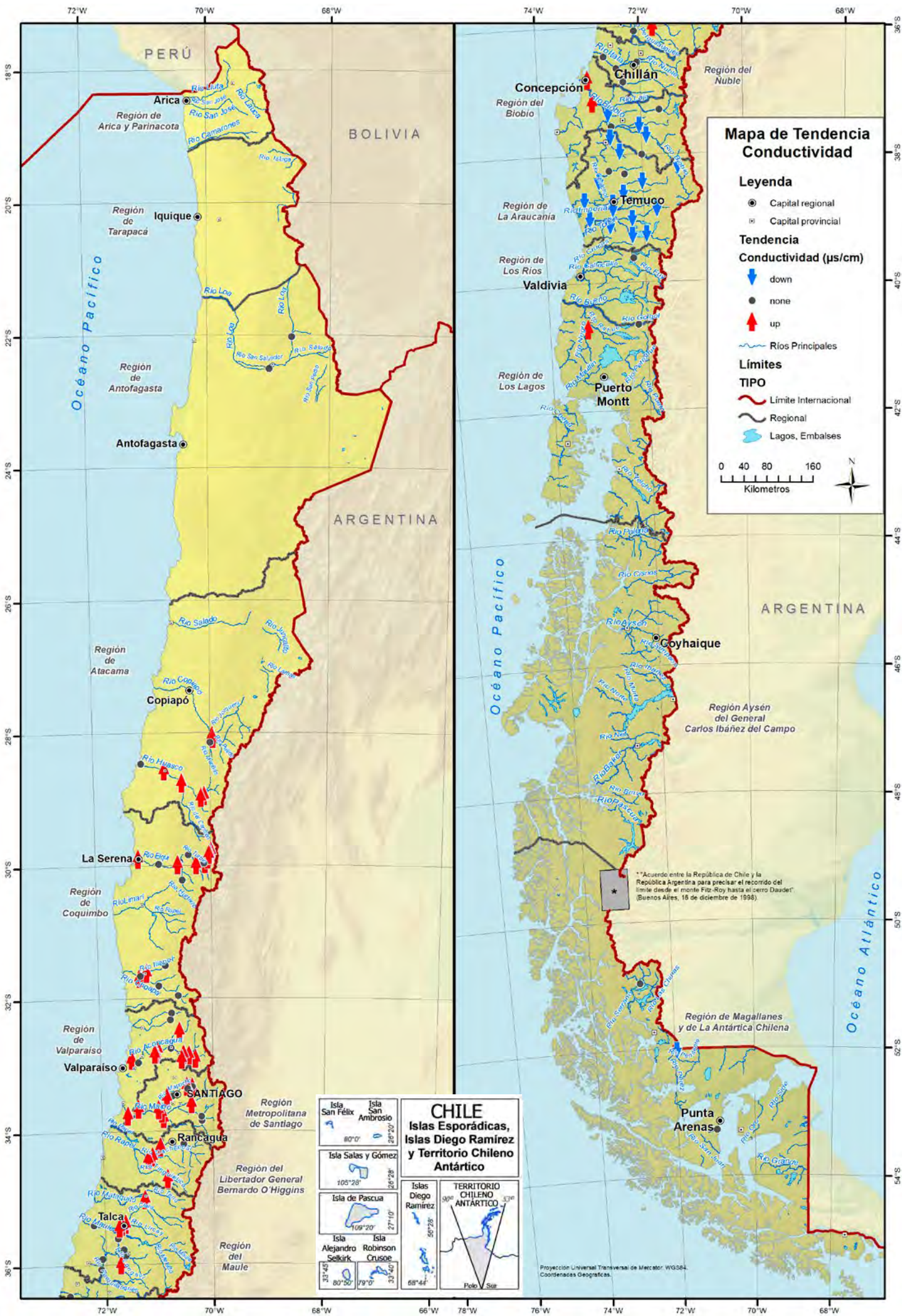
28. TENDENCIA - TEMPERATURA



29. TENDENCIA - SULFATO



30. TENDENCIA - CONDUCTIVIDAD



31. TENDENCIA - ARSÉNICO



32. TENDENCIA - HIERRO



33. TENDENCIA - OXÍGENO DISUELTO



34. TENDENCIA - CALCIO



35. TENDENCIA – MAGNESIO



36. TENDENCIA - POTASIO



37. TENDENCIA – PH



38. TENDENCIA - SODIO



39. TENDENCIA - CLORURO



MOTIVACIÓN

RED DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

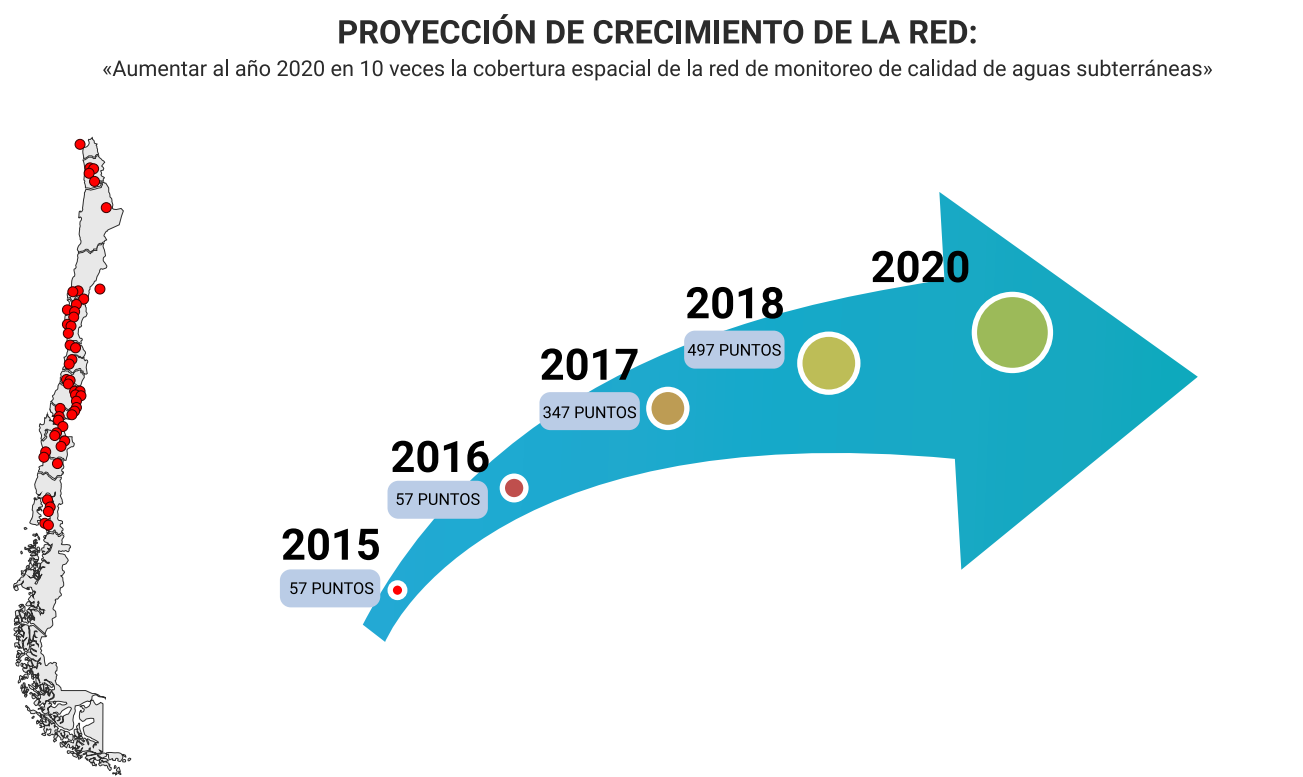


Figura 2. Motivación - Red de calidad de aguas subterráneas

Capítulo 3

MAPAS ODS

Los objetivos en la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible aprobada por Naciones Unidas el año 2015, se definieron una serie de objetivos enfocados en el bienestar de las personas, la transformación hacia un mundo sustentable y resiliente.

En específico a continuación se muestra el resultado del indicador 6.3.2 perteneciente al ODS 6. Se aplicó la metodología propuesta por ONU en las estaciones de monitoreo de la DGA para el período 2015-2018.

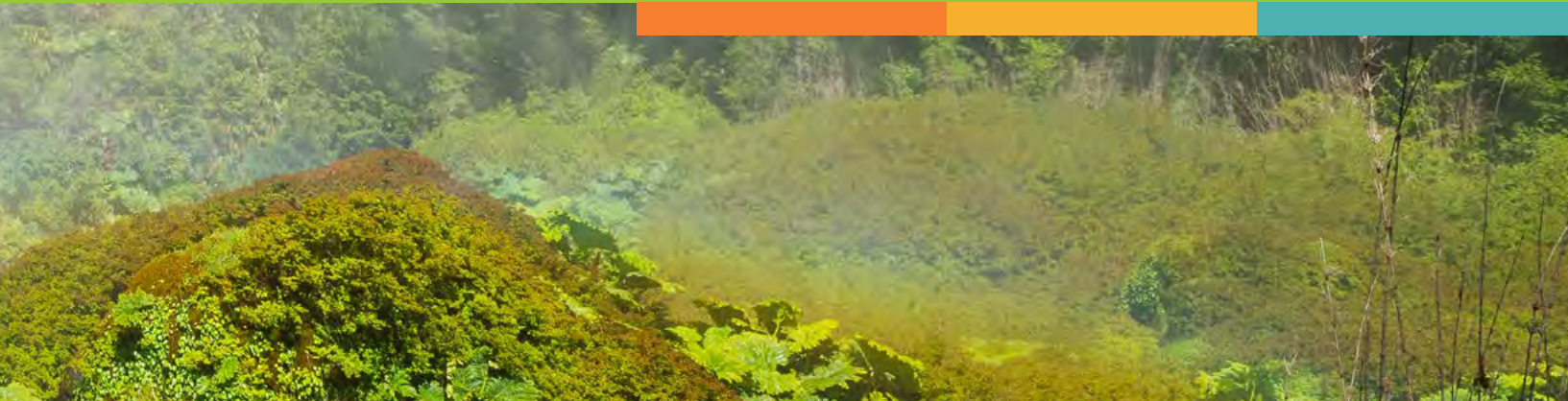
Atlas del Agua – Chile 2020



Puñón - Cascada de Salto El León

MAPAS ODS

40.- ODS - 2015	58
41.- ODS - 2016	59
42.- ODS - 2017	60
43.- ODS - 2018	61



ODS (OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE)

En septiembre de 2015, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta agenda pretende cambiar el rumbo del mundo mediante un plan de acción enfocado en

el bienestar de las personas y la transformación hacia un mundo sustentable y resiliente. Esta agenda consiste en 17 Objetivos (ODS) (Figura 1), 169 metas, y 230 indicadores para poder medir el avance.



Figura 3. Logos representativos de cada uno de los 17Objetivos para el Desarrollo Sostenible (Fuente: <https://sdgs.un.org/goals>).

El Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible pretende “Asegurar la disponibilidad, el manejo sustentable del agua y su saneamiento para todos”. De este ODS se desprenden 8 metas (Figura 2):

- **6.1.** Lograr el acceso al agua potable en condiciones de seguridad y a un precio asequible.
- **6.2.** Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene y poner fin a la defecación al aire libre.
- **6.3.** Mejorar la calidad del agua, el tratamiento de las aguas residuales y su reutilización sin riesgos.
- **6.4.** Aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos y asegurar el abastecimiento de agua dulce.
- **6.5.** Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- **6.6.** Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua.
- **6.a.** Ampliar la cooperación internacional y la creación de capacidad.
- **6.b** Apoyar la participación de los interesados. El total de indicadores diseñados para monitorear el ODS 6 son 11.

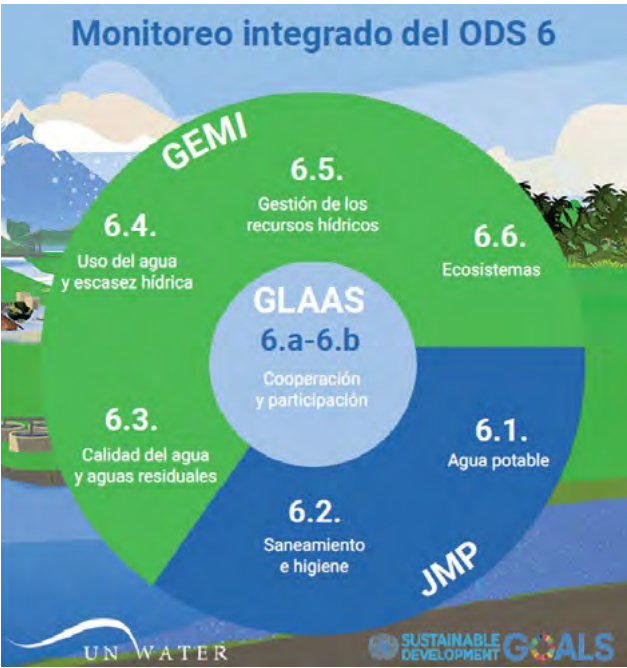


Figura 4. Metas contenidas en el ODS 6: Agua y Saneamiento para todos.

Para monitorear la **meta 6.3** se cuenta con 2 indicadores:

6.3.1 - Proporción de aguas residuales tratadas en forma segura.

6.3.2 – Porcentaje de cuerpos de agua con buena calidad de agua ambiental.

La Dirección General de Aguas (DGA) tiene como una de sus funciones principales el investigar y medir la cantidad y calidad del agua del país (Código de Aguas, 2005), y para eso cuenta con una red hidrométrica implementada desde la década de 1950, la cual incluye una red de calidad de agua.. El monitoreo de calidad de agua sigue un programa estricto que hasta el año 2018 permitió levantar más de un millón de datos, esta cantidad de información y la necesidad de comunicarla al público ha llevado a la DGA a calcular el indicador 6.3.2.

Este indicador cuenta con una metodología oficial elaborada por UN-Water (UN-Water 2018) la cual ha sido seguida casi íntegramente por la DGA salvo ciertas modificaciones que permiten reflejar de mejor forma la realidad hidrográfica del país. Estas modificaciones son capturadas por las Minutas del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos DPCR

N°32/2017 (DGA 2017) y N°11/2019 (DG A 2019a). De forma preliminar se calculó este indicador para el primer reporte de los ODS el año 2017 utilizando 6 cuerpos de agua (DGA 2017), y este año 2020 para el segundo reporte utilizando todos los datos de la red superficial de ríos (DGA 2019b).

El cálculo requiere de un grupo de parámetros base para ríos, lagos y acuíferos, siendo la mayoría de estos transversales entre los diferentes cuerpos de agua. Se requiere además de la adopción o definición de umbrales de calidad para cada parámetro, los cuales deberán idealmente reflejar las condiciones de un agua de buena calidad ambiental .

Estos valores umbrales son contrastados con el dato monitoreado para verificar si este último cumple o no, y una vez determinado el cumplimiento por parámetro durante un periodo determinado se debe calcular el porcentaje de cumplimiento de un cuerpo de agua y su posterior clasificación como un cuerpo con calidad de agua “Buena” o “No Buena”. Un cuerpo de agua con calidad “Buena” es aquel que tiene un porcentaje mayor o igual al 80% de mediciones respetando los umbrales de calidad, mientras que aquellos cuerpos de agua que no cumplen esta condición son considerados con una calidad “No Buena”.

$$WBGQ = \frac{n_g}{n_t} \times 100$$

WBGQ es el porcentaje de cuerpos de agua del país clasificados con una Buena calidad

n_g es el número de cuerpos de agua con una Buena calidad.

n_t es el número total de cuerpos de agua monitoreados y clasificados.

REFERENCIAS

A continuación se indica cómo se calcula el indicador 6.3.2 a nivel país.

DGA 2019a, Minuta DCPRH N°11: Metodología de cálculo indicador 6.3.2 y consideraciones nacionales– Objetivo ODS 6.

DGA 2019b, Mapa Hidroquímico de Chile , informe elaborado por DICTUC para DGA.

DGA 2017, Minuta DCPRH N°32. Se corrige Minuta

N°29/2017: Indicador 6.3.2: Porcentaje de cuerpos de agua con buena calidad de agua ambiental.

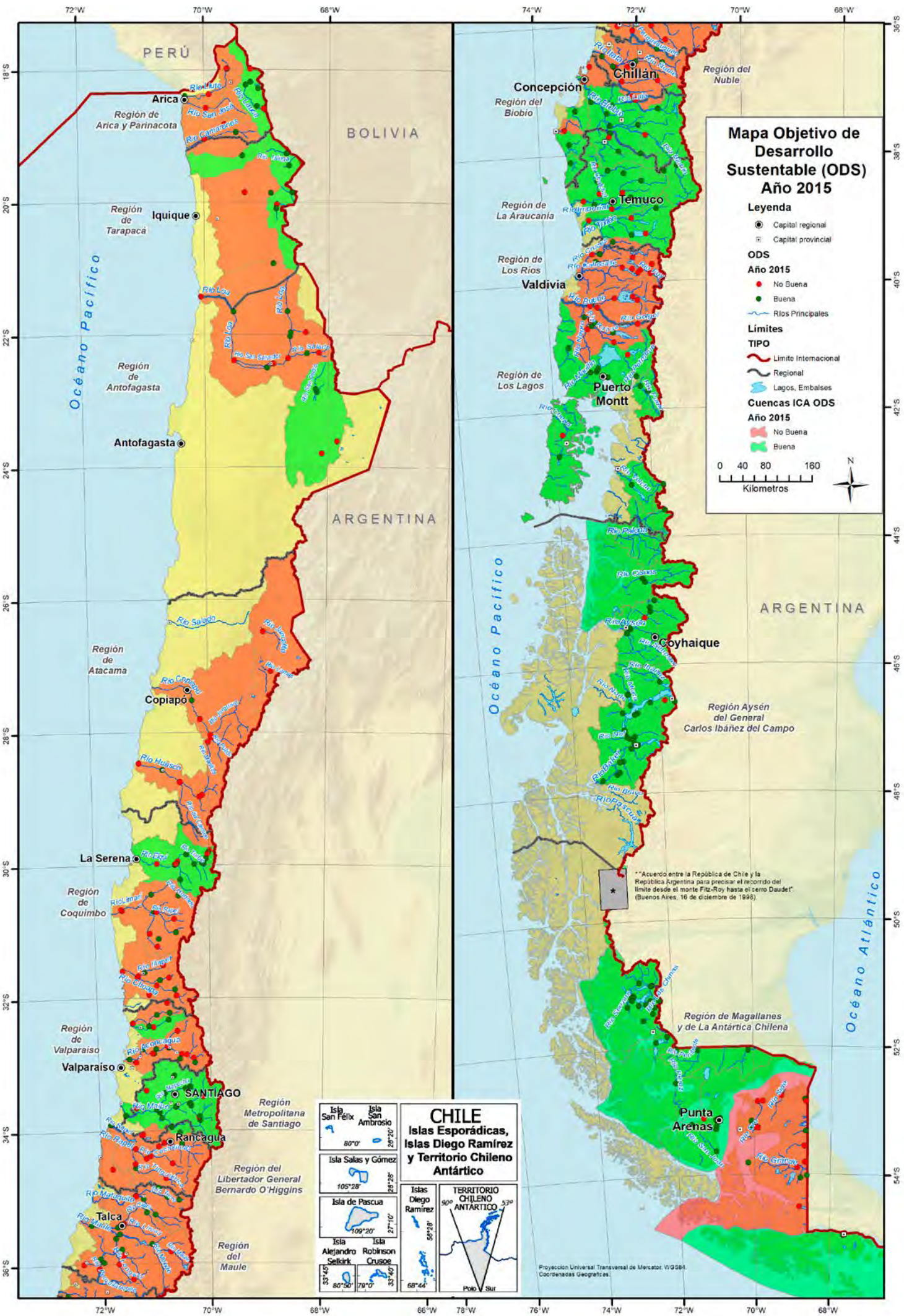
«UN-WATER.» Step by Step methodology for monitorin water quality (6.3.2).10 de Marzo de 2018. <http://www.unwater.org/publications/step-step-methodology-monitoring-water-quality-6-3-2/> (último acceso: 14 de Enero de 2019).

¹ Conductividad eléctrica, pH, nitrógeno, fósforo y oxígeno disuelto. Oxígeno disuelto no se mide en acuíferos.

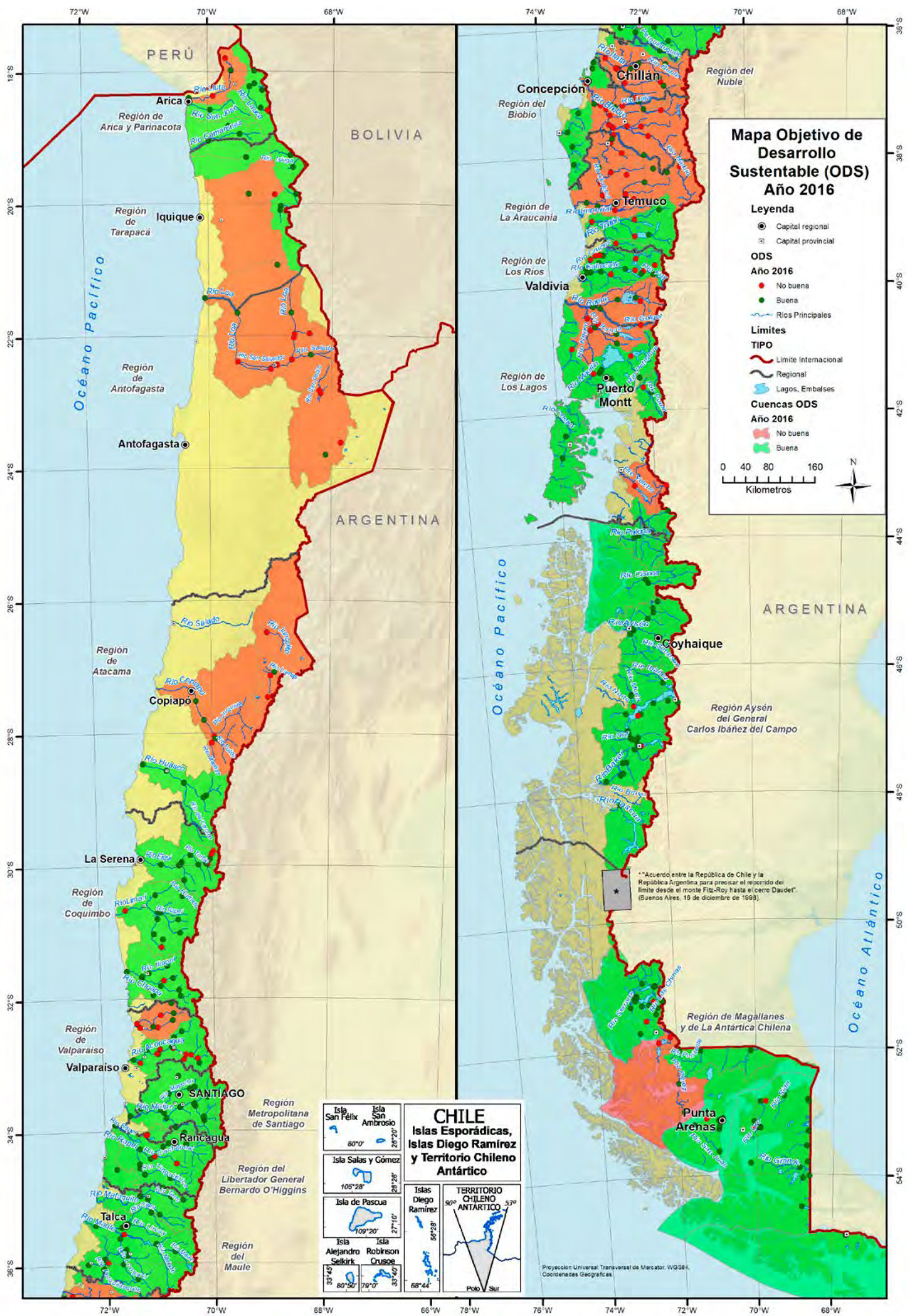
² Los umbrales pueden ser de corte superior y/o inferior. Como en el caso del oxígeno disuelto donde se contrasta con un valor mínimo, y el pH donde se contrasta con un rango.

³ Una buena calidad ambiental está definida como aquella que permite usos antrópicos (riego, bebida) como también ambientales. En el caso de Chile las zonas extremas presentan un desafío al determinar umbrales para este tipo de calidad pues si bien la calidad ambiental puede ser un reflejo fiel de una zona sin o con poca intervención, puede ser que esta no permita usos antrópicos por su alta concentración de metales u otros elementos naturales.

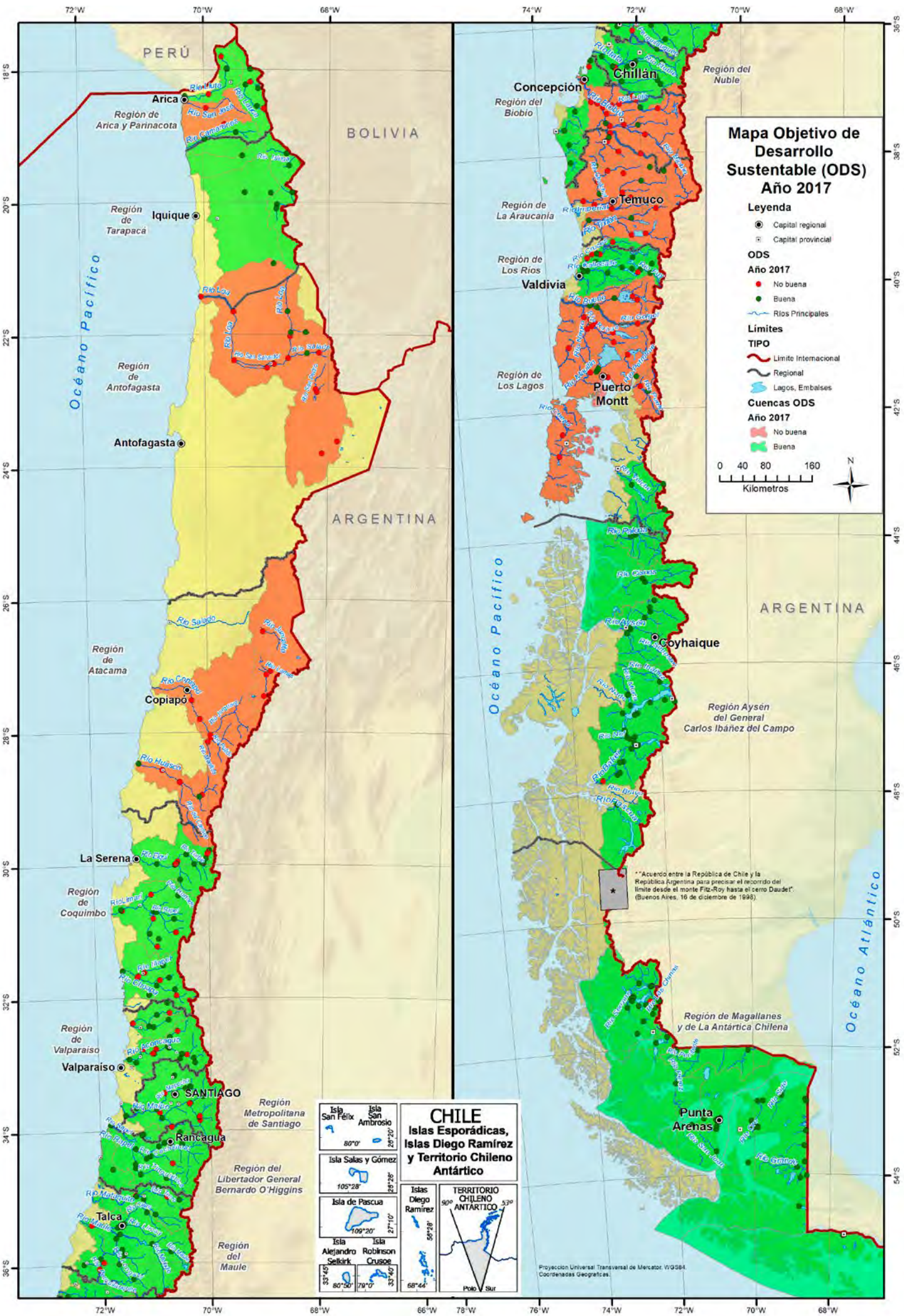
40.- ODS - 2015



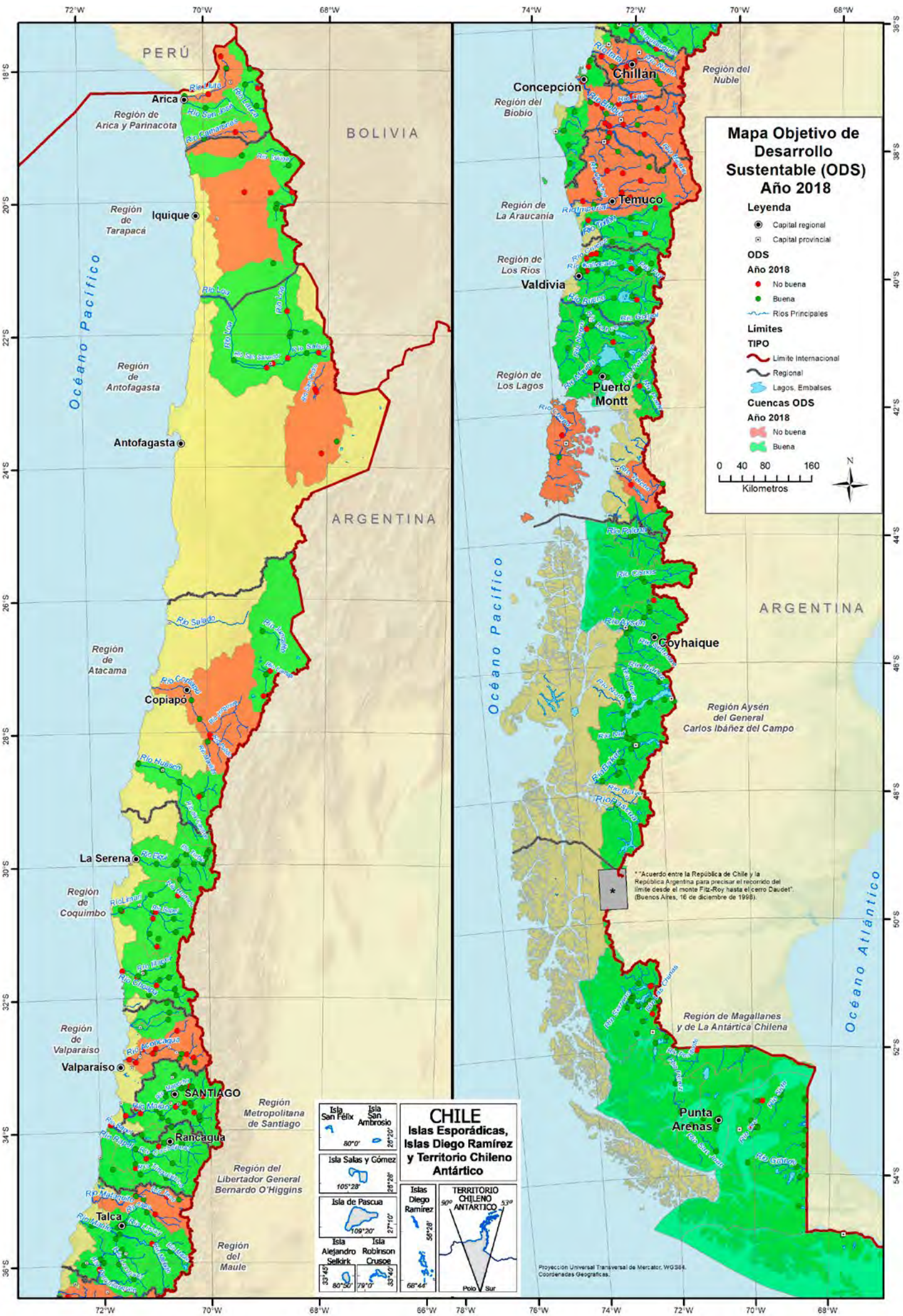
41.- ODS - 2016



42.- ODS - 2017



43.- ODS - 2018



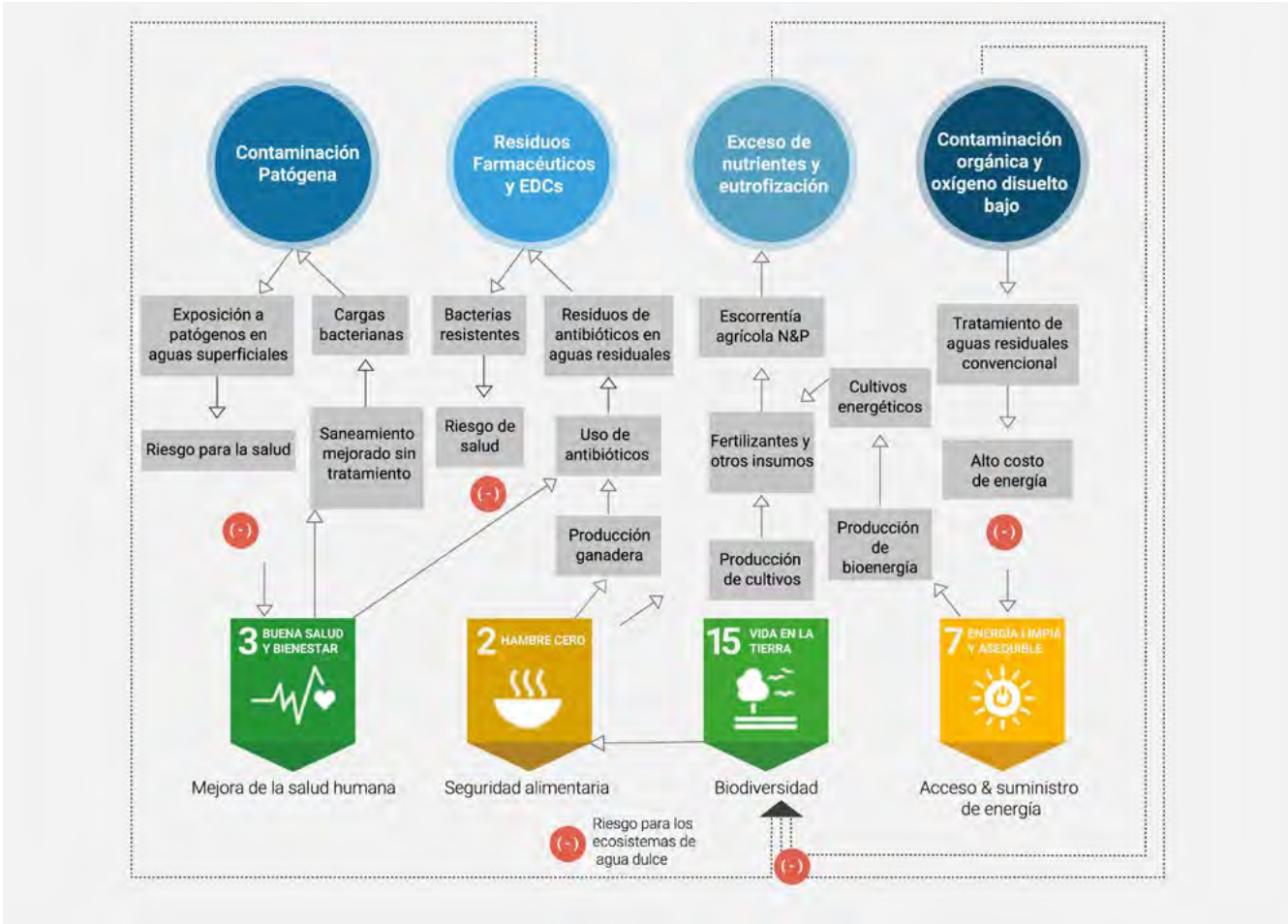


Figura 5. SDG6



Figura 6 . Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible centrados en el agua para cada sector

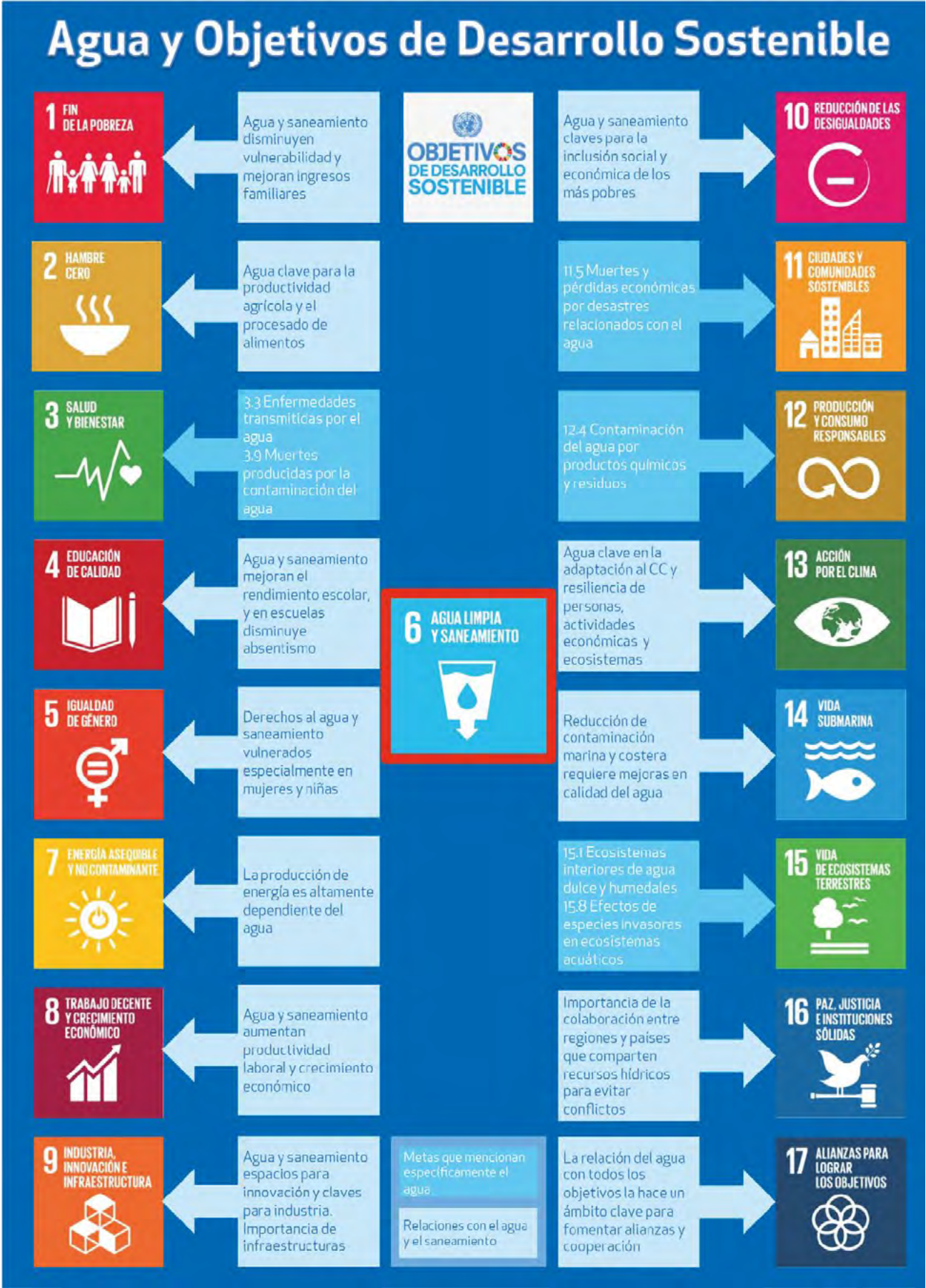


Figura 7 . Relación del agua con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Dossier)

Capítulo 4

MAPAS DE EVOLUCIÓN

La red de calidad de aguas cuenta con datos desde la década de los cincuenta, que ha permitido contar con una línea base de calidad de agua y observar la evolución de estos datos en el tiempo.

Esta evolución resulta relevante para determinar variaciones de la calidad de agua, debido a cambios climáticos, y/o efectos antrópicos.

Atlas del Agua – Chile 2020



Lago Calafquen y Volcán Lanín

MAPAS DE EVOLUCIÓN

44. Evolución Macrozona Norte - Arsénico	68
45. Evolución Macrozona Norte - Conductividad.mxd	71
46. Evolución Macrozona Norte - Sulfato	74
47. Evolución Macrozona Norte - Cloruro	77
48. Evolución Macrozona Norte - Temperatura	80
49. Evolución Macrozona Norte - pH	83
50. Evolución Macrozona Norte - Hierro	86
51. Evolución Macrozona Centro - Arsénico	88
52. Evolución Macrozona Centro - Conductividad	91
53. Evolución Macrozona Centro - Sulfato	94
54. Evolución Macrozona Centro - Cloruro	97
55. Evolución Macrozona Centro - Temperatura	100
56. Evolución Macrozona Centro - pH	103
57. Evolución Macrozona Centro - Hierro	106
58. Evolución Macrozona Centro - Nitrato	109
59. Evolución Macrozona Centro - Ortofosfato	112
60. Evolución Macrozona Sur - Conductividad	116
61. Evolución Macrozona Sur - Sulfato	120
62. Evolución Macrozona Sur - Cloruro	124
63. Evolución Macrozona Sur - Temperatura	128
64. Evolución Macrozona Sur - pH	132
65. Evolución Macrozona Sur - Hierro	136
66. Evolución Macrozona Sur - Nitrato	140
67. Evolución Macrozona Sur - Ortofosfato	144
68. Evolución Macrozona Austral - Sulfato	149
69. Evolución Macrozona Austral - Cloruro	151
70. Evolución Macrozona Austral - Temperatura	153

71. Evolución Macrozona Austral - pH	156
72. Evolución Macrozona Austral - Hierro	159
73. Evolución Macrozona Austral - Nitrato	162
74. Evolución Macrozona Austral - Ortofosfato	164
75. Evolución Macrozona Austral - Aluminio	166
76. Evolución Macrozona Norte - Macro Elementos	169
77. Evolución Macrozona Norte - Micro Elementos	173
78. Evolución Macrozona Centro - Macro Elementos	177
79. Evolución Macrozona Centro - Micro Elementos	180
80. Evolución Macrozona Sur - Macro Elementos	183
81. Evolución Macrozona Sur - Micro Elementos	187
82. Evolución Macrozona Austral - Macro Elementos	191
83. Evolución Macrozona Austral - Micro Elementos	194





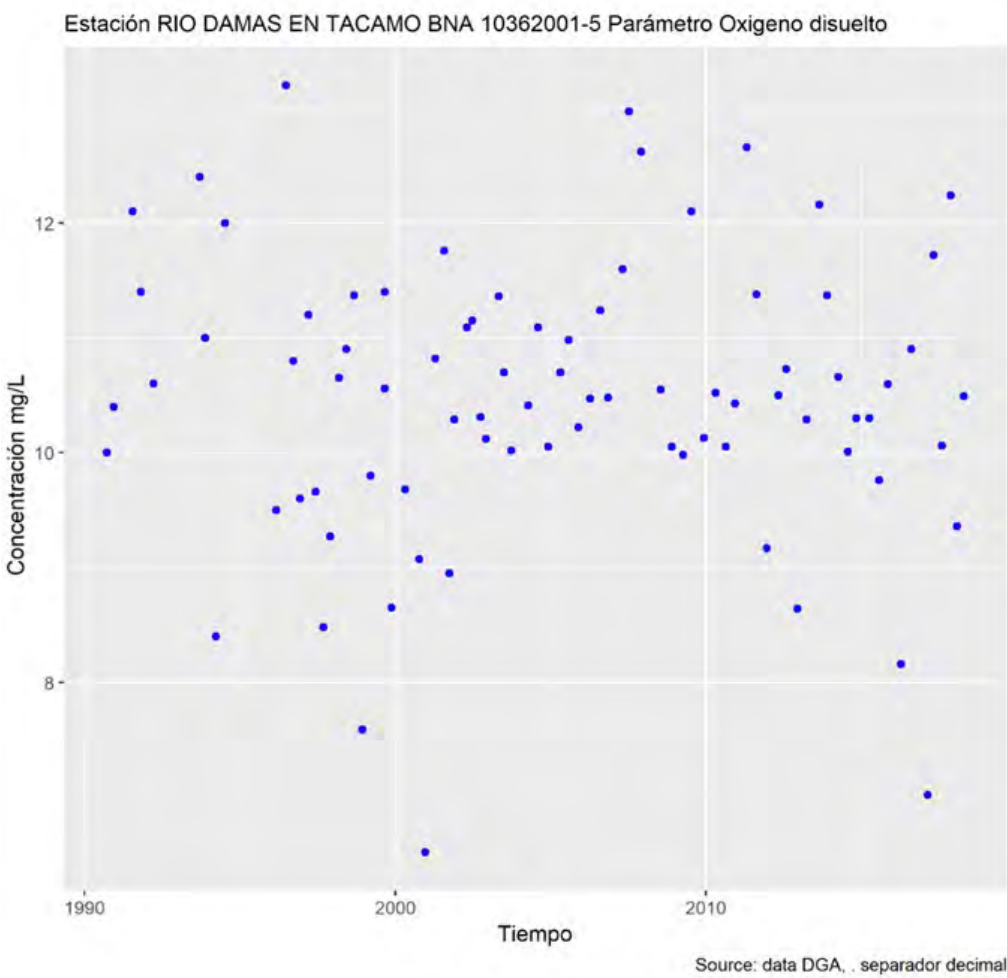
Lago Calafquen y Volcán Lanín

MAPAS DE EVOLUCIÓN TEMPORAL

A partir de la Base de datos depurada, excluyendo *outliers*, se generaron gráficos de concentración vs tiempo para todas las estaciones vigentes y suspendidas, de acuerdo al siguiente ejemplo. Dichos gráficos se generaron para los siguientes parámetros: conductividad eléctrica, temperatura, pH, oxígeno disuelto, fósforo total, fósforo de ortofosfato, nitrógeno de nitrato, arsénico total, hierro

total, aluminio total, calcio total, magnesio total, sodio total, potasio total, sulfato, cloruro total y bicarbonato.

En los siguientes mapas se presentan como resumen 93 estaciones. Sin embargo, en el Estudio Mapa Hidroquímico Nacional DGA-Dictuc 2019 se puede descargar el total de gráficos de Evolución temporal para el total de estaciones.



44. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - ARSÉNICO



44 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Arsénico

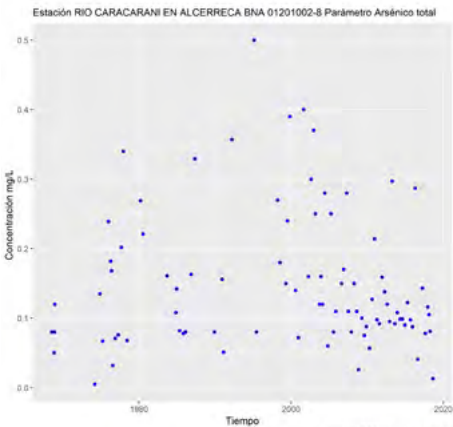


fig01201002-8Arsenico_total.png

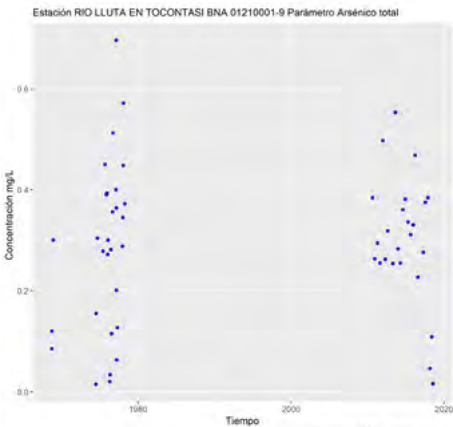


fig01210001-9Arsenico_total.png

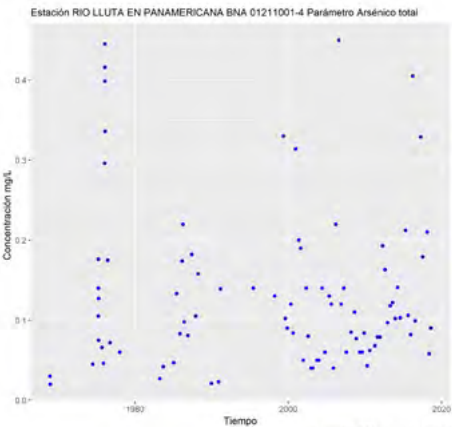


fig01211001-4Arsenico_total.png

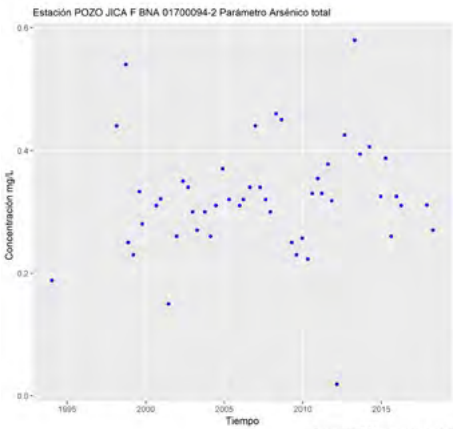


fig01700094-2Arsenico_total.png

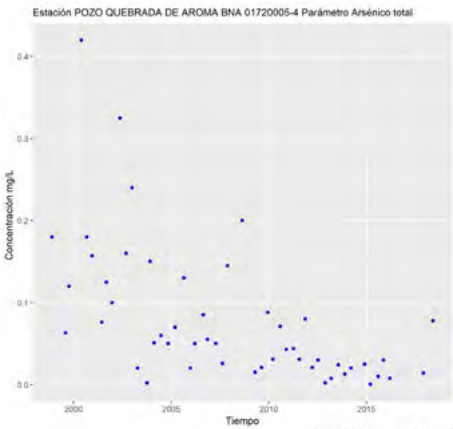


fig01720005-4Arsenico_total.png

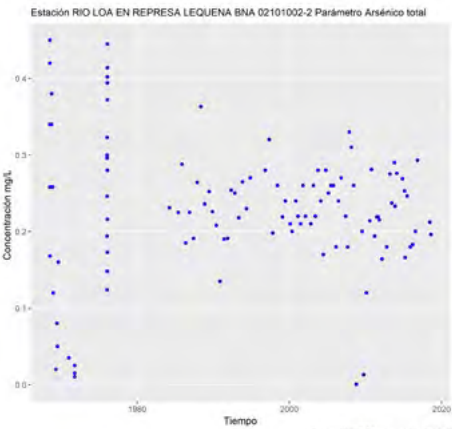


fig02101002-2Arsenico_total.png

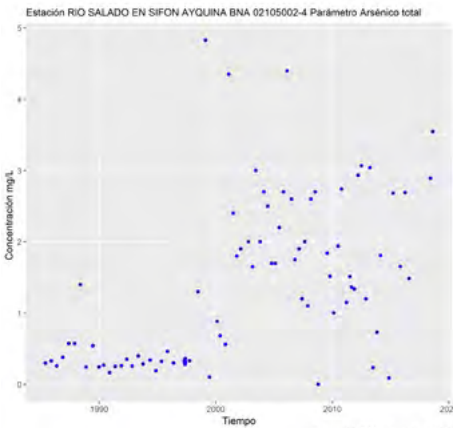


fig02105002-4Arsenico_total.png

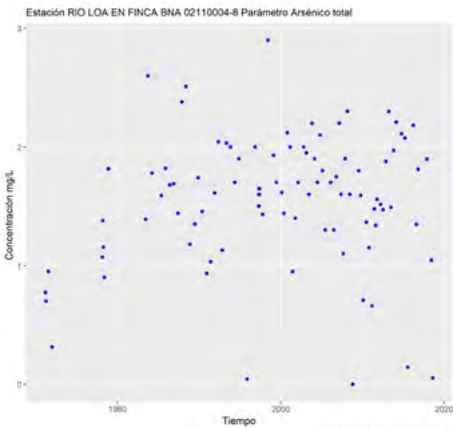


fig02110004-8Arsenico_total.png

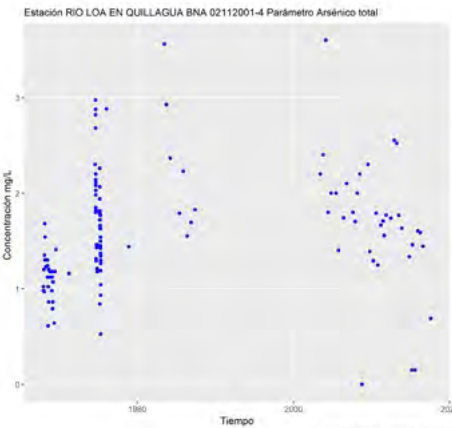


fig02112001-4Arsenico_total.png

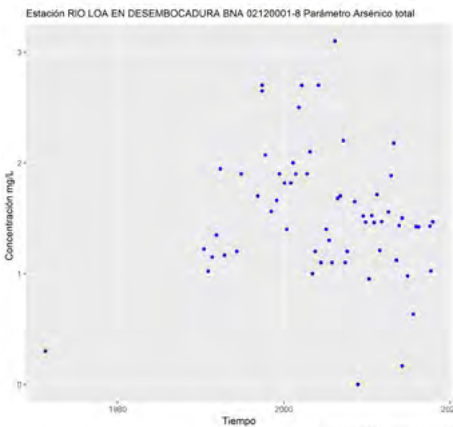


fig02120001-8Arsenico_total.png

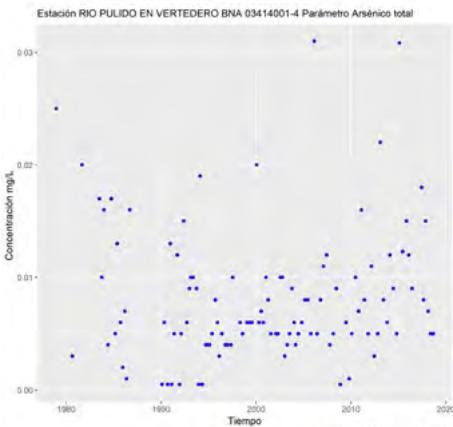


fig03414001-4Arsenico_total.png

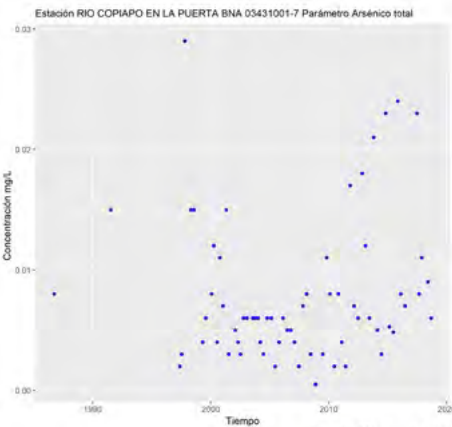


fig03431001-7Arsenico_total.png

44 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Arsénico

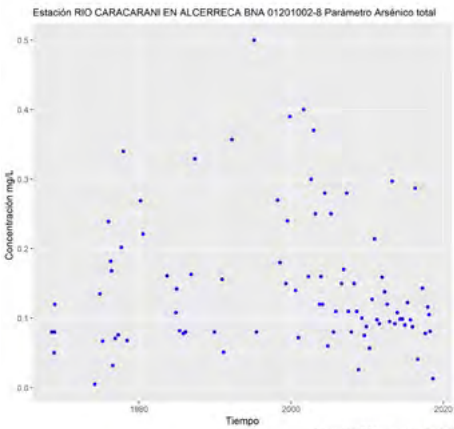


fig01201002-8Arsenico_total.png

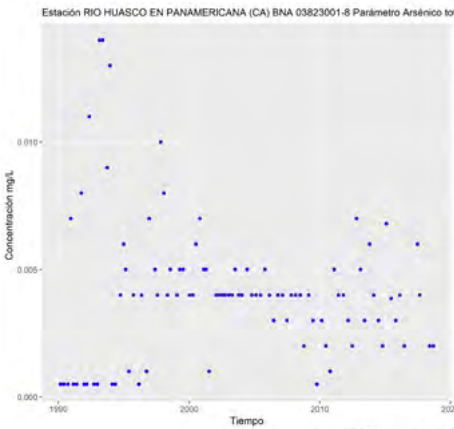


fig03823001-8Arsenico_total.png

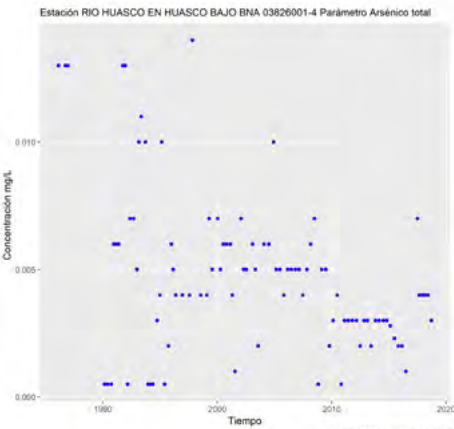


fig03826001-4Arsenico_total.png

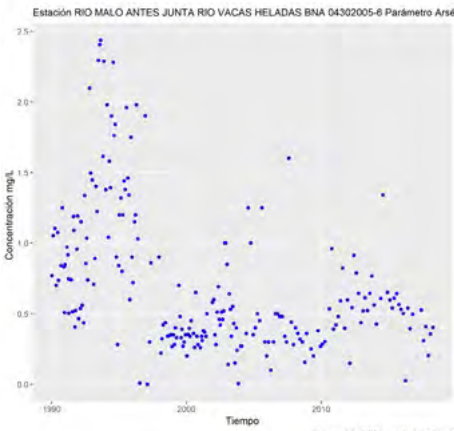


fig04302005-6Arsenico_total.png

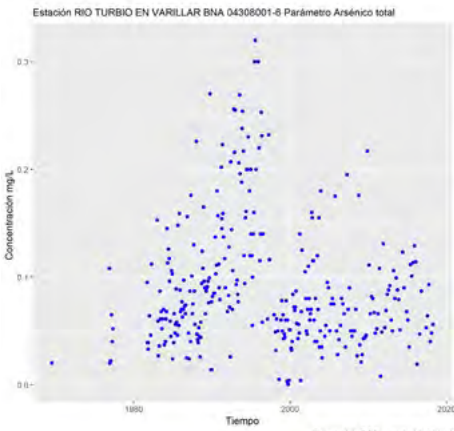


fig04308001-6Arsenico_total.png

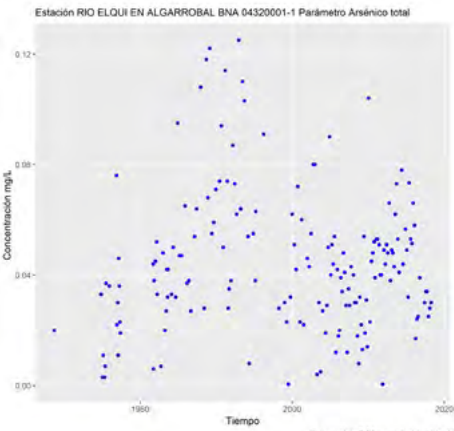


fig04320001-1Arsenico_total.png

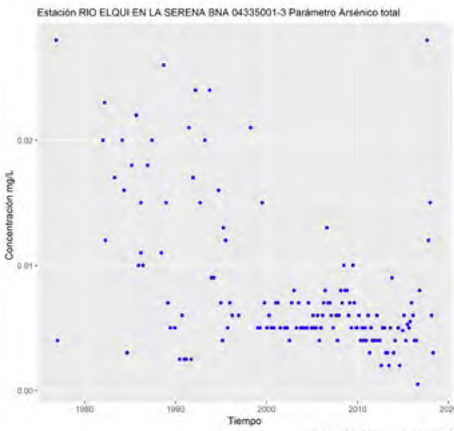


fig04335001-3Arsenico_total.png

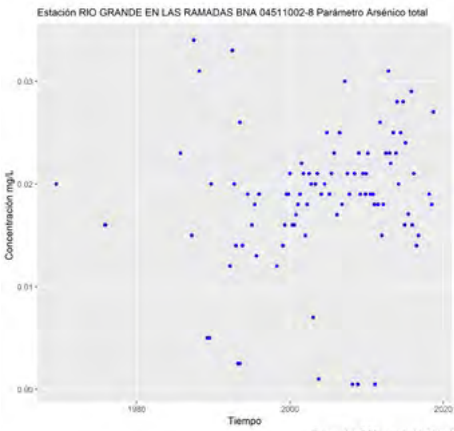


fig04511002-8Arsenico_total.png

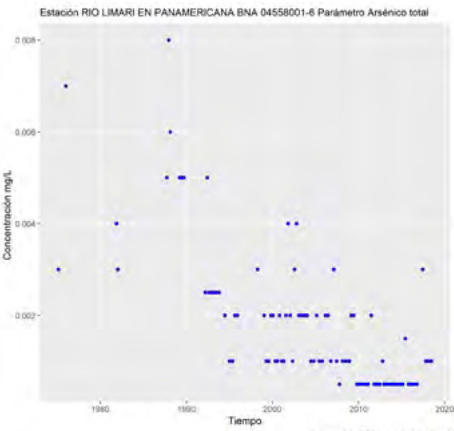


fig04558001-6Arsenico_total.png

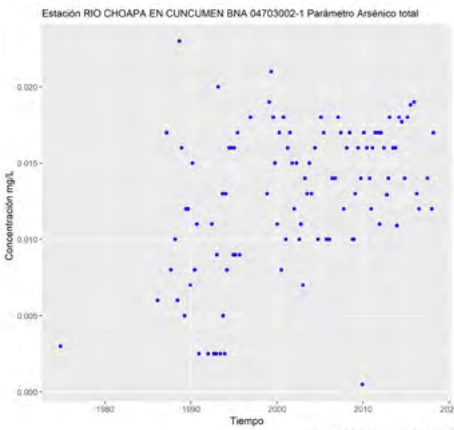


fig04703002-1Arsenico_total.png



fig04716004-9Arsenico_total.png

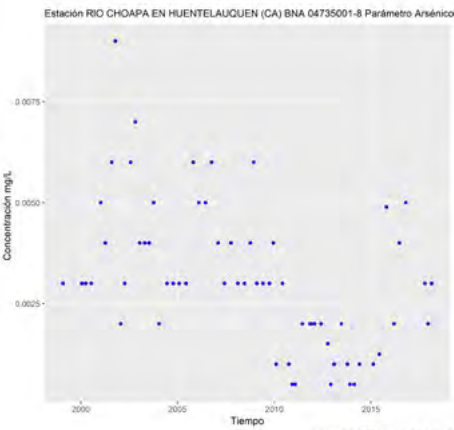


fig04735001-8Arsenico_total.png

45. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - CONDUCTIVIDAD



45 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Conductividad

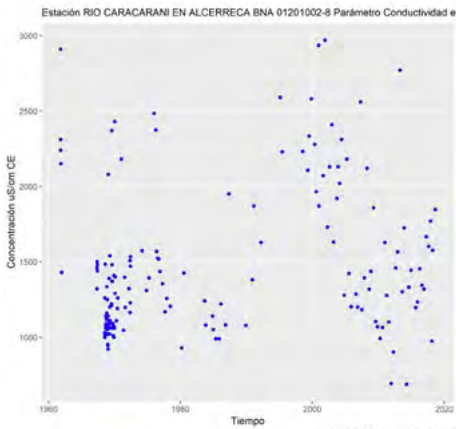


fig01201002-8Conductividad_especifica_.png

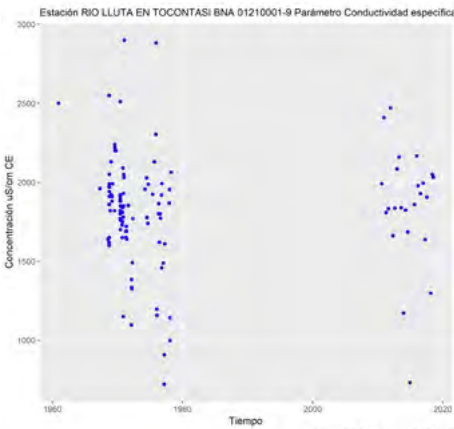


fig01210001-9Conductividad_especifica_.png

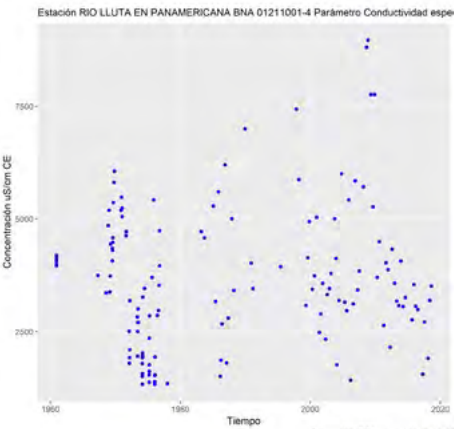


fig01211001-4Conductividad_especifica_.png

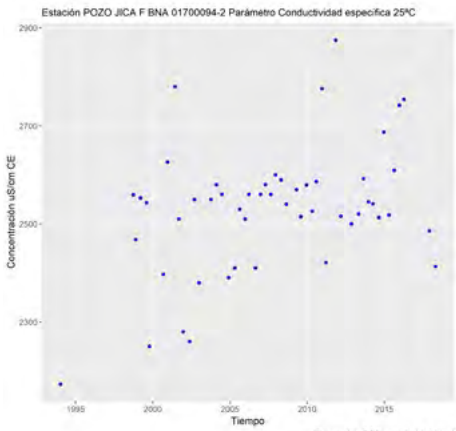


fig01700094-2Conductividad_especifica_.png

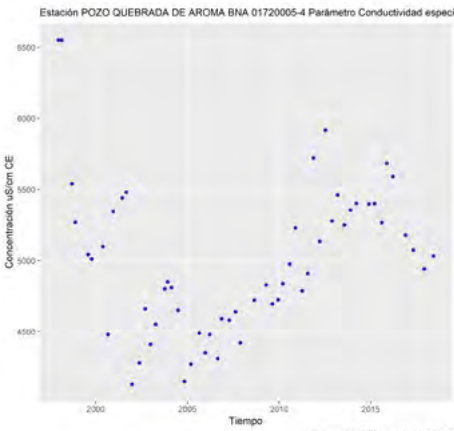


fig01720005-4Conductividad_especifica_.png

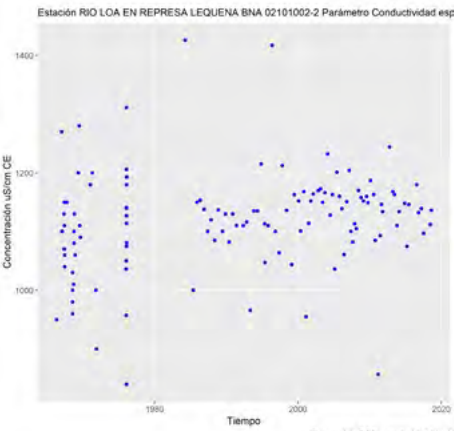


fig02101002-2Conductividad_especifica_.png

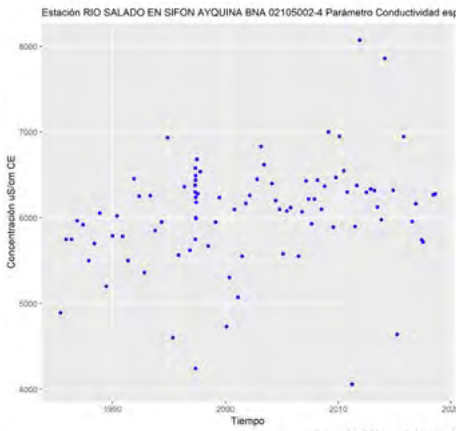


fig02105002-4Conductividad_especifica_.png

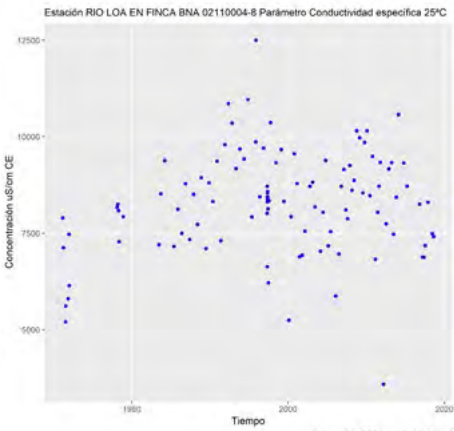


fig02110004-8Conductividad_especifica_.png

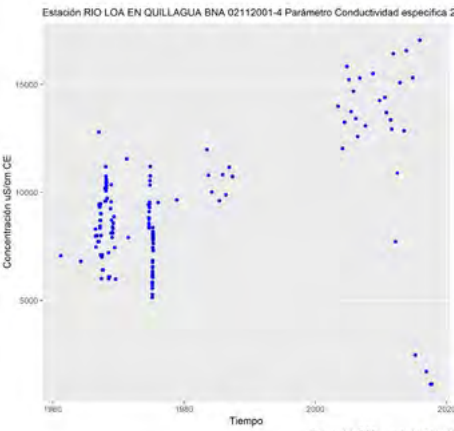


fig02112001-4Conductividad_especifica_.png

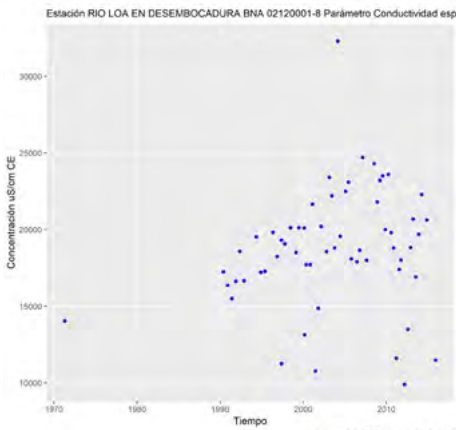


fig02120001-8Conductividad_especifica_.png

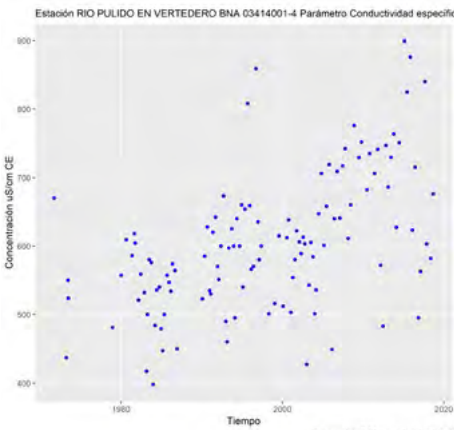


fig03414001-4Conductividad_especifica_.png

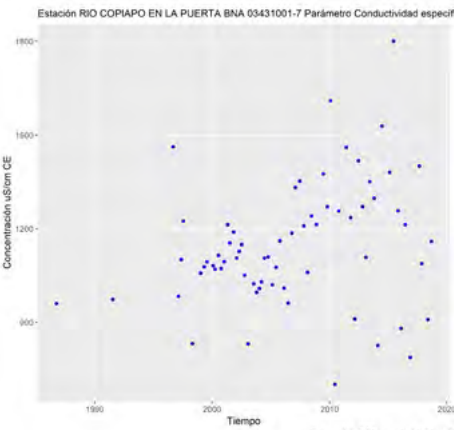


fig03431001-7Conductividad_especifica_.png

45 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Conductividad

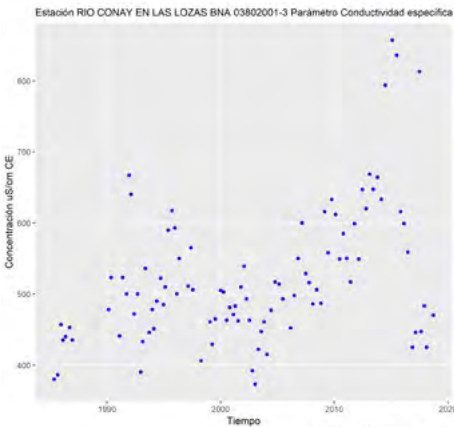


fig03802001-3Conductividad_especifica_.png

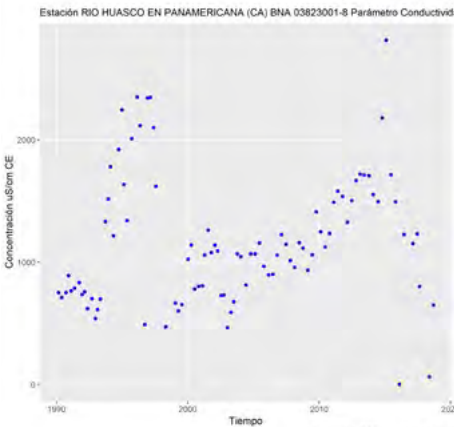


fig03823001-8Conductividad_especifica_.png

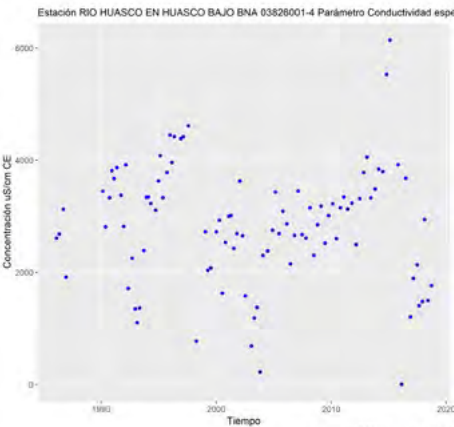


fig03826001-4Conductividad_especifica_.png

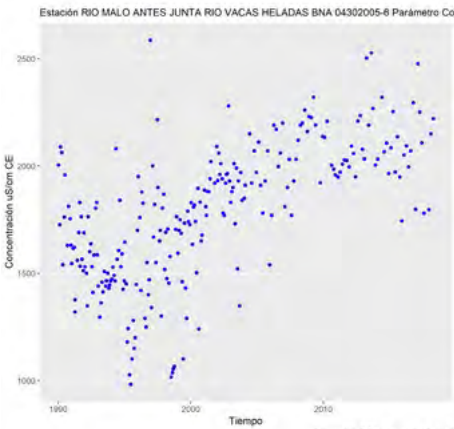


fig04302005-6Conductividad_especifica_.png

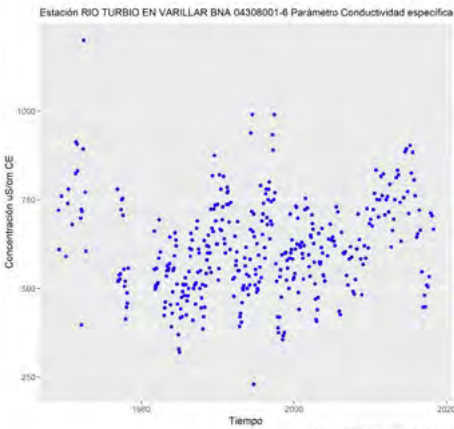


fig04308001-6Conductividad_especifica_.png

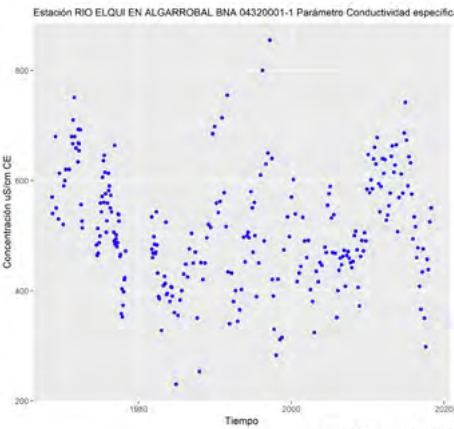


fig04320001-1Conductividad_especifica_.png

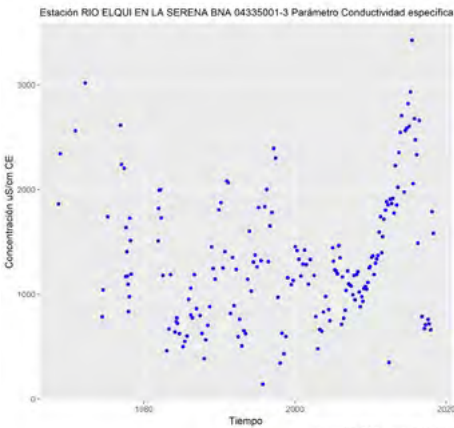


fig04335001-3Conductividad_especifica_.png

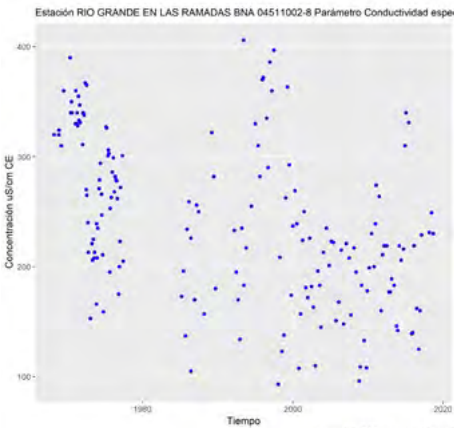


fig04511002-8Conductividad_especifica_.png

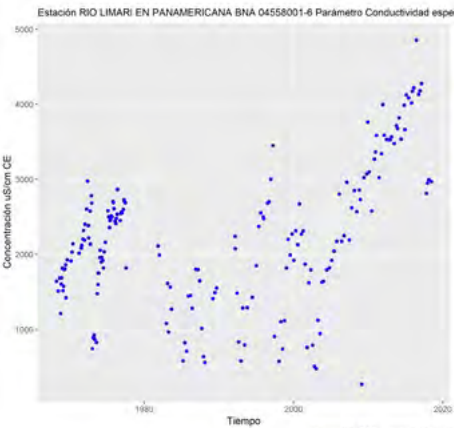


fig04558001-6Conductividad_especifica_.png

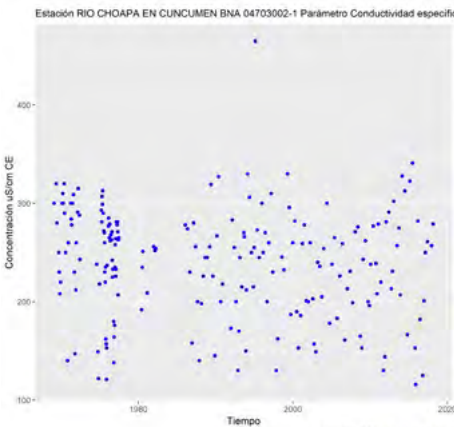


fig04703002-1Conductividad_especifica_.png

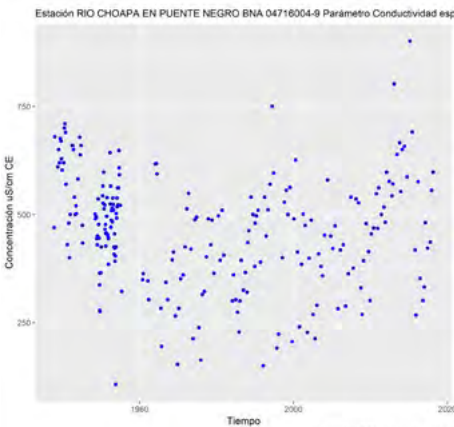


fig04716004-9Conductividad_especifica_.png

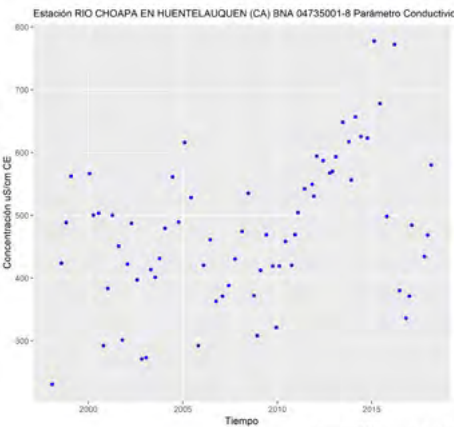


fig04735001-8Conductividad_especifica_.png

46. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE – SULFATO



46 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Sulfato

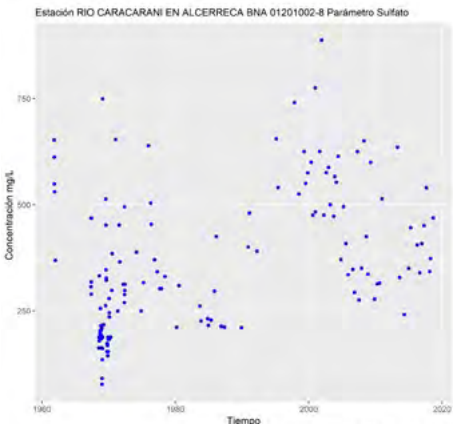


fig01201002-8Sulfato.png

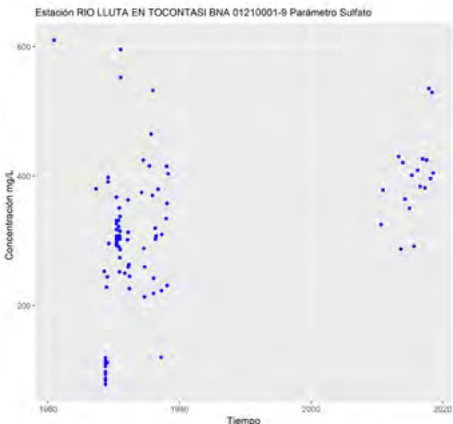


fig01210001-9Sulfato.png

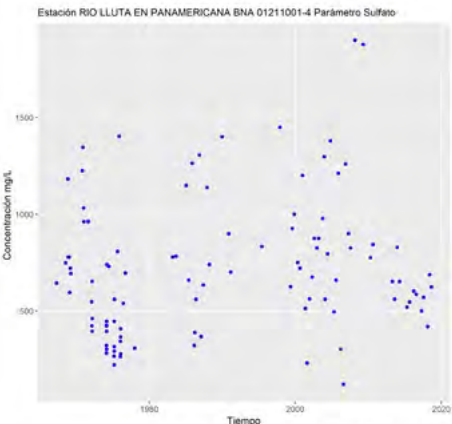


fig01211001-4Sulfato.png

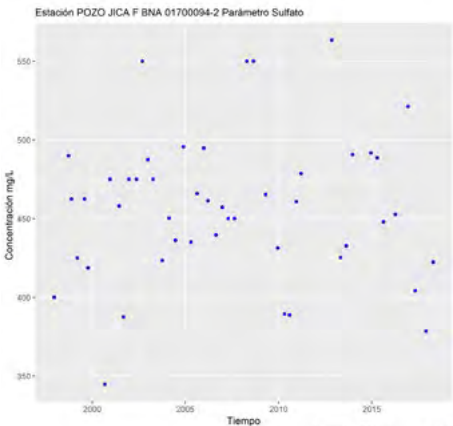


fig01700094-2Sulfato.png

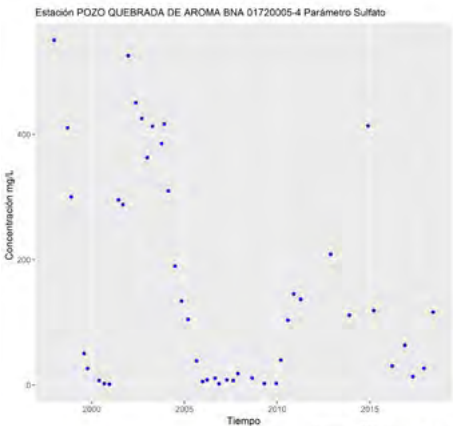


fig01720005-4Sulfato.png

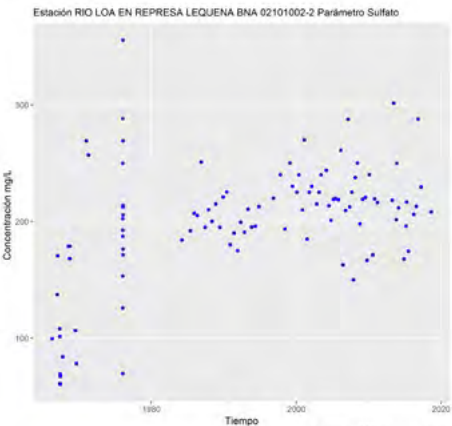


fig02101002-2Sulfato.png

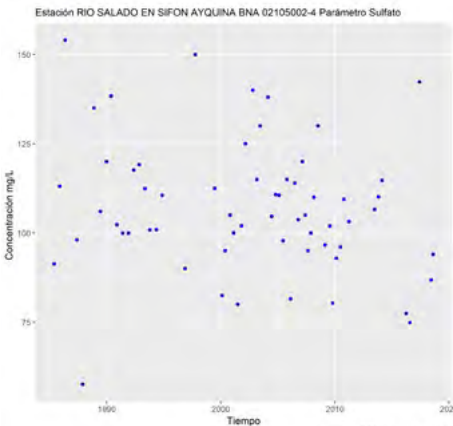


fig02105002-4Sulfato.png

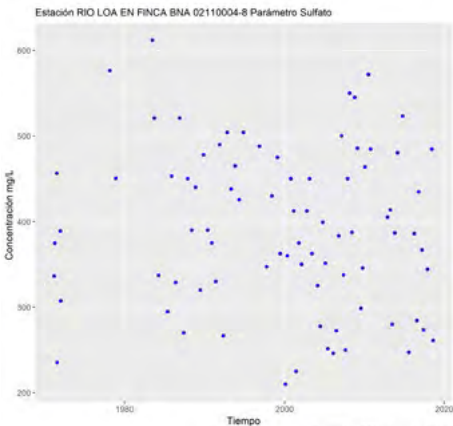


fig02110004-8Sulfato.png

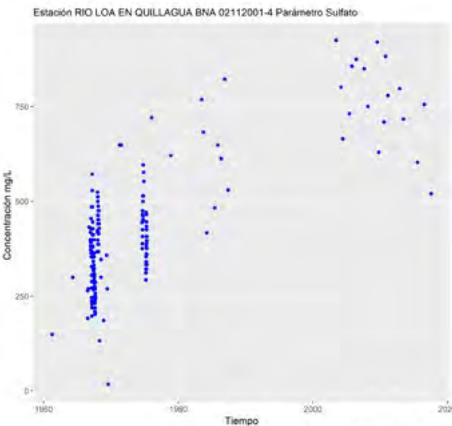


fig02112001-4Sulfato.png

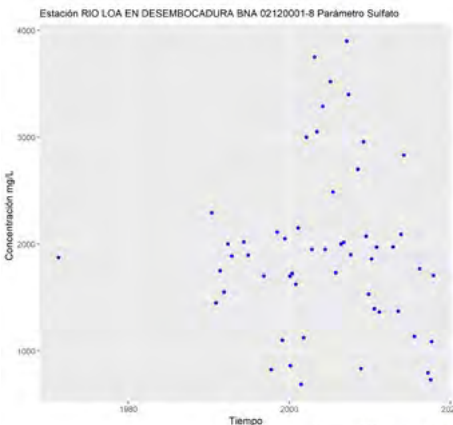


fig02120001-8Sulfato.png

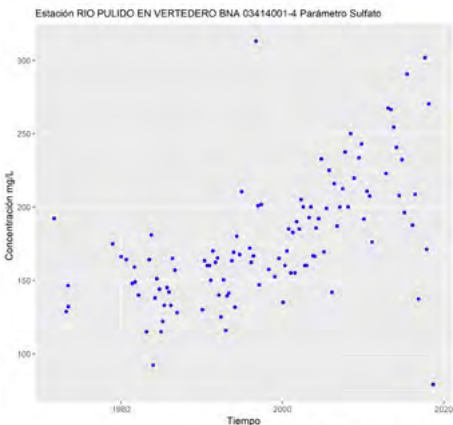


fig03414001-4Sulfato.png

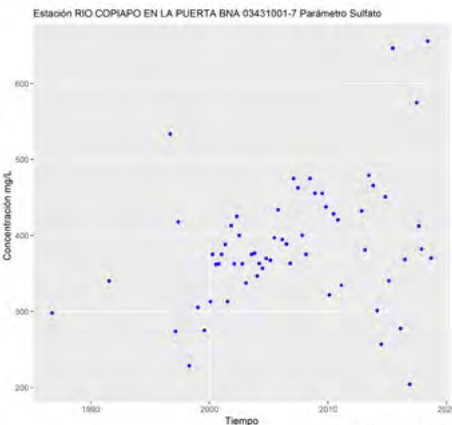
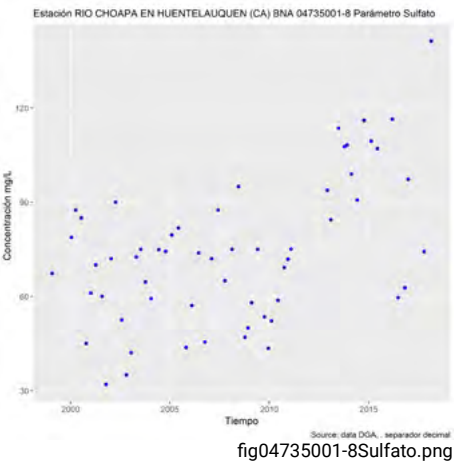
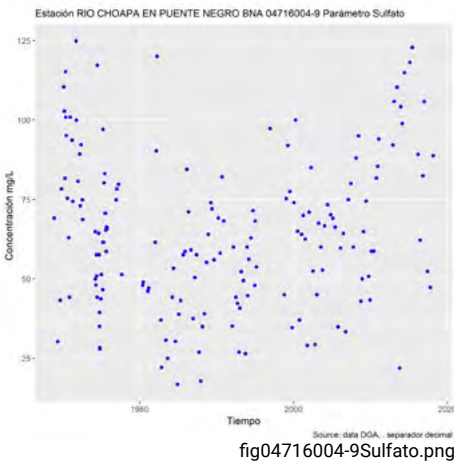
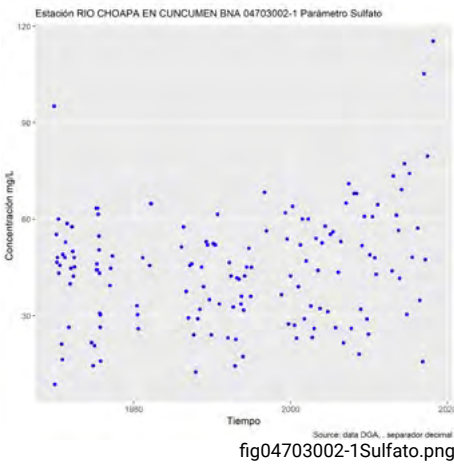
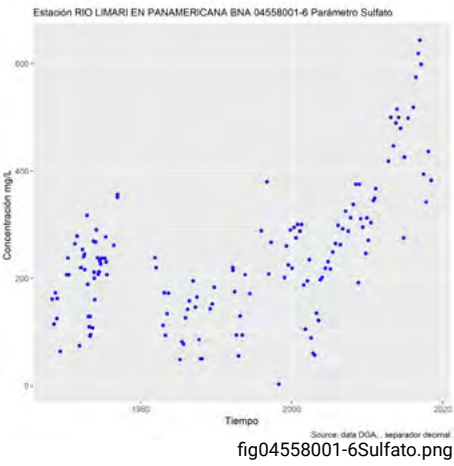
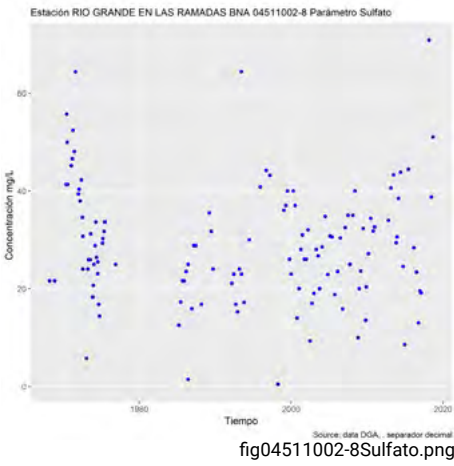
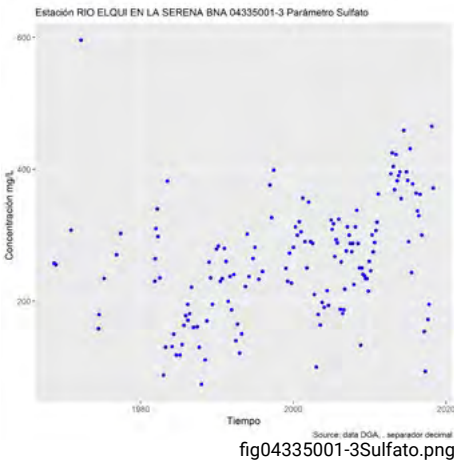
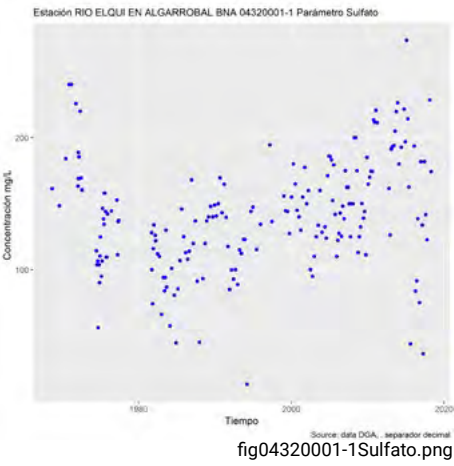
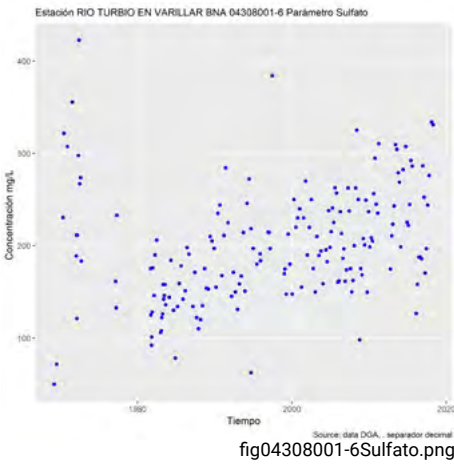
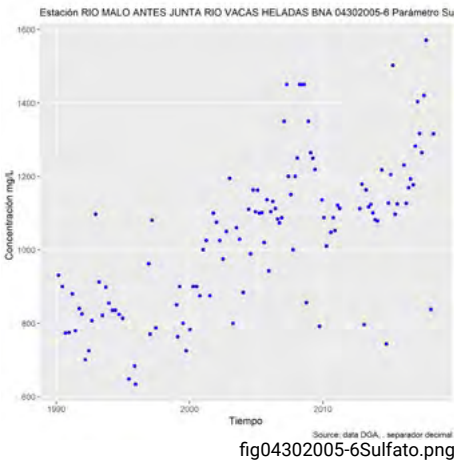
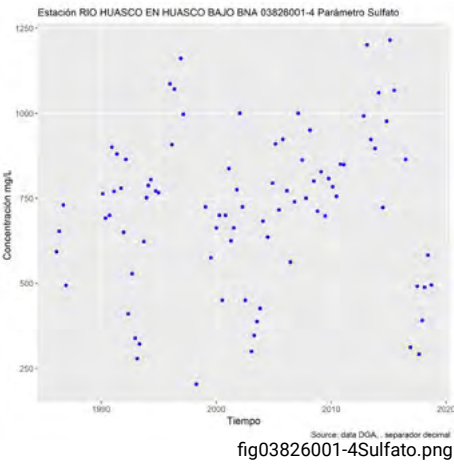
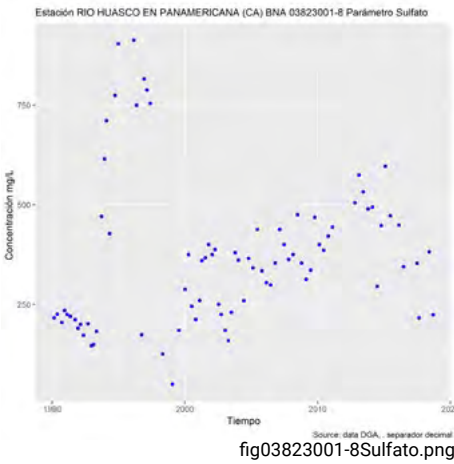
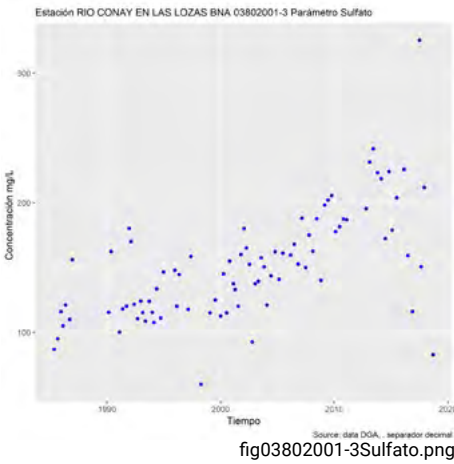


fig03431001-7Sulfato.png

46 -1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Sulfato



47. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - CLORURO



47 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Cloruro

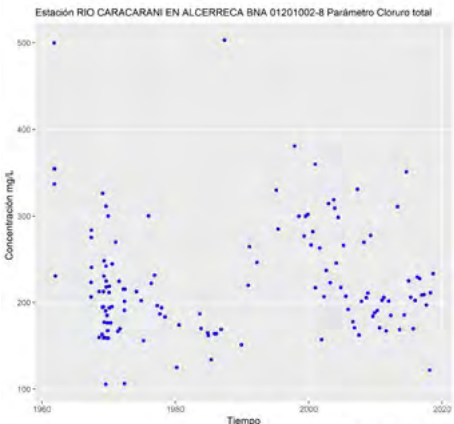


fig01201002-8Cloruro_total.png

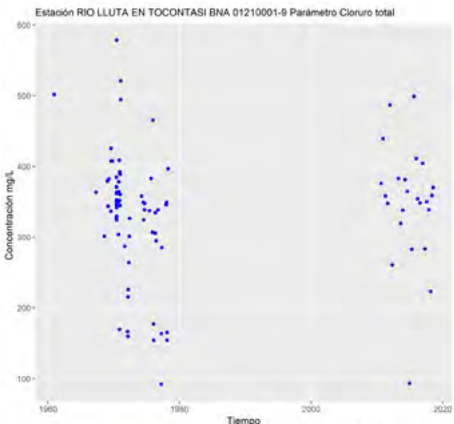


fig01210001-9Cloruro_total.png

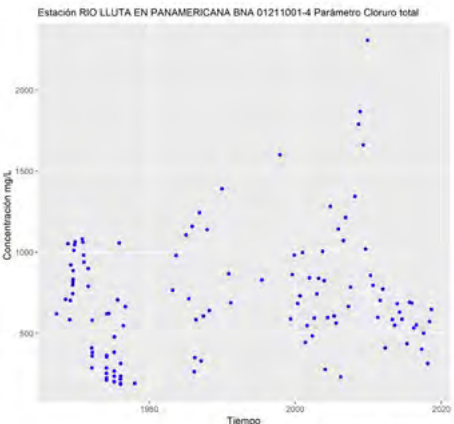


fig01211001-4Cloruro_total.png

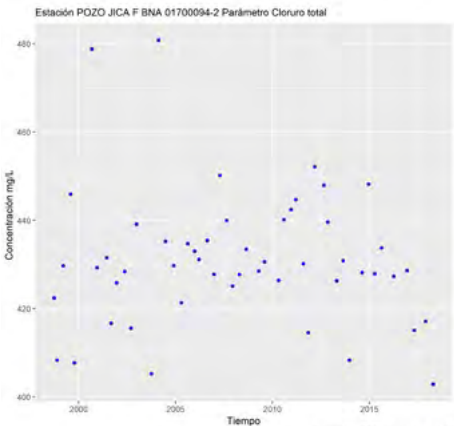


fig01700094-2Cloruro_total.png



fig01720005-4Cloruro_total.png

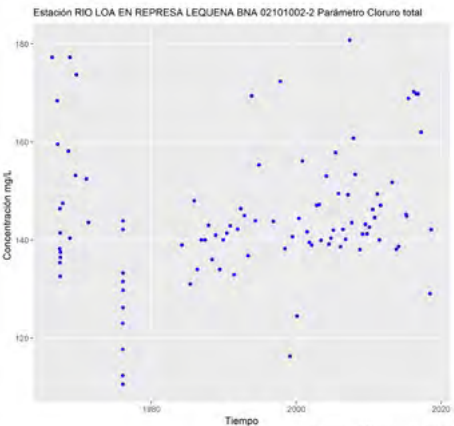


fig02101002-2Cloruro_total.png

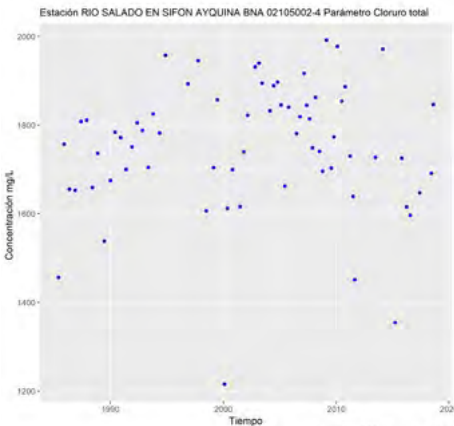


fig02105002-4Cloruro_total.png

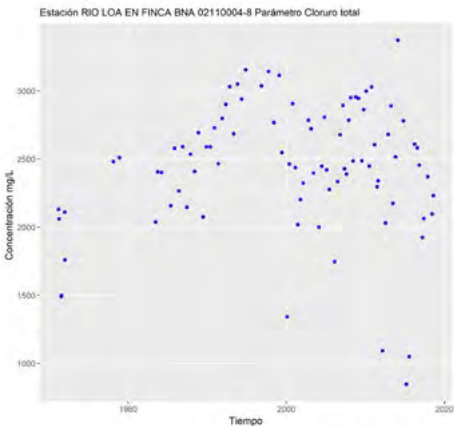


fig02110004-8Cloruro_total.png

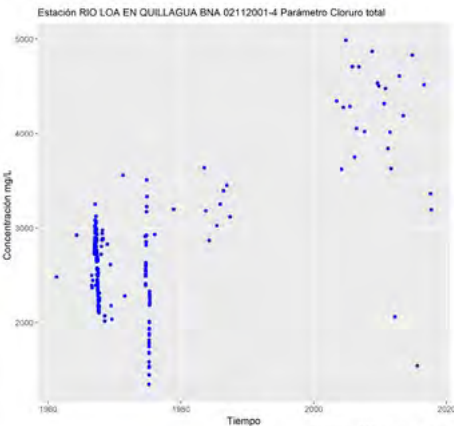


fig02112001-4Cloruro_total.png

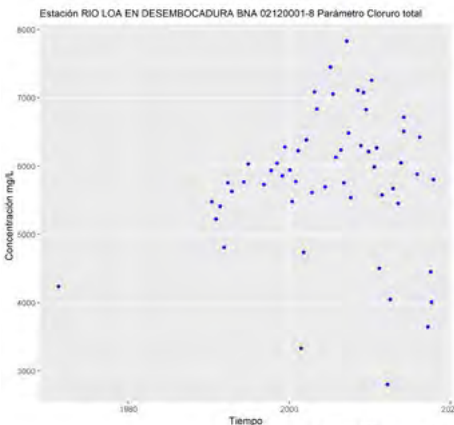


fig02120001-8Cloruro_total.png

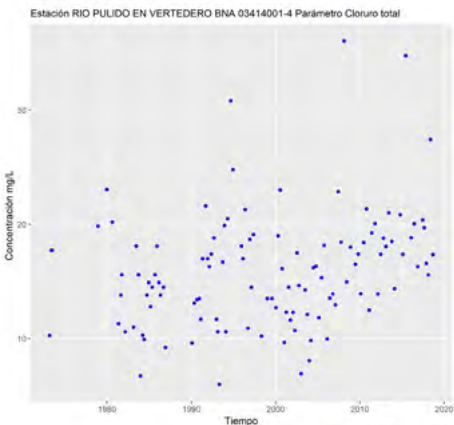


fig03414001-4Cloruro_total.png

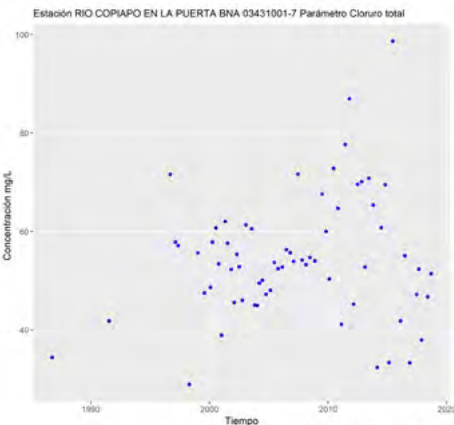


fig03431001-7Cloruro_total.png

47 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Cloruro

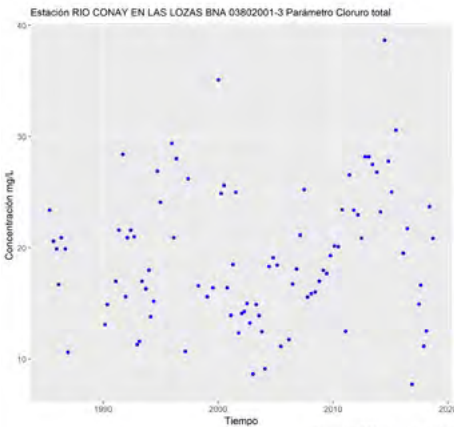


fig03802001-3Cloruro_total.png

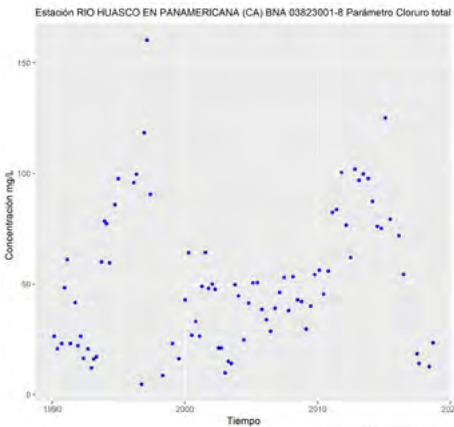


fig03823001-8Cloruro_total.png

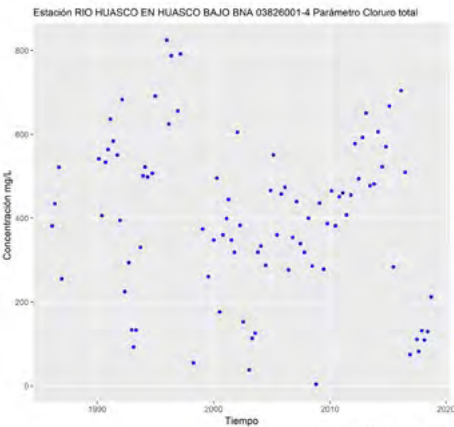


fig03826001-4Cloruro_total.png

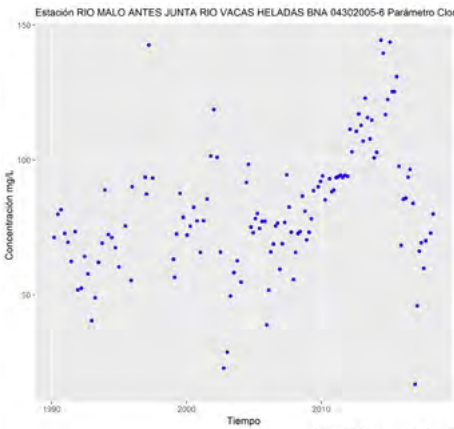


fig04302005-6Cloruro_total.png

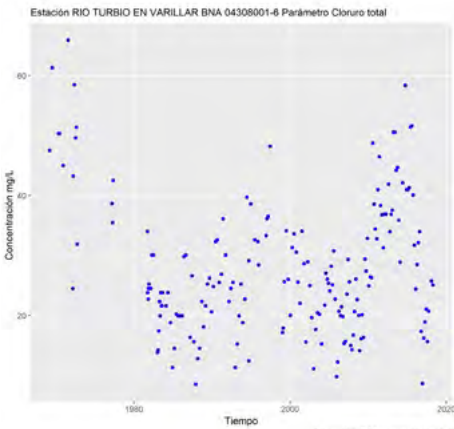


fig04308001-6Cloruro_total.png

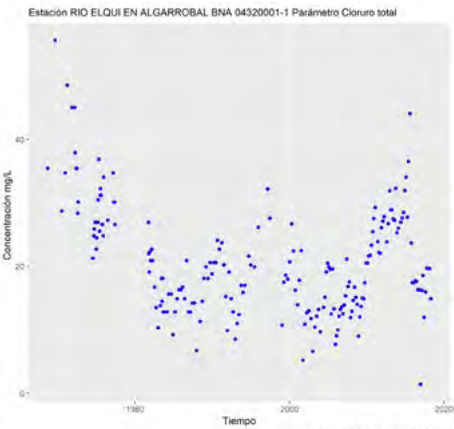


fig04320001-1Cloruro_total.png

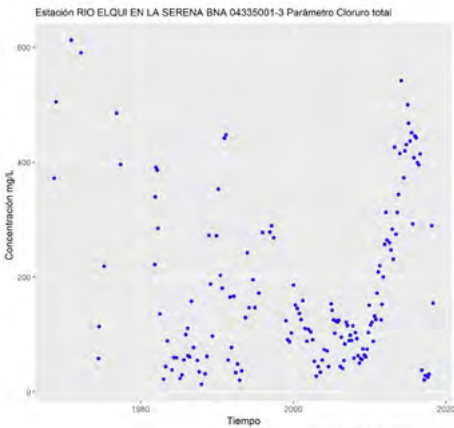


fig04335001-3Cloruro_total.png

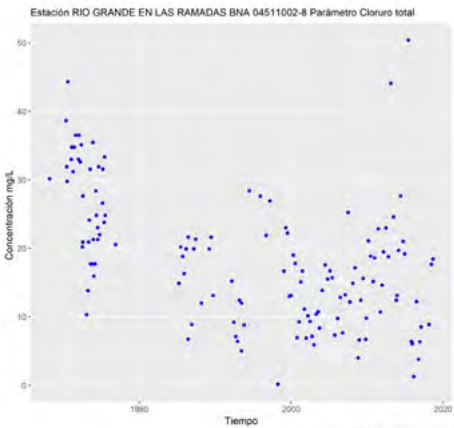


fig04511002-8Cloruro_total.png

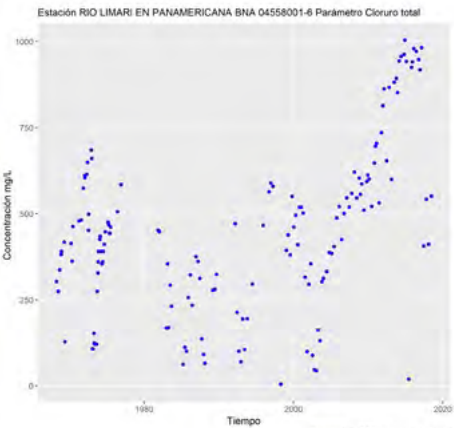


fig04558001-6Cloruro_total.png

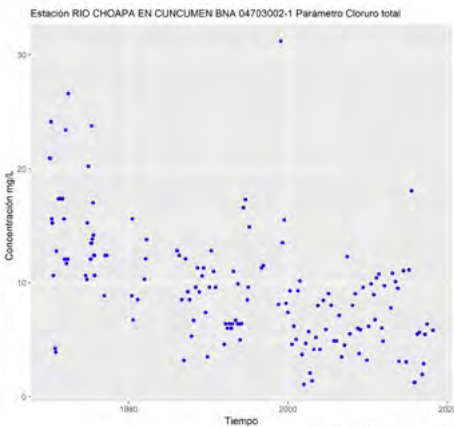


fig04703002-1Cloruro_total.png

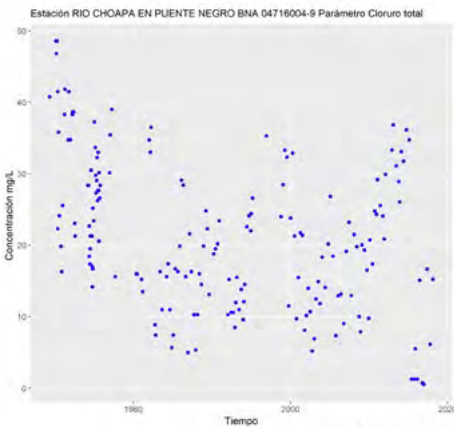


fig04716004-9Cloruro_total.png

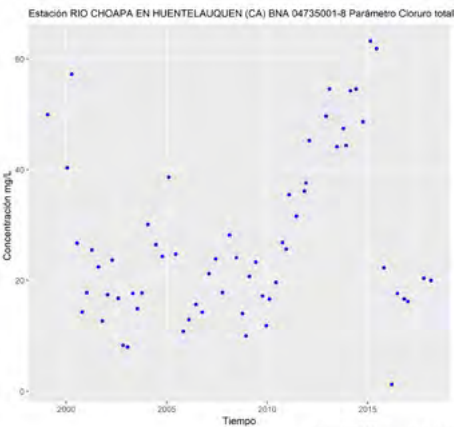


fig04735001-8Cloruro_total.png

48. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - TEMPERATURA



48 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Temperatura

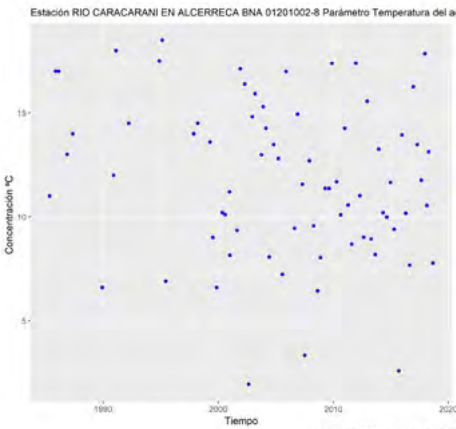


fig01201002-8Temperatura_del_agua.png

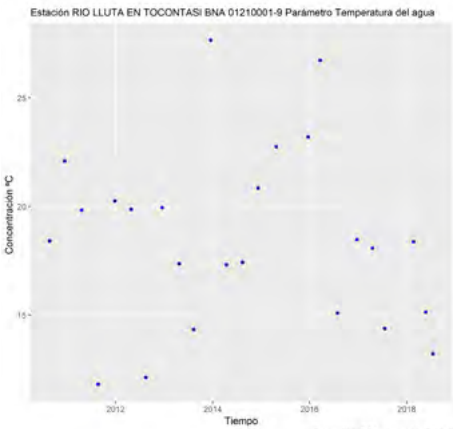


fig01210001-9Temperatura_del_agua.png

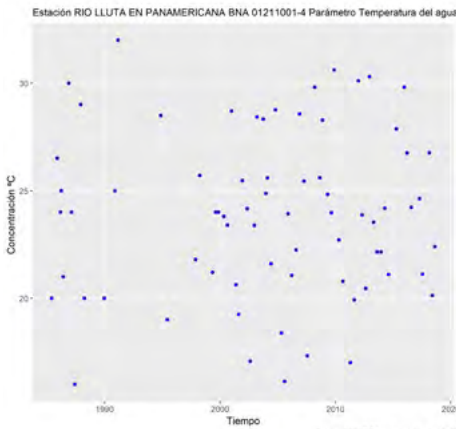


fig01211001-4Temperatura_del_agua.png

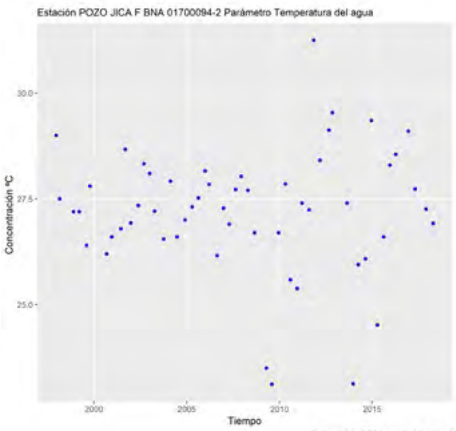


fig01700094-2Temperatura_del_agua.png

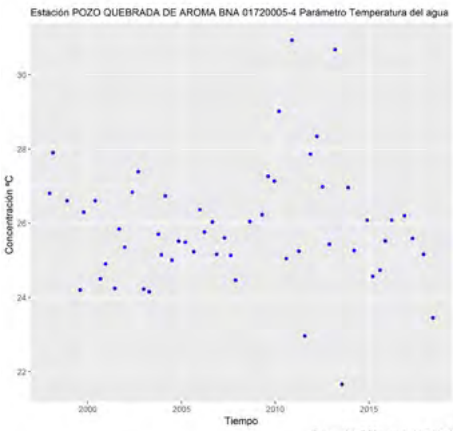


fig01720005-4Temperatura_del_agua.png

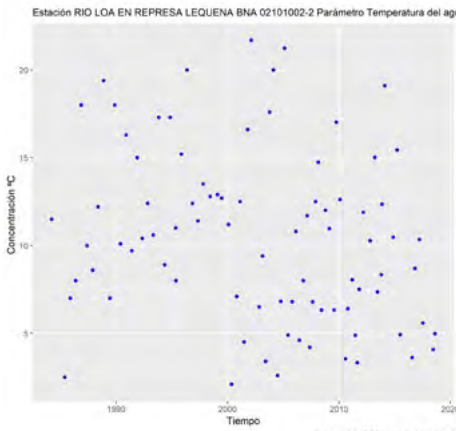


fig02101002-2Temperatura_del_agua.png

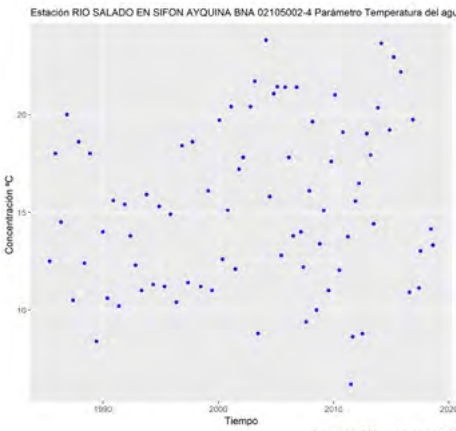


fig02105002-4Temperatura_del_agua.png

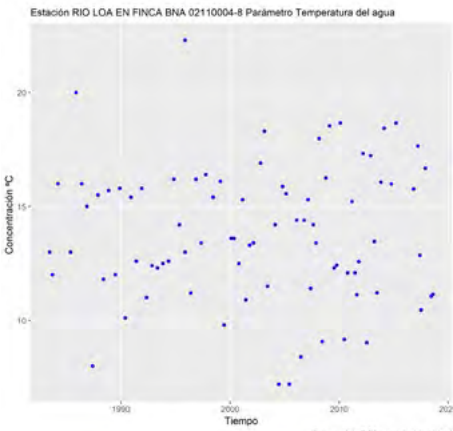


fig02110004-8Temperatura_del_agua.png

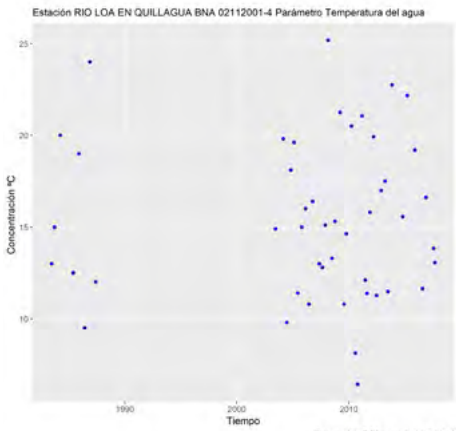


fig02112001-4Temperatura_del_agua.png

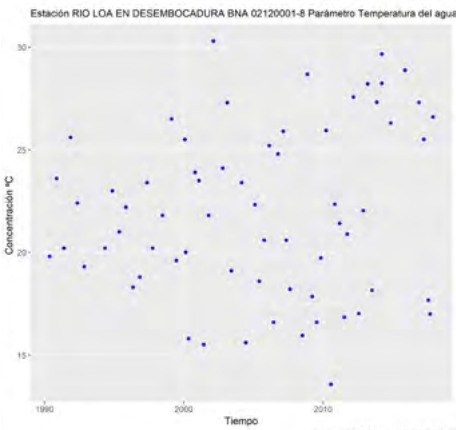


fig02120001-8Temperatura_del_agua.png

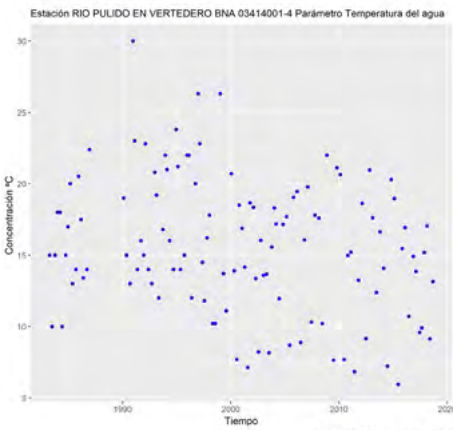


fig03414001-4Temperatura_del_agua.png

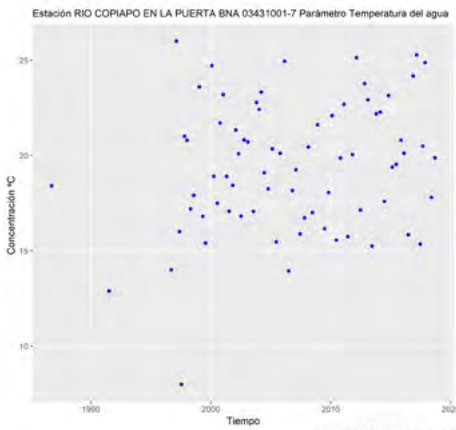


fig03431001-7Temperatura_del_agua.png

48 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Temperatura

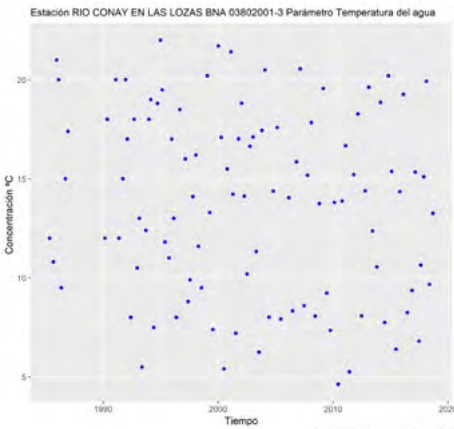


fig03802001-3Temperatura_del_agua.png

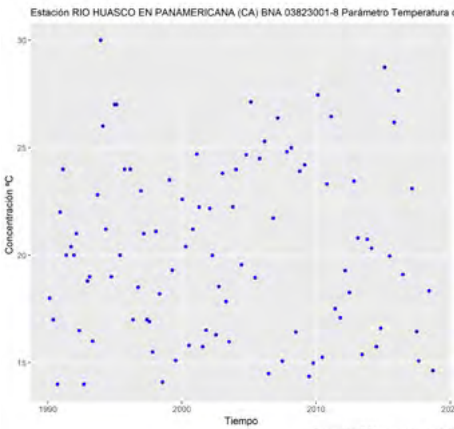


fig03823001-8Temperatura_del_agua.png

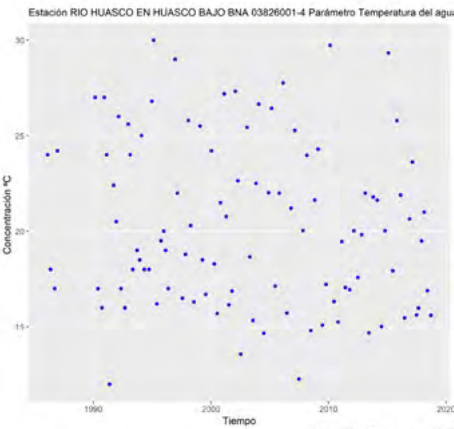


fig03826001-4Temperatura_del_agua.png

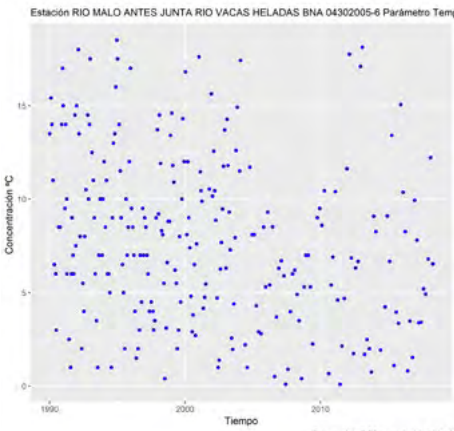


fig04302005-6Temperatura_del_agua.png

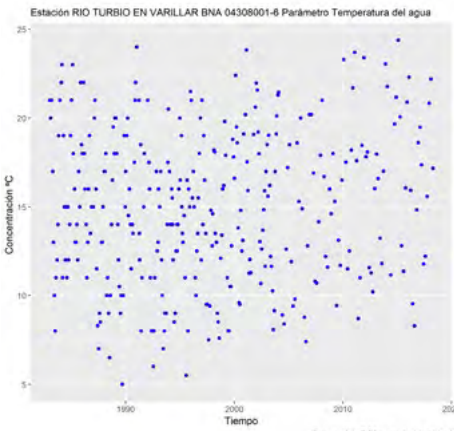


fig04308001-6Temperatura_del_agua.png

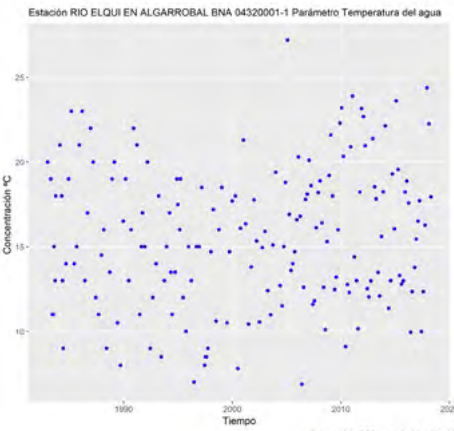


fig04320001-1Temperatura_del_agua.png

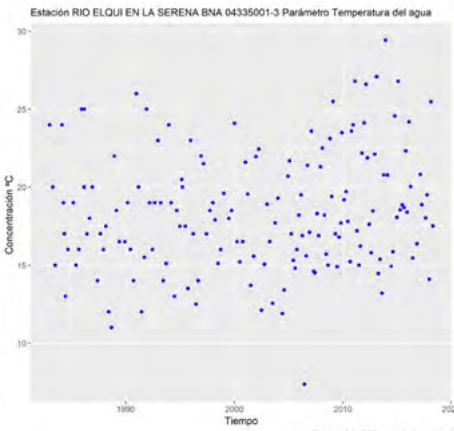


fig04335001-3Temperatura_del_agua.png

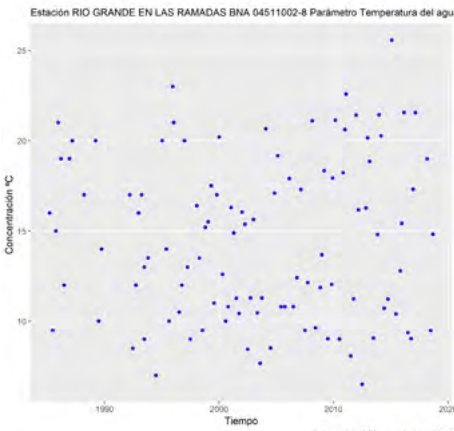


fig04511002-8Temperatura_del_agua.png

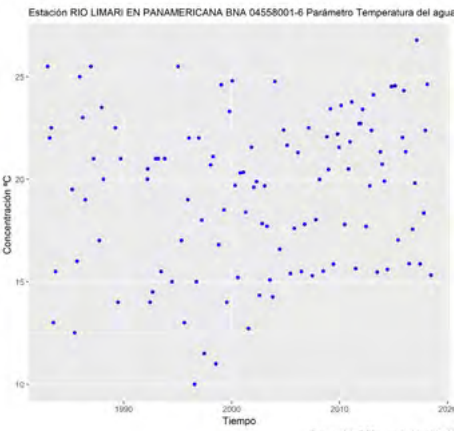


fig04558001-6Temperatura_del_agua.png

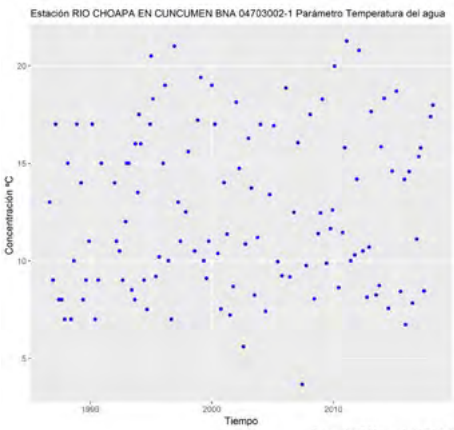


fig04703002-1Temperatura_del_agua.png

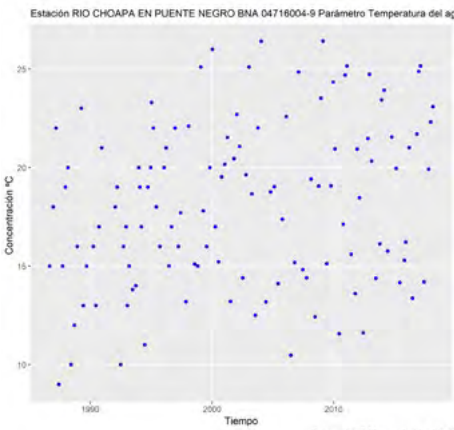


fig04716004-9Temperatura_del_agua.png

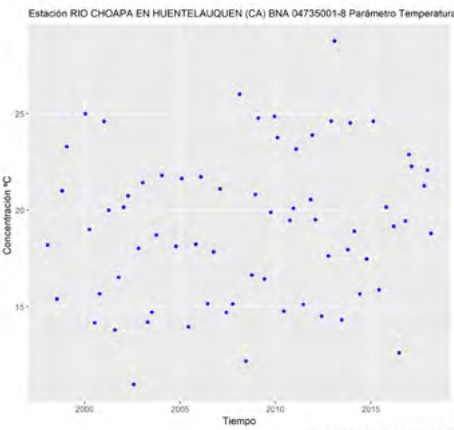
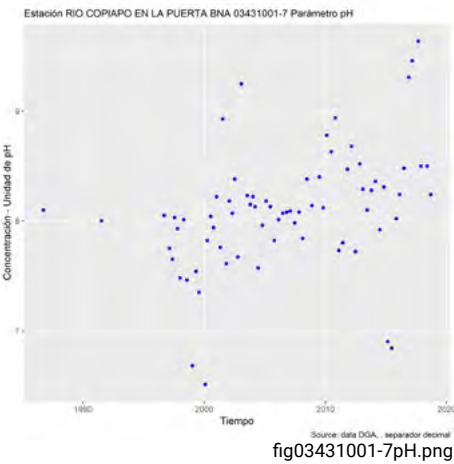
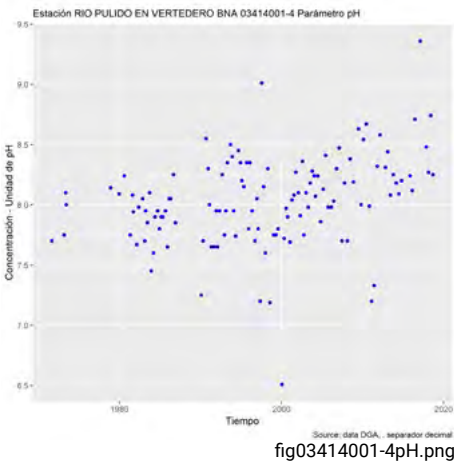
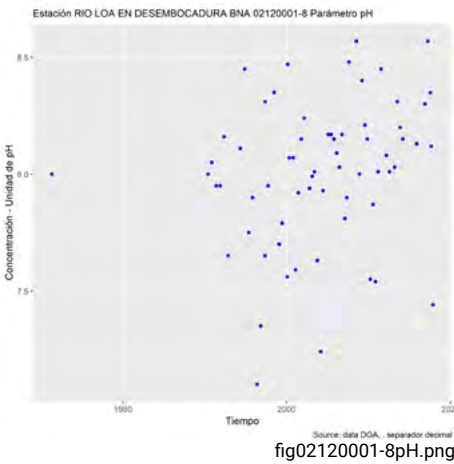
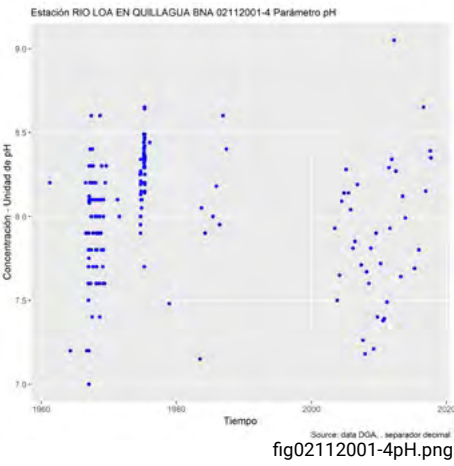
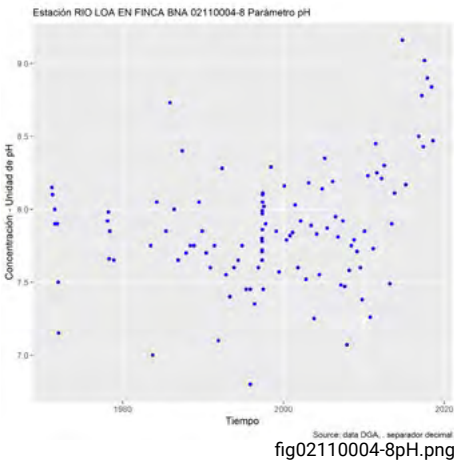
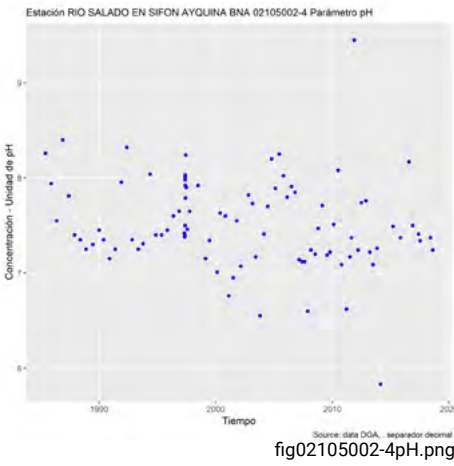
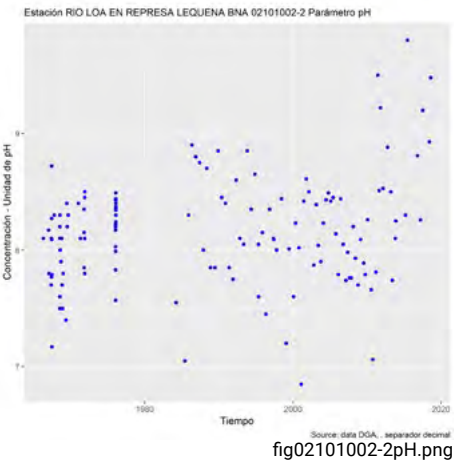
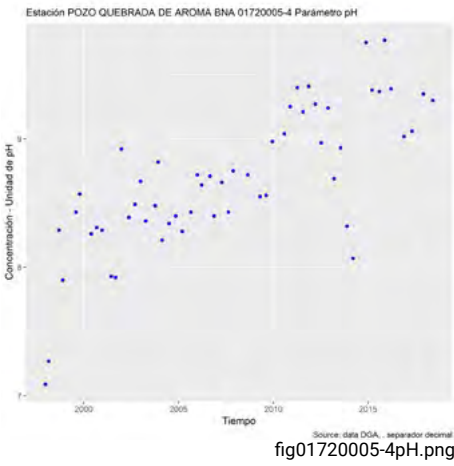
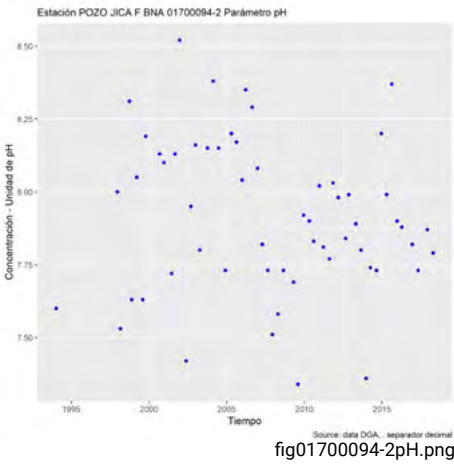
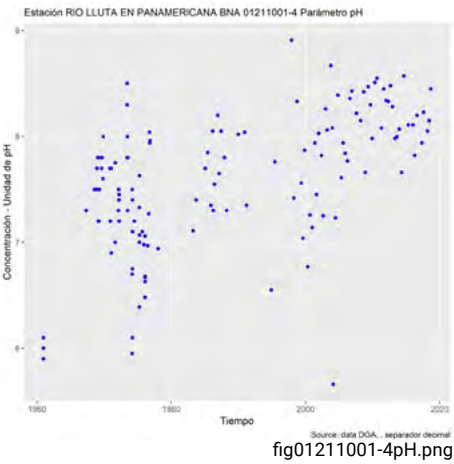
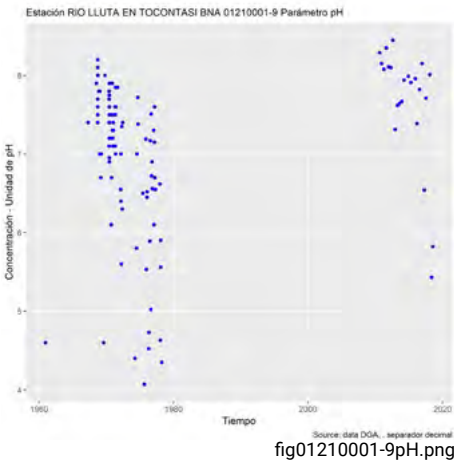
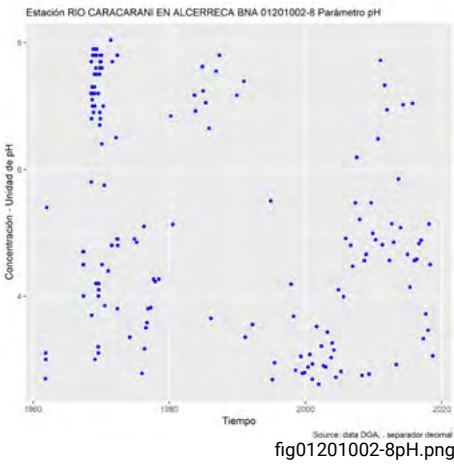


fig04735001-8Temperatura_del_agua.png

49. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - PH



49 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - PH



49 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – PH

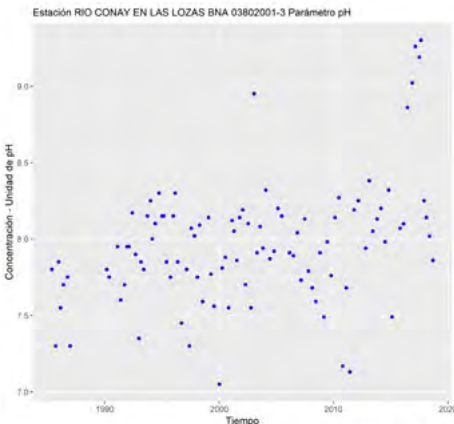


fig03802001-3pH.png

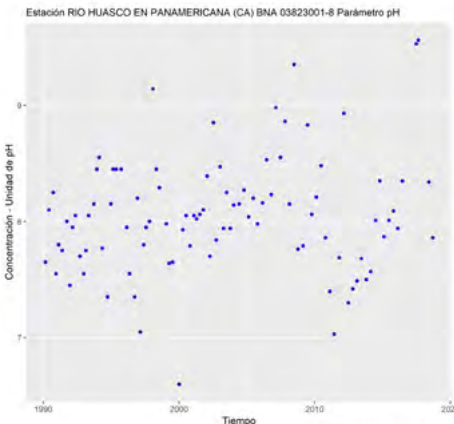


fig03823001-8pH.png

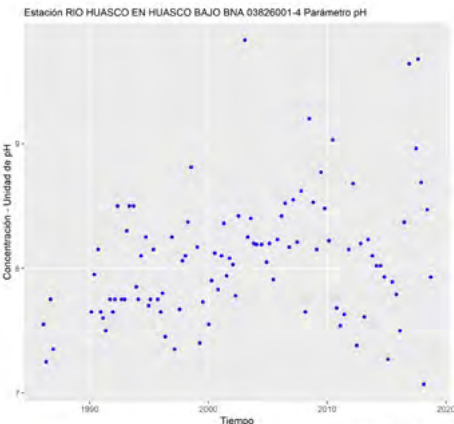


fig03826001-4pH.png

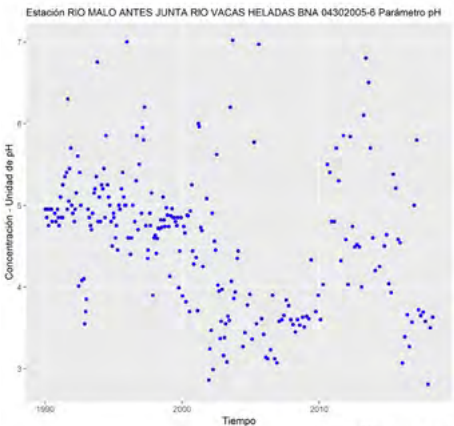


fig04302005-6pH.png

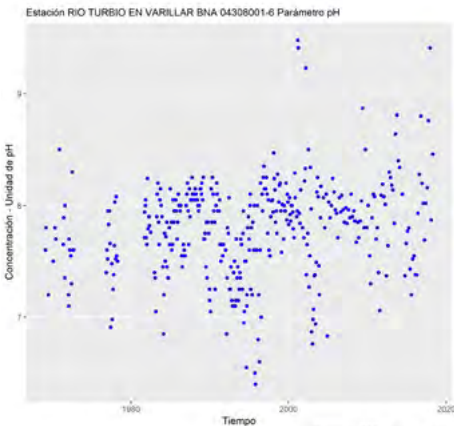


fig04308001-6pH.png

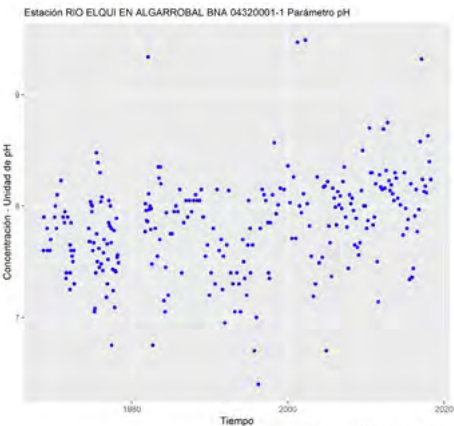


fig04320001-1pH.png

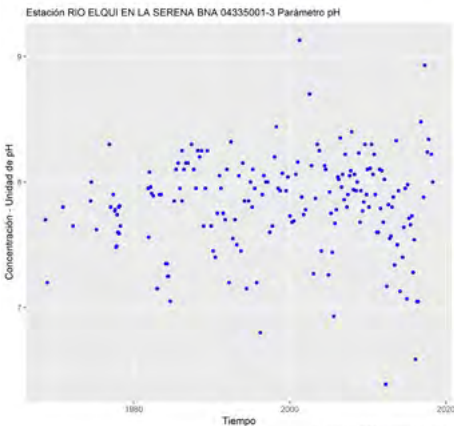


fig04335001-3pH.png

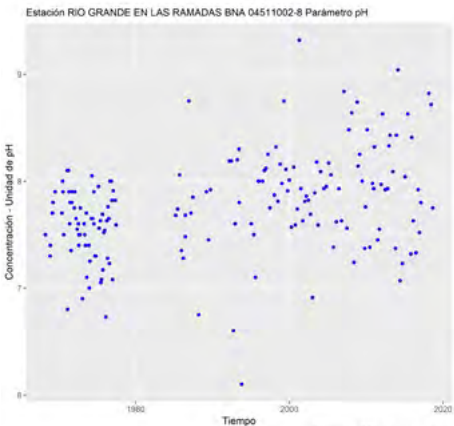


fig04511002-8pH.png

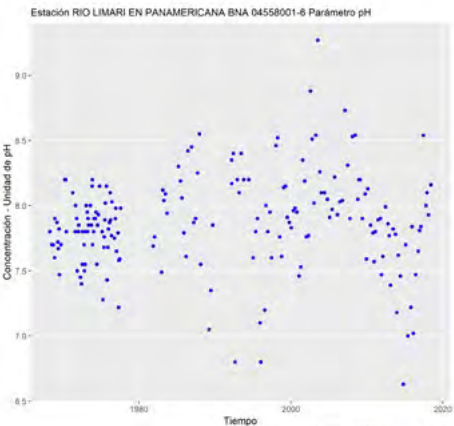


fig04558001-6pH.png

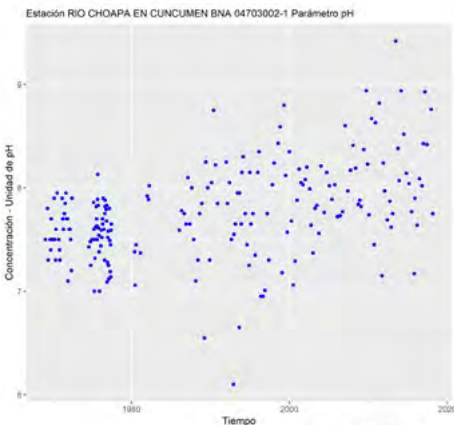


fig04703002-1pH.png

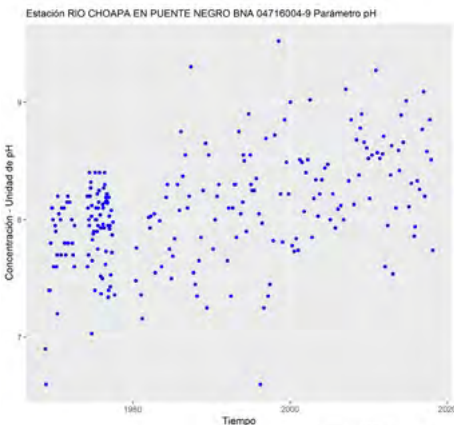


fig04716004-9pH.png

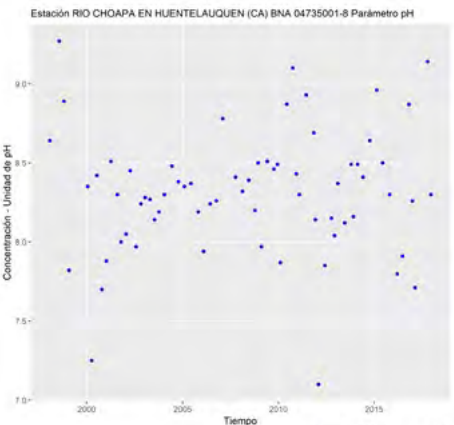


fig04735001-8pH.png

50. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - HIERRO



51. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - ARSÉNICO



51 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Arsénico

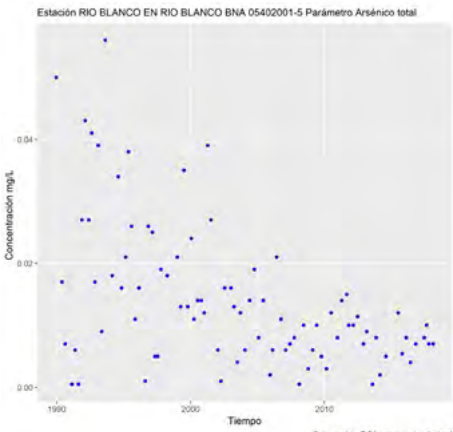


fig05402001-5Arsenico_total.png

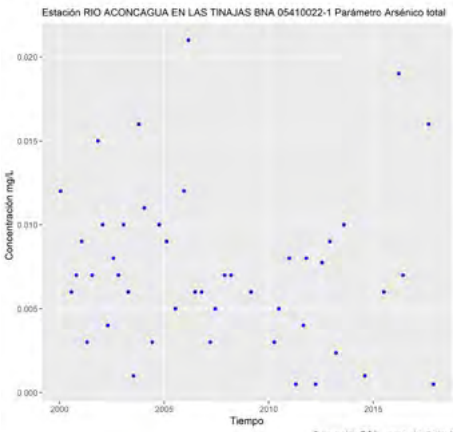


fig05410022-1Arsenico_total.png

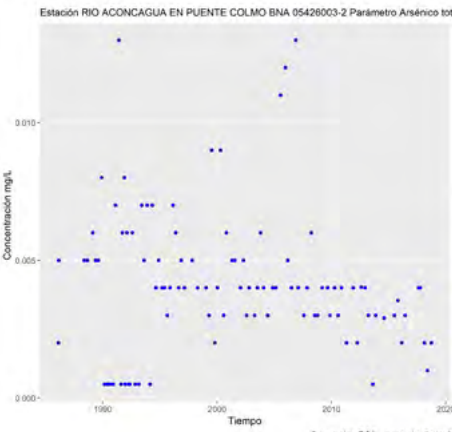


fig05426003-2Arsenico_total.png

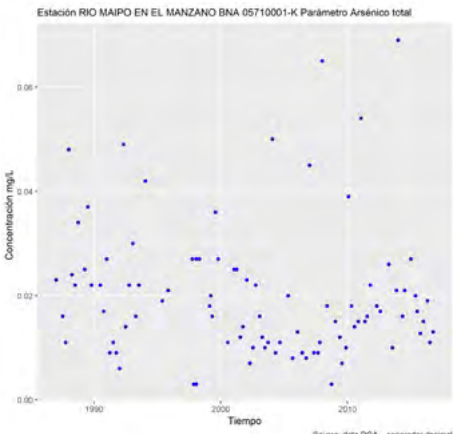


fig05710001-KArsenico_total.png

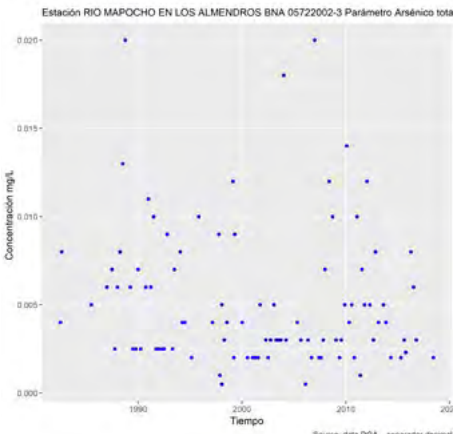


fig05722002-3Arsenico_total.png

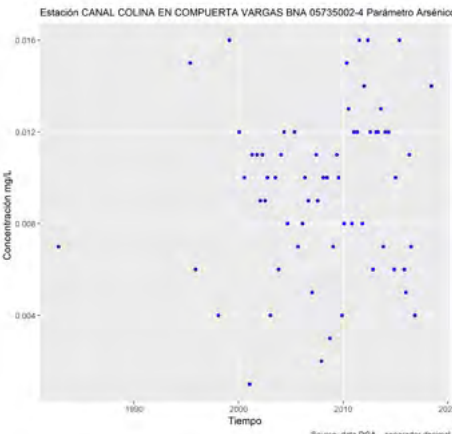


fig05735002-4Arsenico_total.png

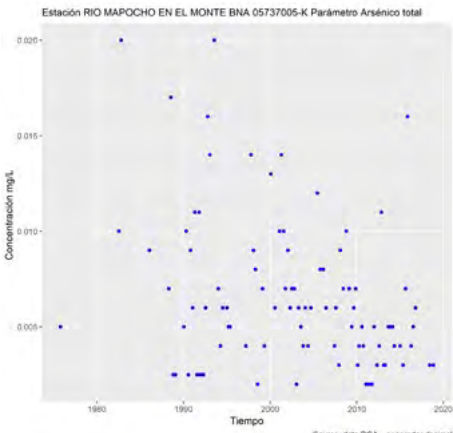


fig05737005-KArsenico_total.png

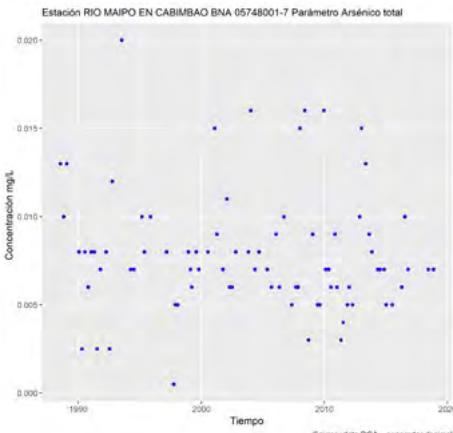


fig05748001-7Arsenico_total.png

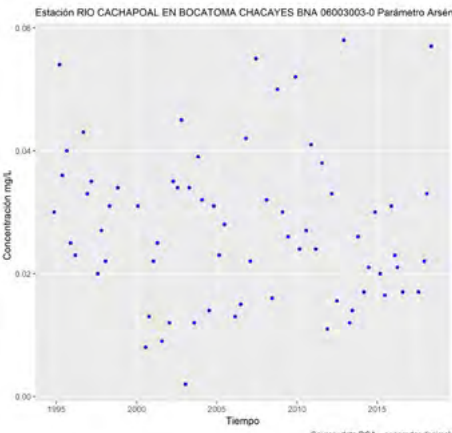


fig06003003-0Arsenico_total.png

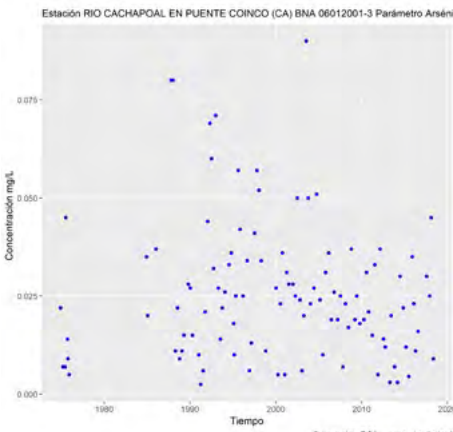


fig06012001-3Arsenico_total.png

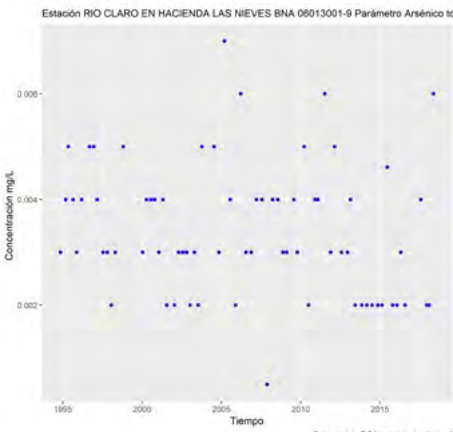


fig06013001-9Arsenico_total.png

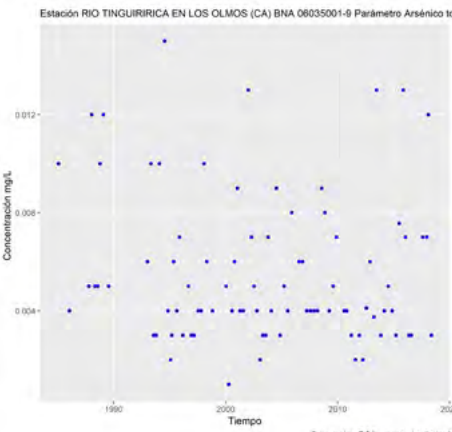


fig06035001-9Arsenico_total.png

51 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Arsénico

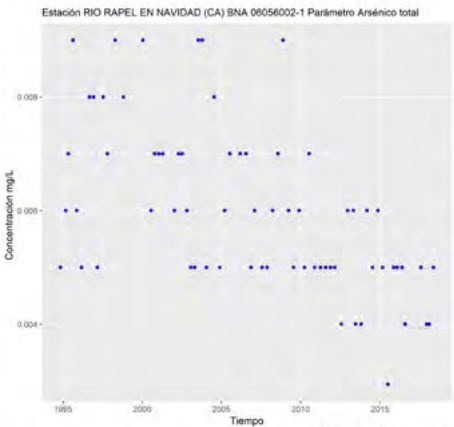


fig06056002-1Arsenico_total.png

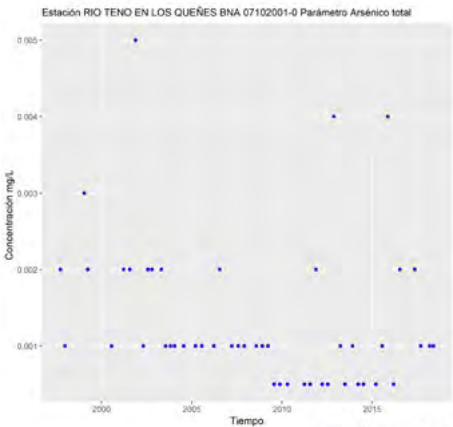


fig07102001-0Arsenico_total.png

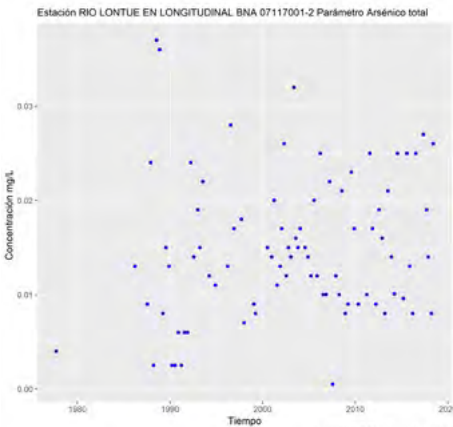


fig07117001-2Arsenico_total.png

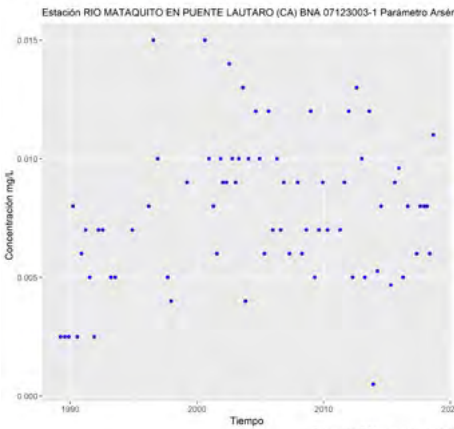


fig07123003-1Arsenico_total.png

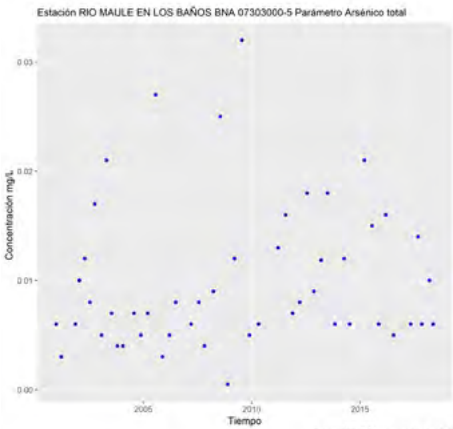


fig07303000-5Arsenico_total.png

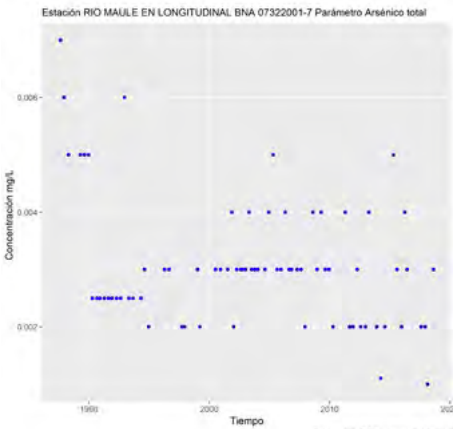


fig07322001-7Arsenico_total.png

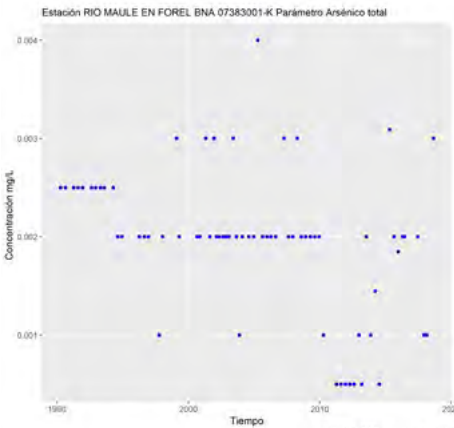


fig07383001-KArsenico_total.png

52. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - CONDUCTIVIDAD



52 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Conductividad

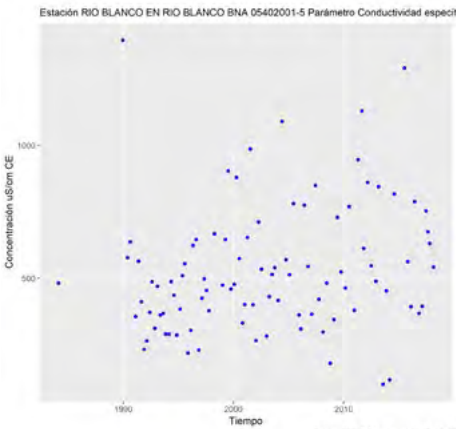


fig05402001-5Conductividad_especifica_.png

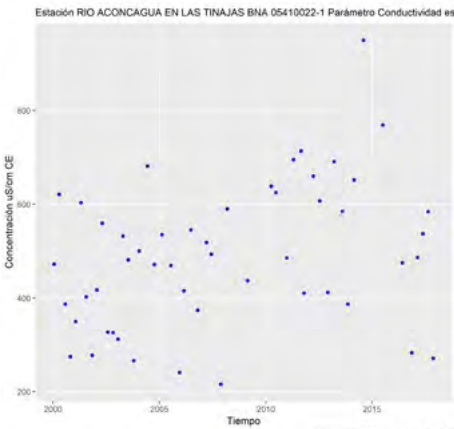


fig05410022-1Conductividad_especifica_.png

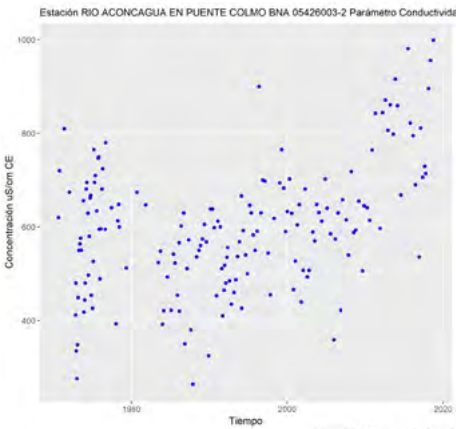


fig05426003-2Conductividad_especifica_.png

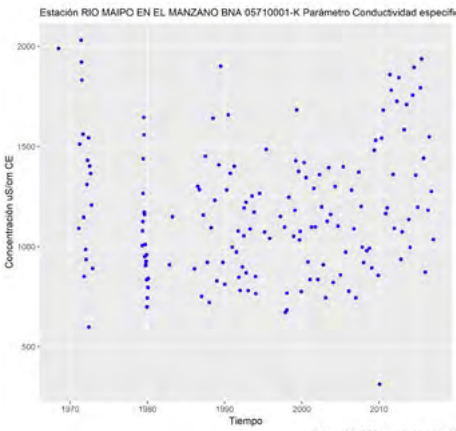


fig05710001-KConductividad_especifica_.png

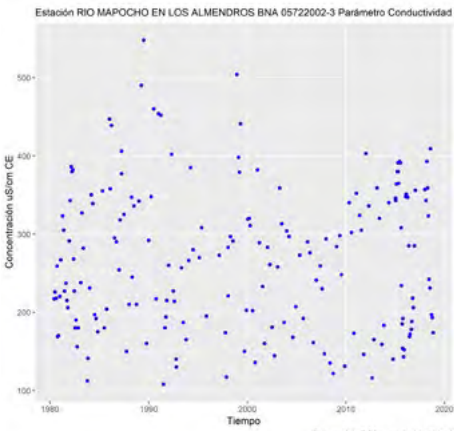


fig05722002-3Conductividad_especifica_.png

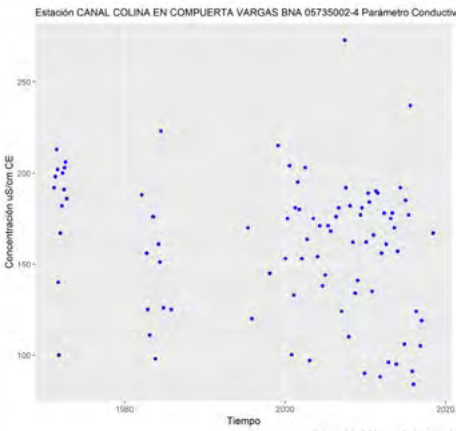


fig05735002-4Conductividad_especifica_.png

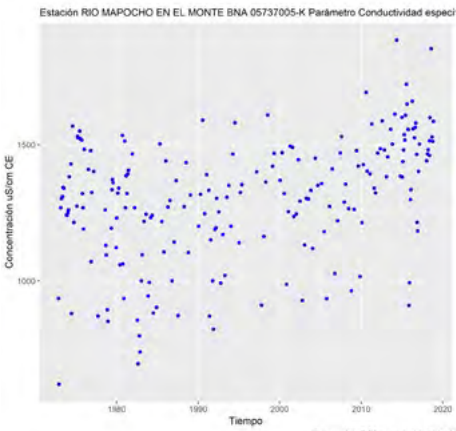


fig05737005-KConductividad_especifica_.png

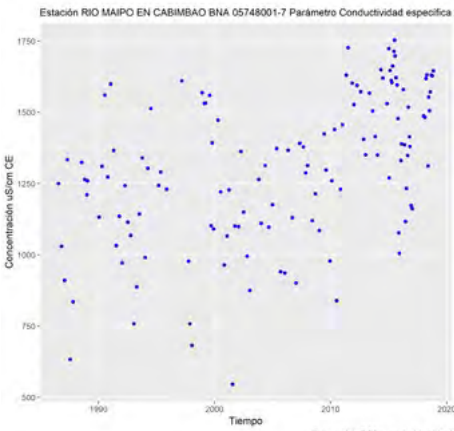


fig05748001-7Conductividad_especifica_.png

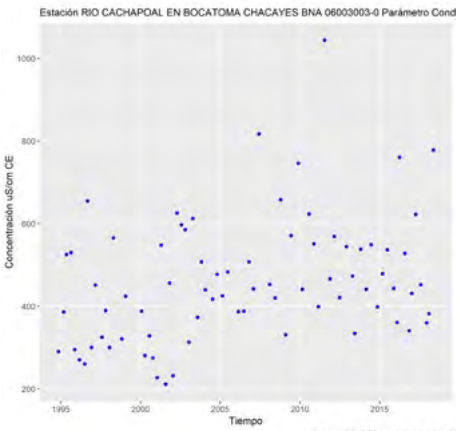


fig06003003-0Conductividad_especifica_.png

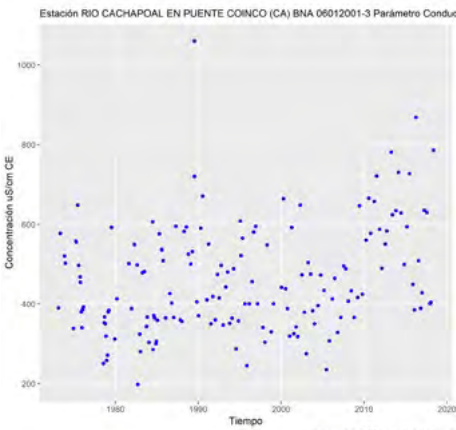


fig06012001-3Conductividad_especifica_.png

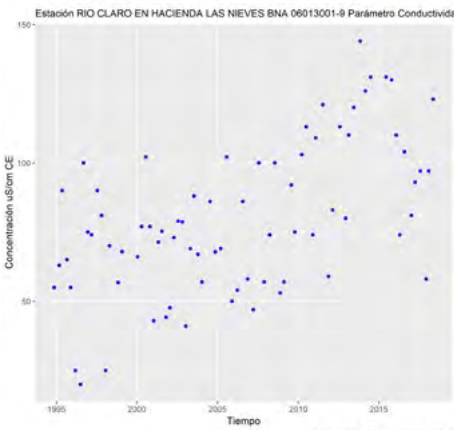


fig06013001-9Conductividad_especifica_.png

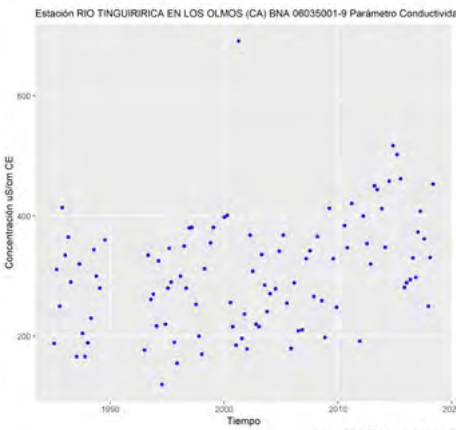


fig06035001-9Conductividad_especifica_.png

52 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Conductividad

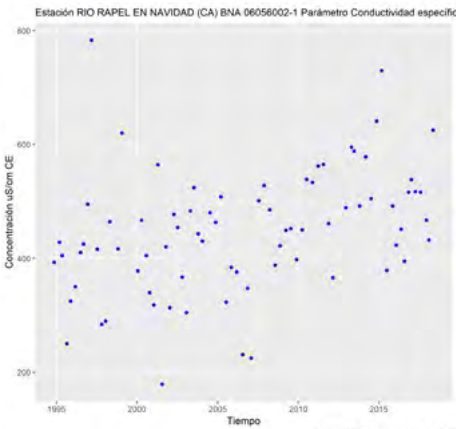


fig06056002-1Conductividad_especifica_.png

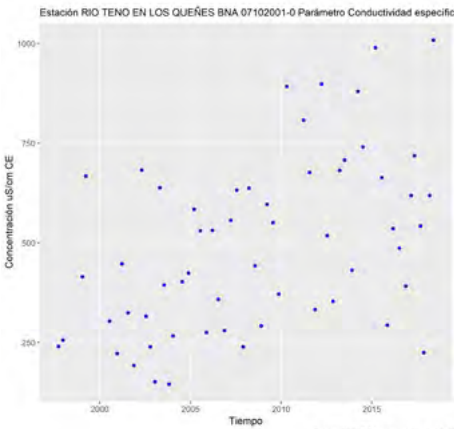


fig07102001-0Conductividad_especifica_.png

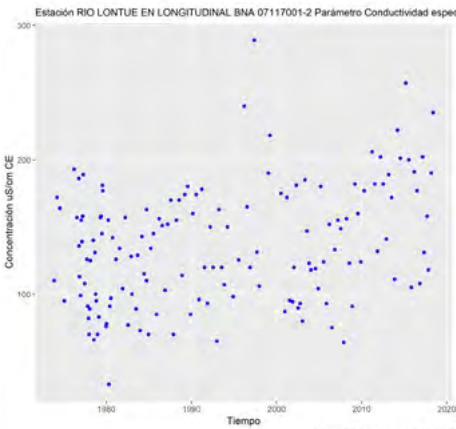


fig07117001-2Conductividad_especifica_.png

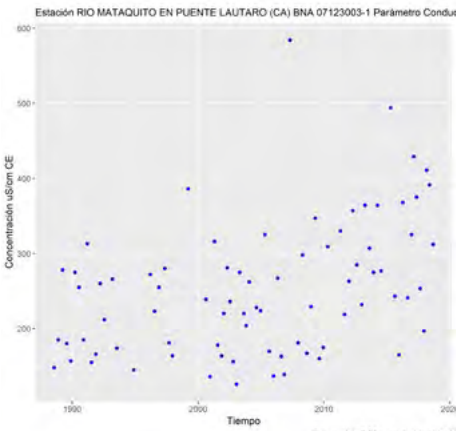


fig07123003-1Conductividad_especifica_.png

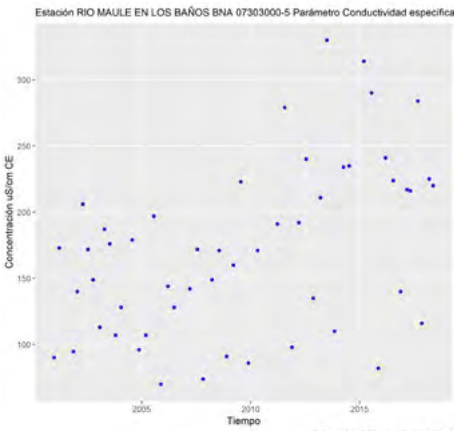


fig07303000-5Conductividad_especifica_.png

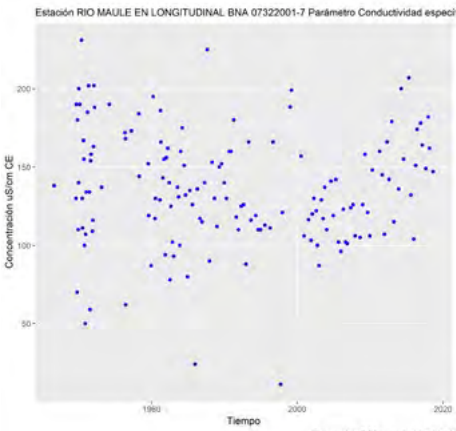


fig07322001-7Conductividad_especifica_.png

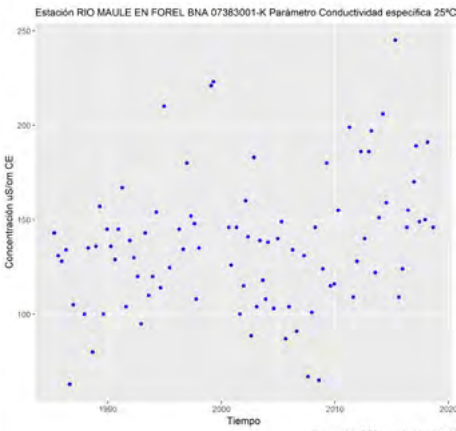
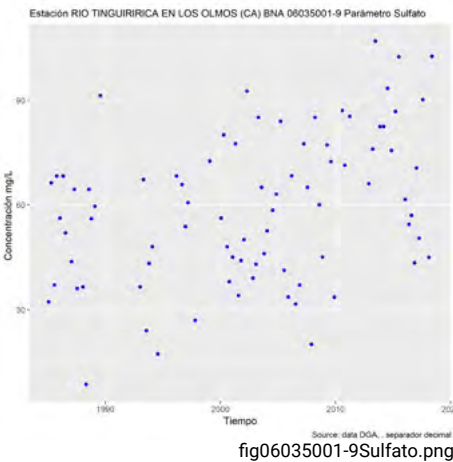
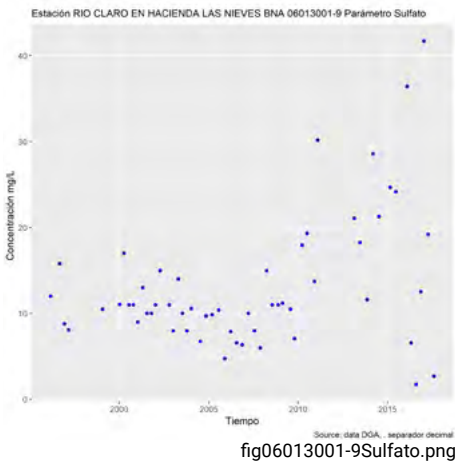
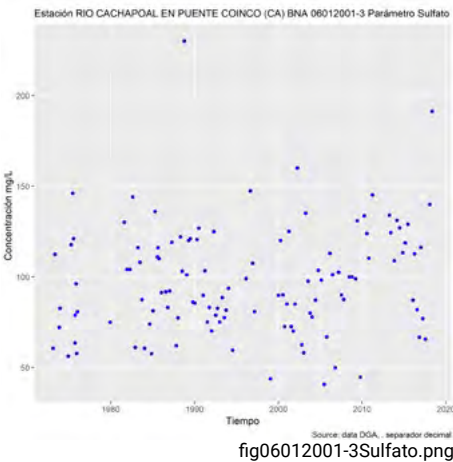
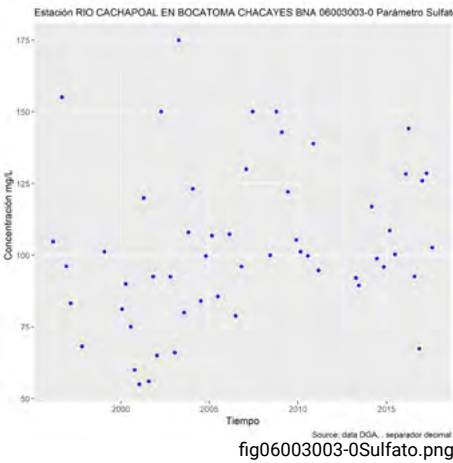
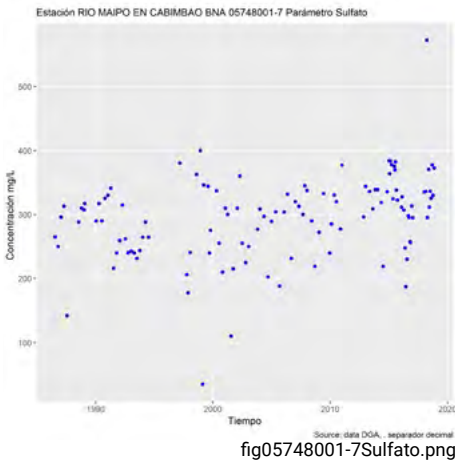
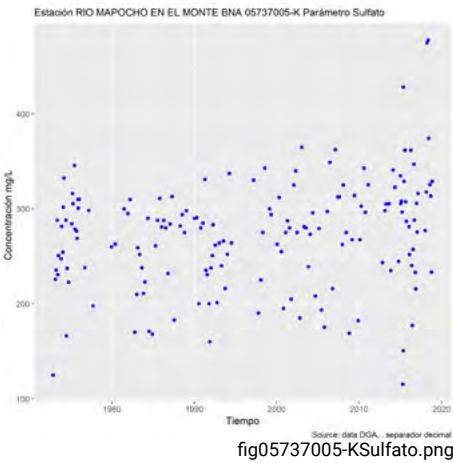
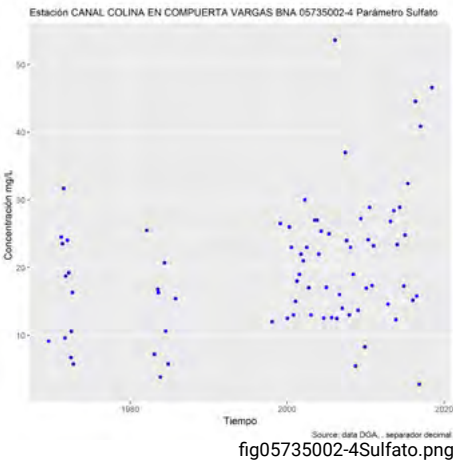
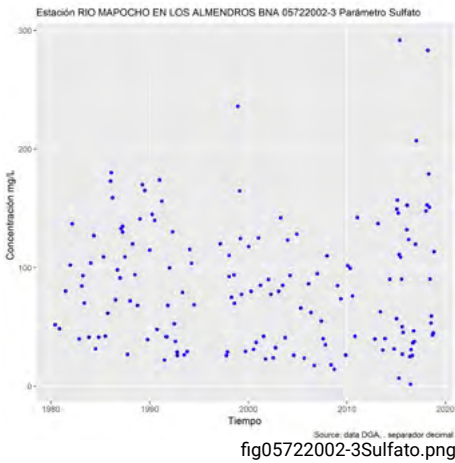
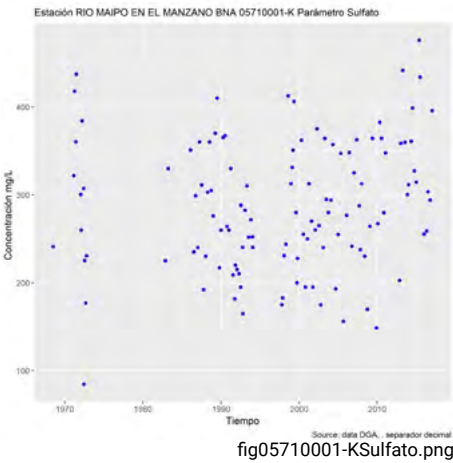
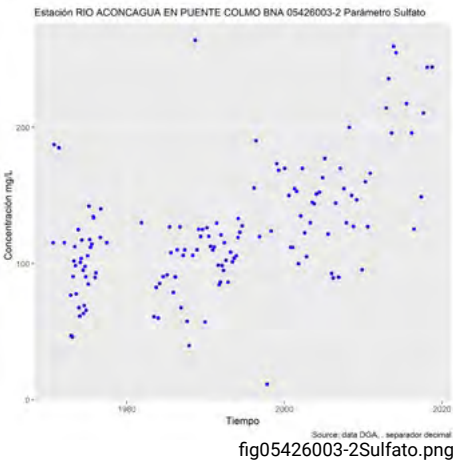
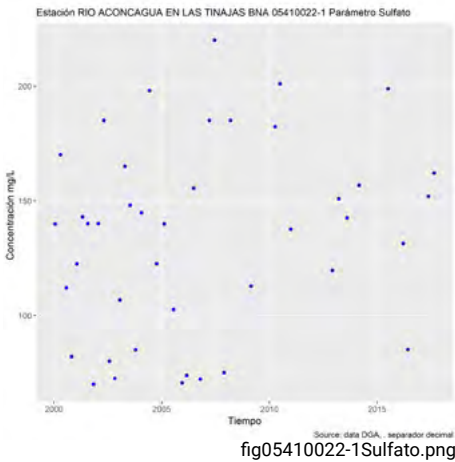
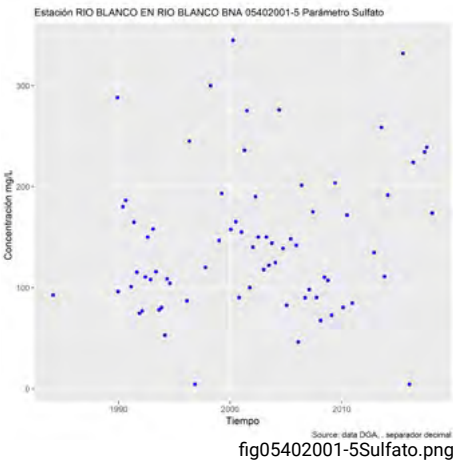


fig07383001-KConductividad_especifica_.png

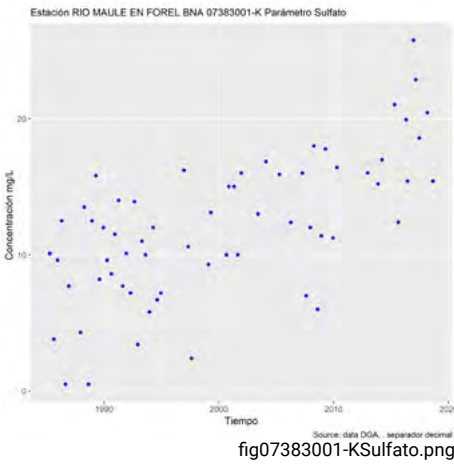
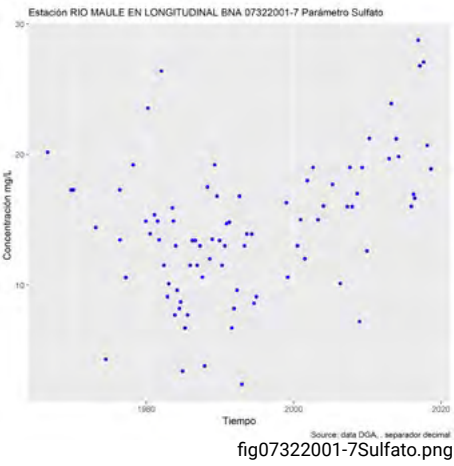
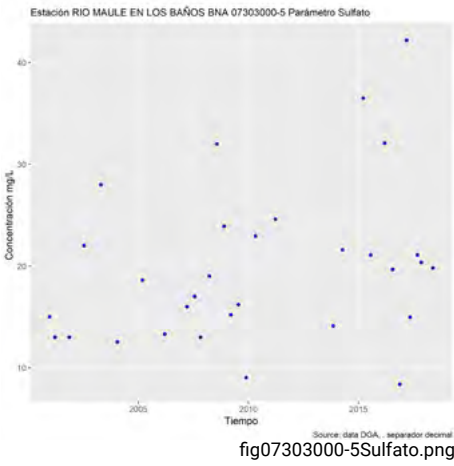
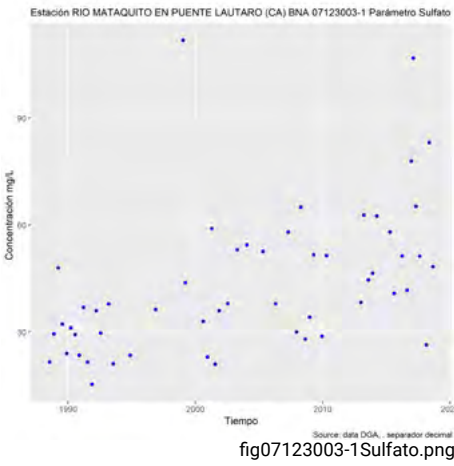
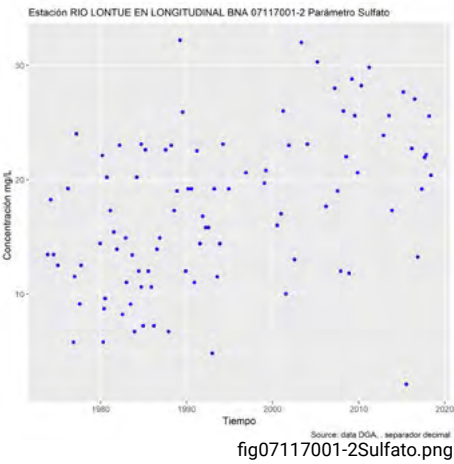
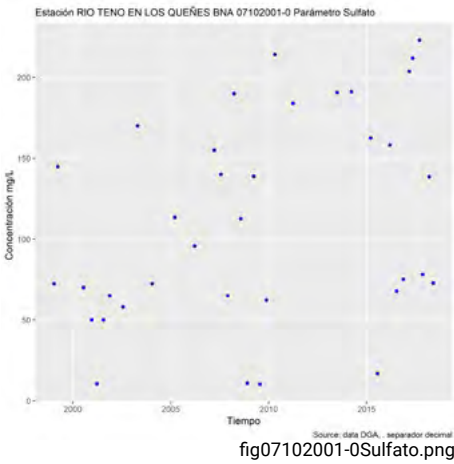
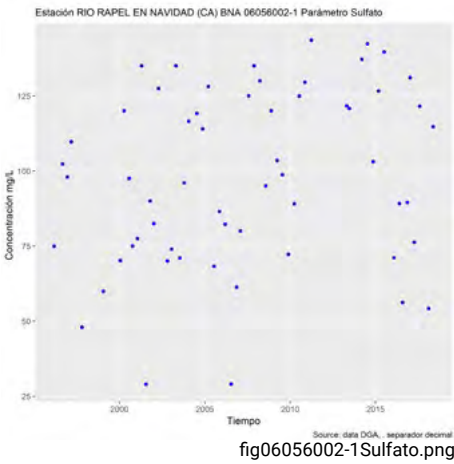
53. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - SULFATO



53 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Sulfato



53 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Sulfato



54. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - CLORURO



54 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Cloruro

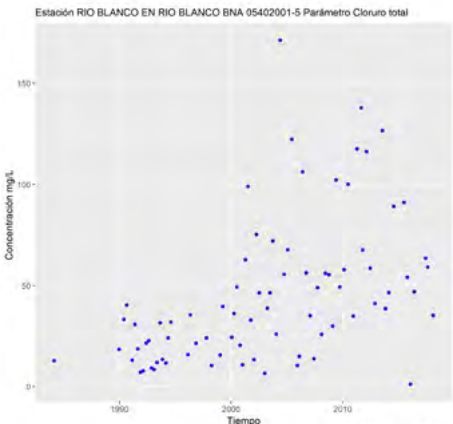


fig05402001-5Cloruro_total.png

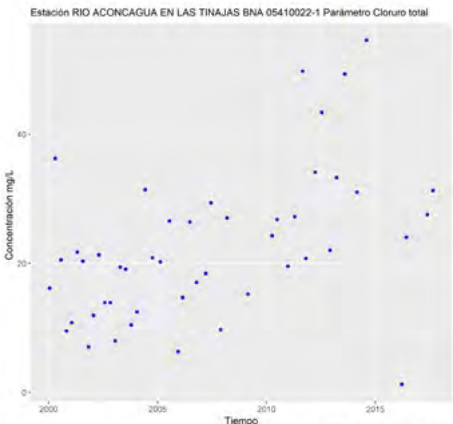


fig05410022-1Cloruro_total.png

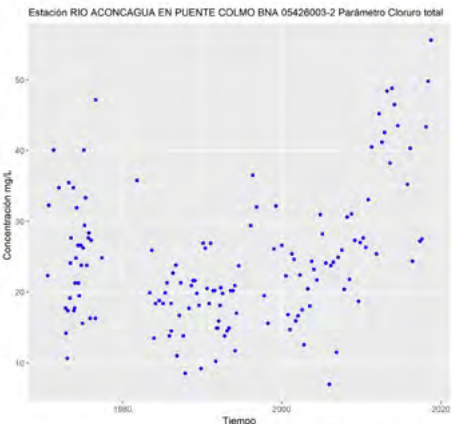


fig05426003-2Cloruro_total.png

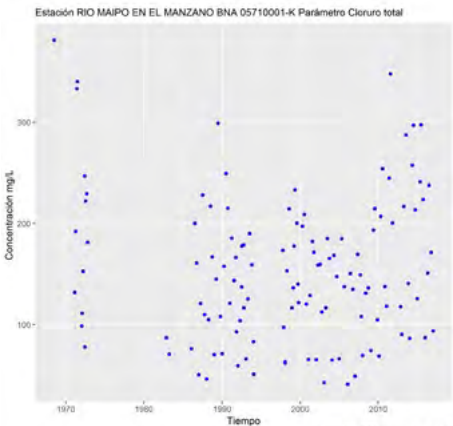


fig05710001-KCloruro_total.png

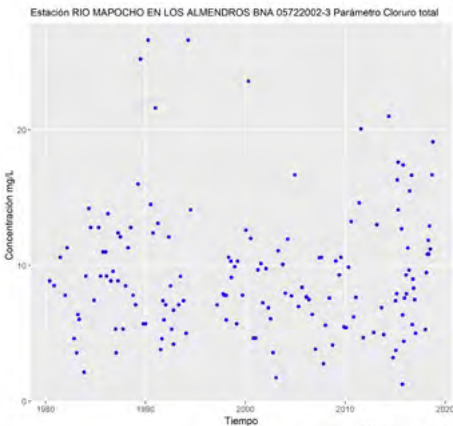


fig05722002-3Cloruro_total.png

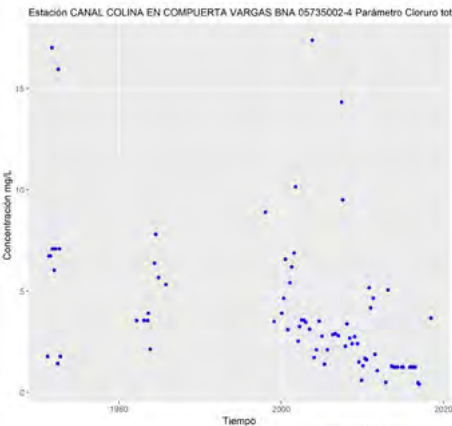


fig05735002-4Cloruro_total.png

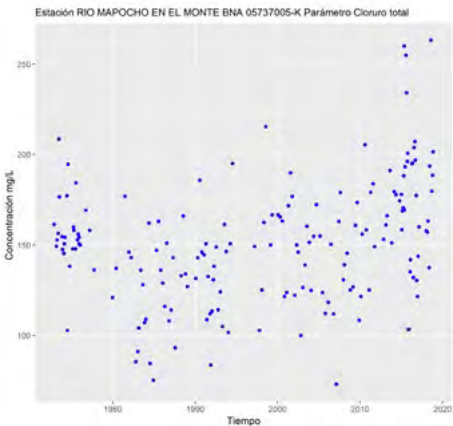


fig05737005-KCloruro_total.png

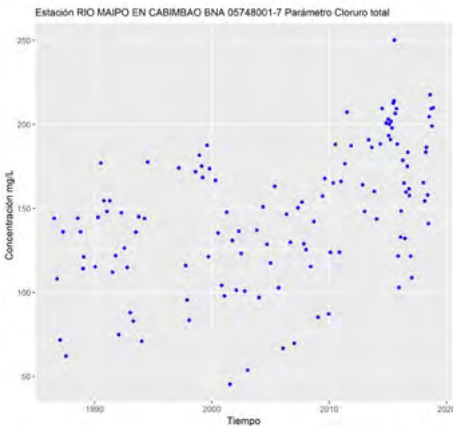


fig05748001-7Cloruro_total.png

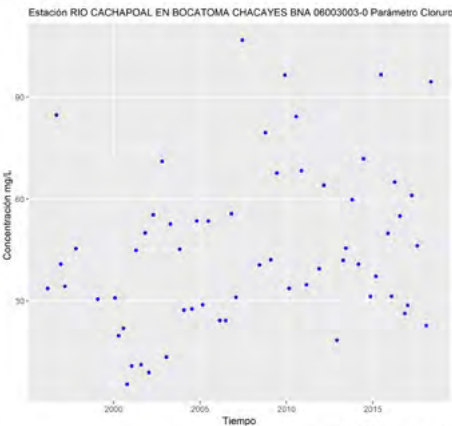


fig06003003-0Cloruro_total.png

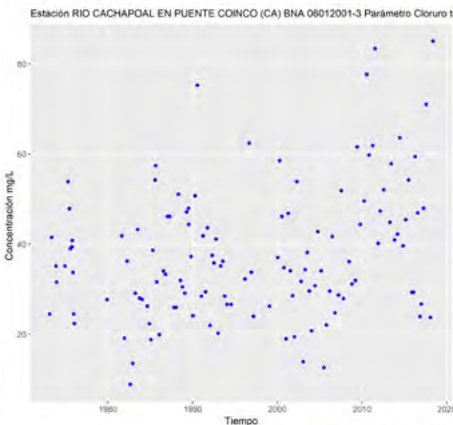


fig06012001-3Cloruro_total.png

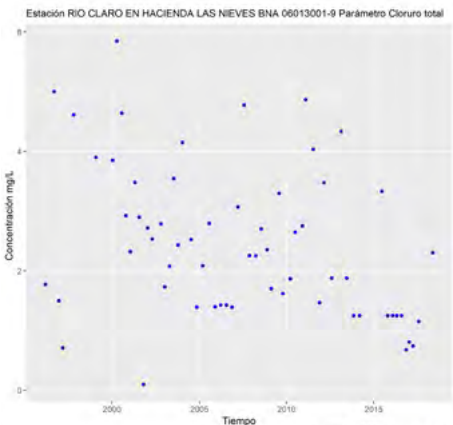


fig06013001-9Cloruro_total.png

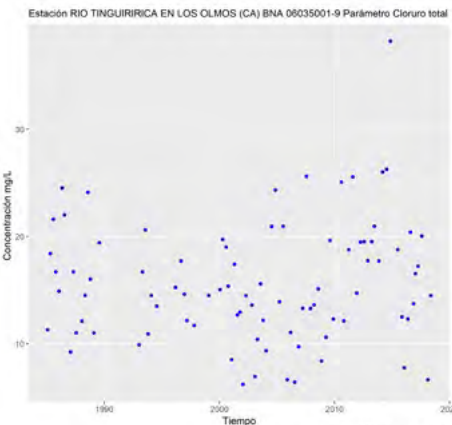


fig06035001-9Cloruro_total.png

54 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Cloruro

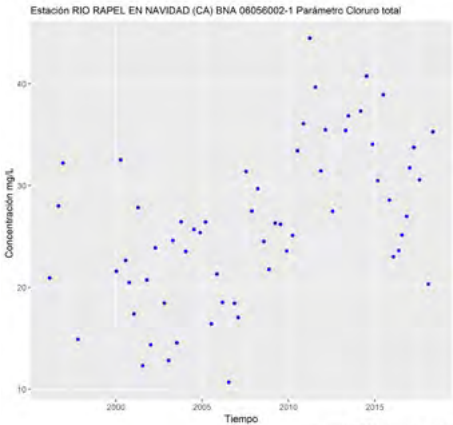


fig06056002-1Cloruro_total.png

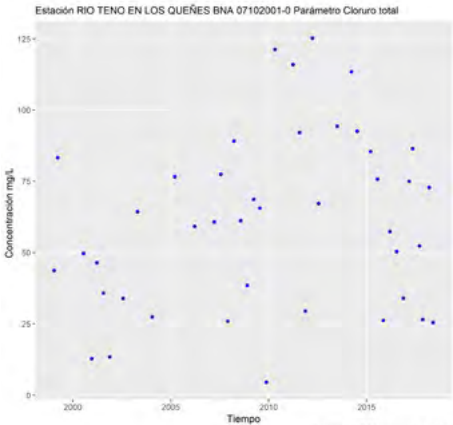


fig07102001-0Cloruro_total.png

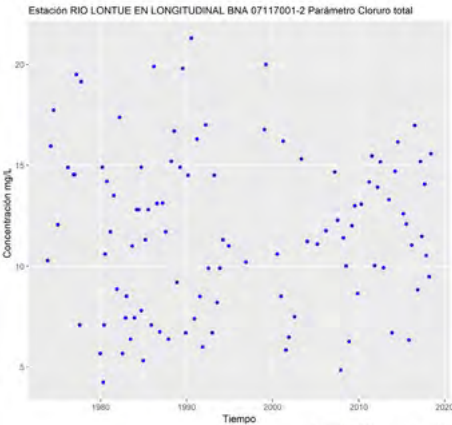


fig07117001-2Cloruro_total.png

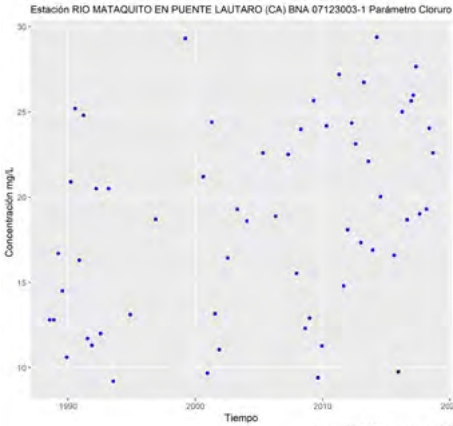


fig07123003-1Cloruro_total.png

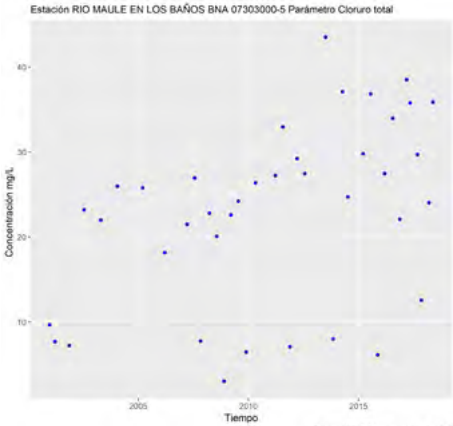


fig07303000-5Cloruro_total.png

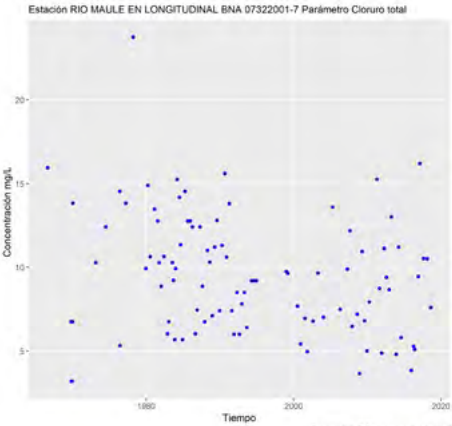


fig07322001-7Cloruro_total.png

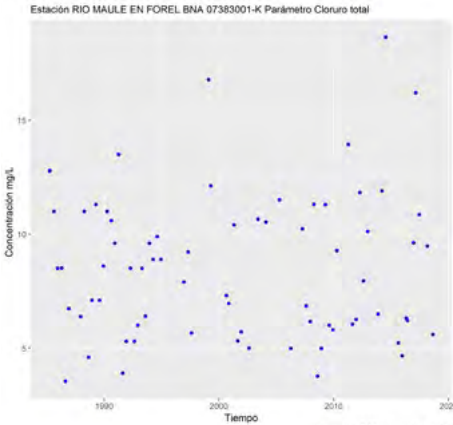


fig07383001-KCloruro_total.png

55. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - TEMPERATURA



55 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Temperatura

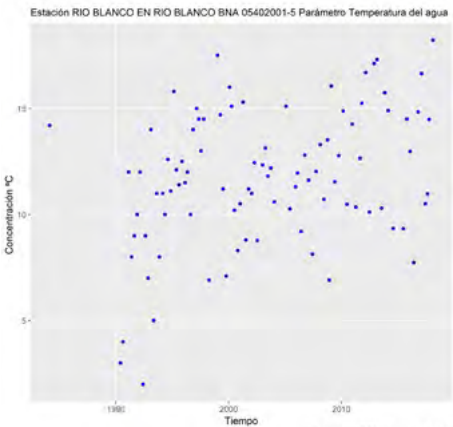


fig05402001-5Temperatura_del_agua.png

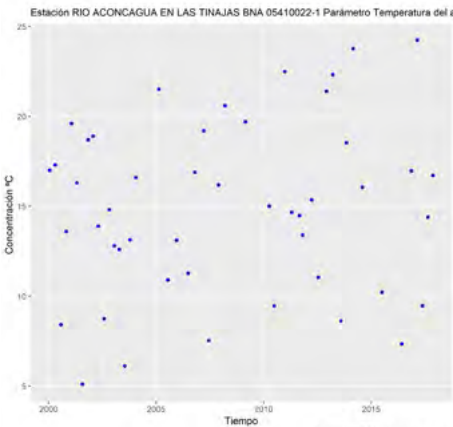


fig05410022-1Temperatura_del_agua.png

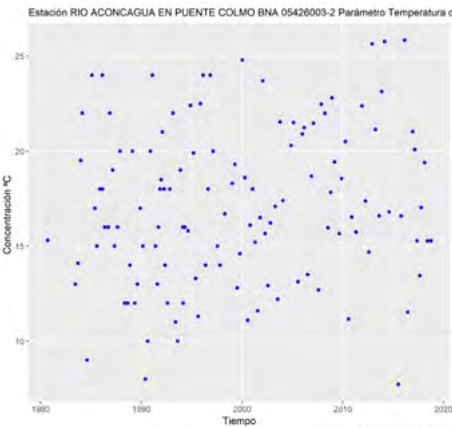


fig05426003-2Temperatura_del_agua.png

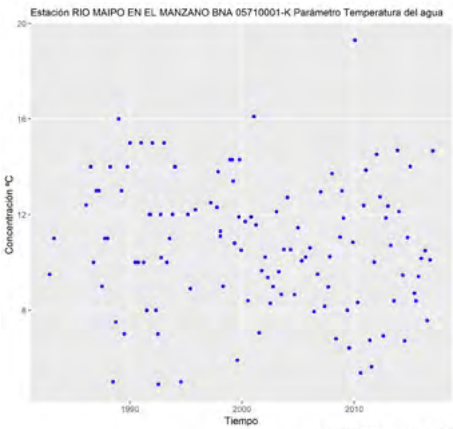


fig05710001-KTemperatura_del_agua.png

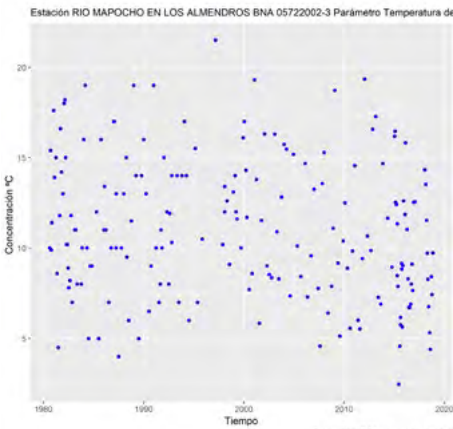


fig05722002-3Temperatura_del_agua.png

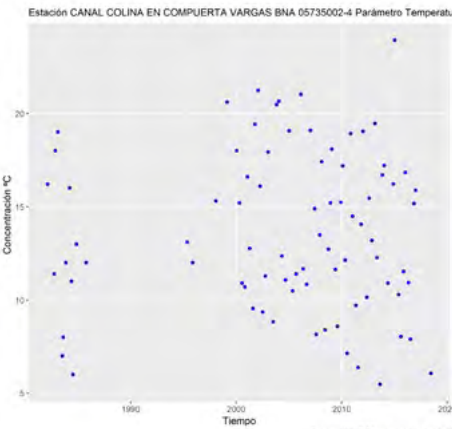


fig05735002-4Temperatura_del_agua.png

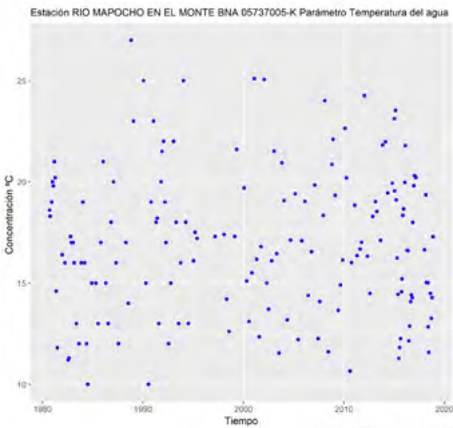


fig05737005-KTemperatura_del_agua.png

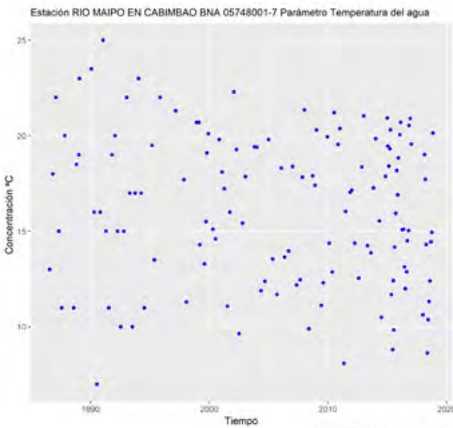


fig05748001-7Temperatura_del_agua.png

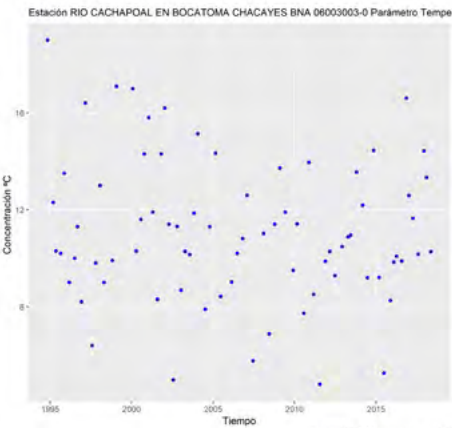


fig06003003-0Temperatura_del_agua.png

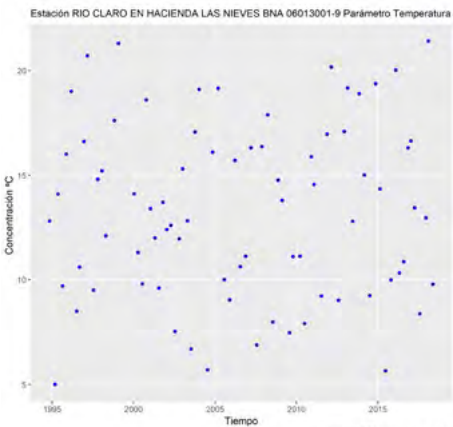


fig06013001-9Temperatura_del_agua.png

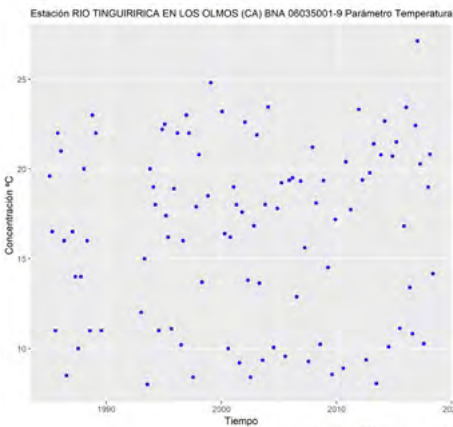


fig06035001-9Temperatura_del_agua.png

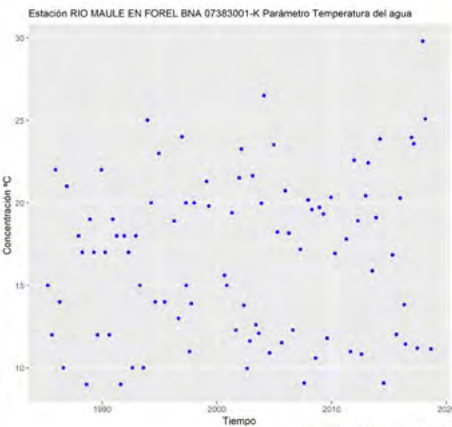


fig07383001-KTemperatura_del_agua.png

55 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Temperatura

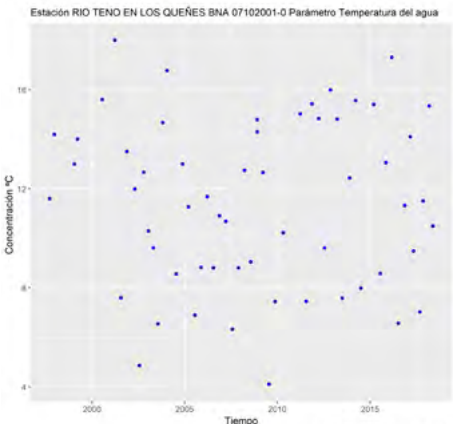


fig07102001-0Temperatura_del_agua.png

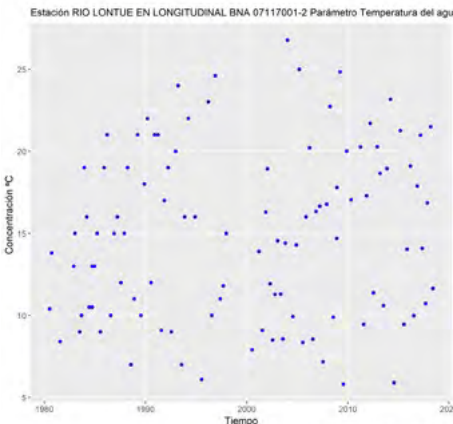


fig07117001-2Temperatura_del_agua.png

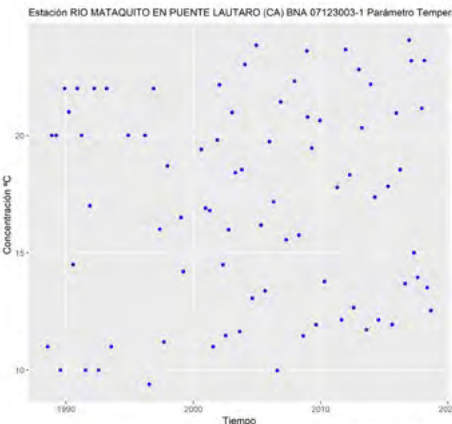


fig07123003-1Temperatura_del_agua.png

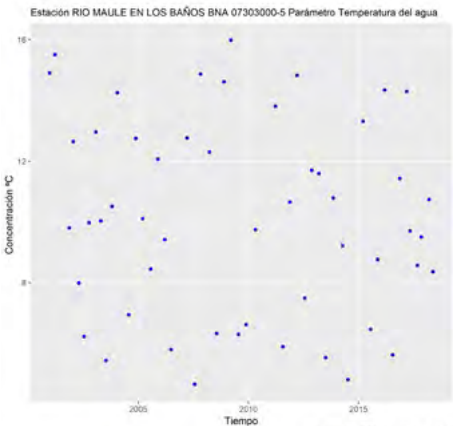


fig07303000-5Temperatura_del_agua.png

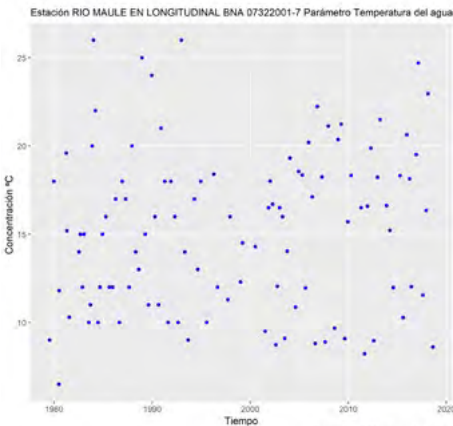


fig07322001-7Temperatura_del_agua.png

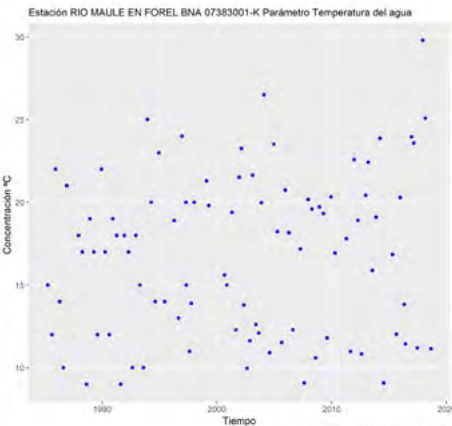


fig07383001-KTemperatura_del_agua.png

Mapa de Evolución pH. Macrozona Centro

LEYENDA

- ▲ Centros Montafiosos
- Capital Regional
- Capital provincial
- Comunas
- Estaciones Superficiales
- Rios Principales
- Esteros Principales
- Lagos, Lagunas, Embalses
- Ciudades Principales
- Glaciares

Limites

TIPO

- Limite Internacional
- Limite Regional

Indice de Gráficos

Identificador de Gráfico

1. fig05402001-5
2. fig05410022-1
3. fig05426003-2
4. fig05735002-4
5. fig05737005-K
6. fig05748001-7
7. fig06003003-0
8. fig06012001-3
9. fig06013001-9
10. fig06035001-9
11. fig06056002-1
12. fig07102001-0
13. fig07117001-2
14. fig07123003-1
15. fig07303000-5
16. fig07322001-7
17. fig07383001-K
18. fig05710001-K
19. fig05722002-3

56 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – PH

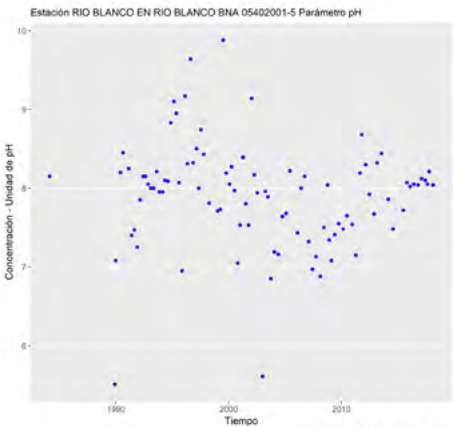


fig05402001-5pH.png



fig05410022-1pH.png

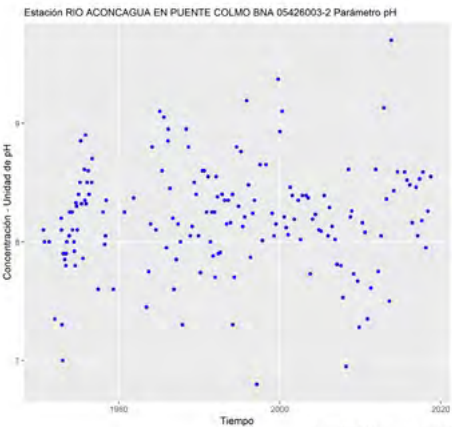


fig05426003-2pH.png

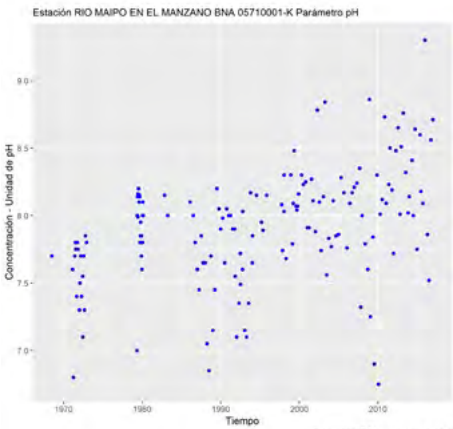


fig05710001-KpH.png

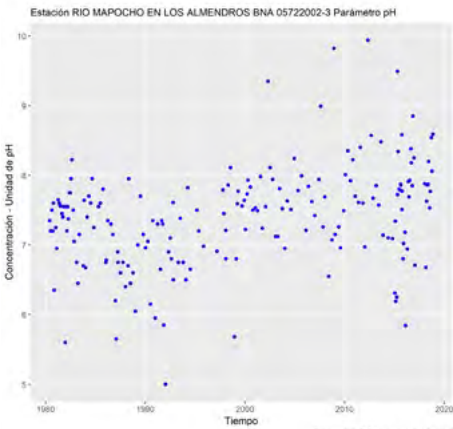


fig05722002-3pH.png

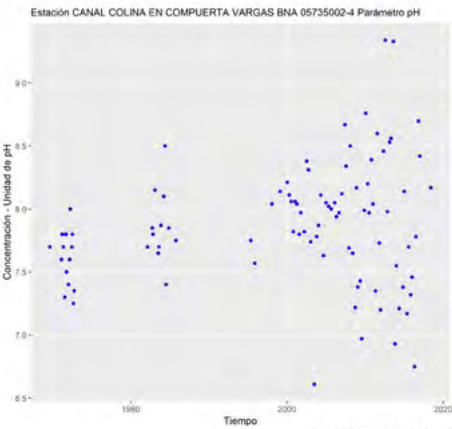


fig05735002-4pH.png

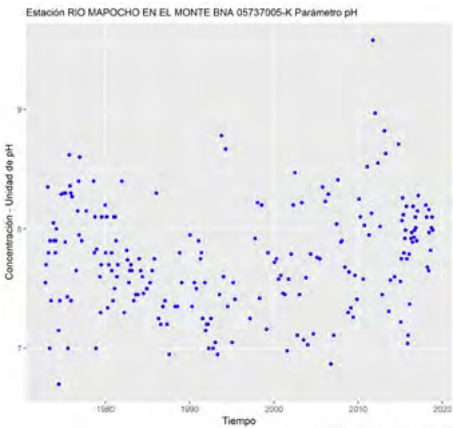


fig05737005-KpH.png

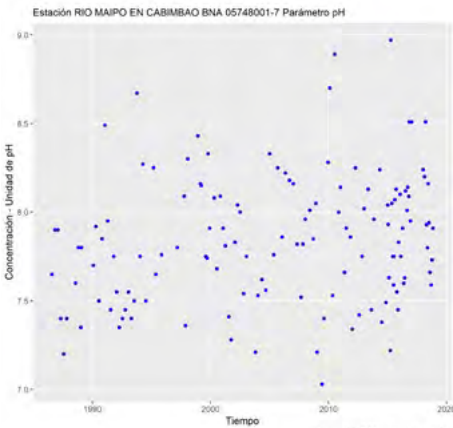


fig05748001-7pH.png

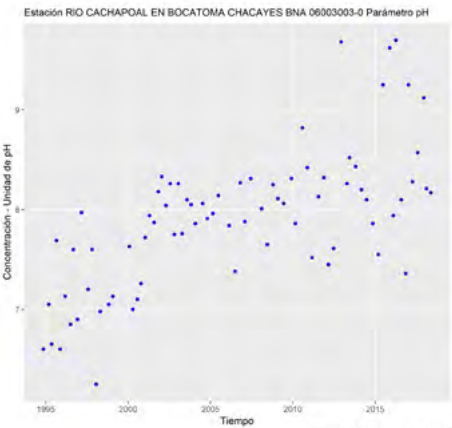


fig06003003-0pH.png

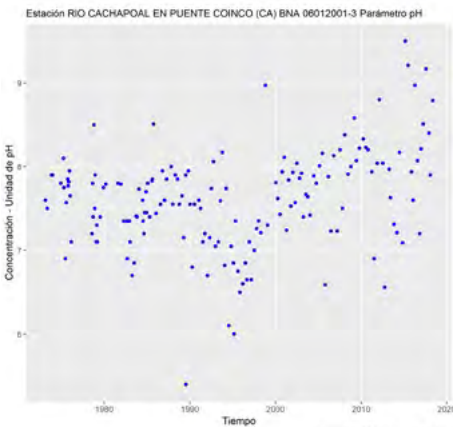


fig06012001-3pH.png

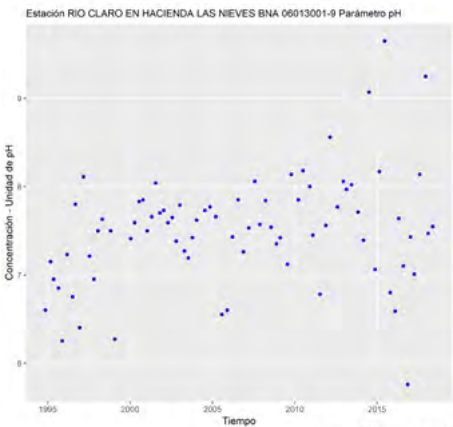


fig06013001-9pH.png

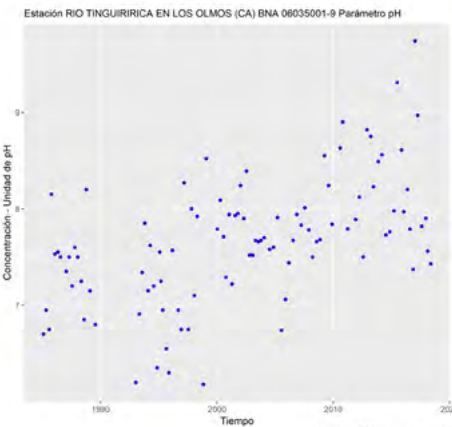
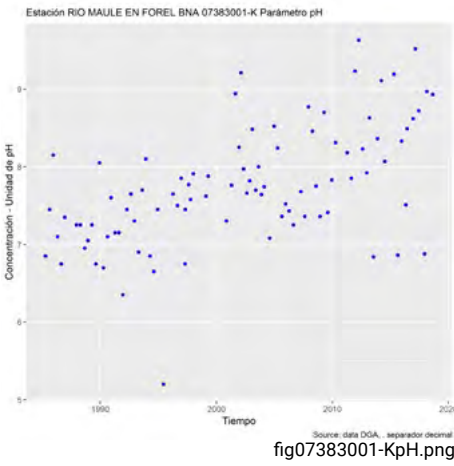
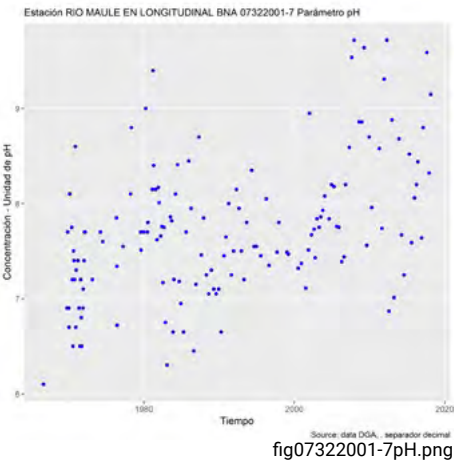
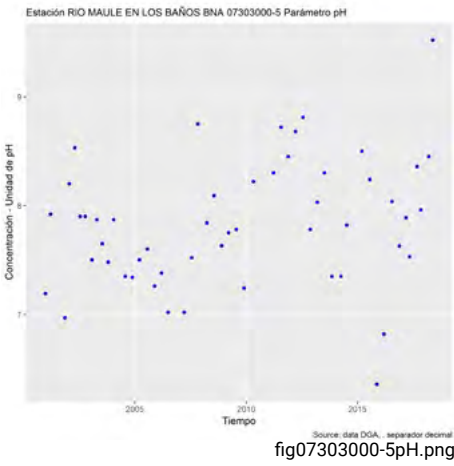
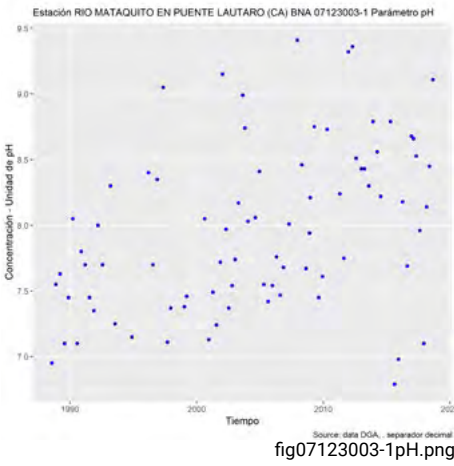
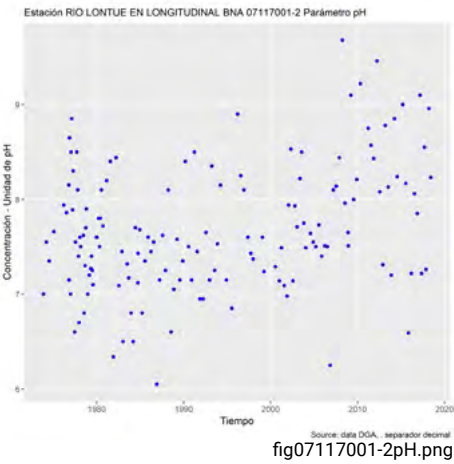
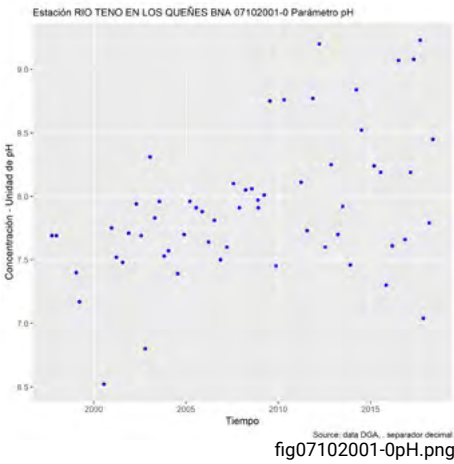
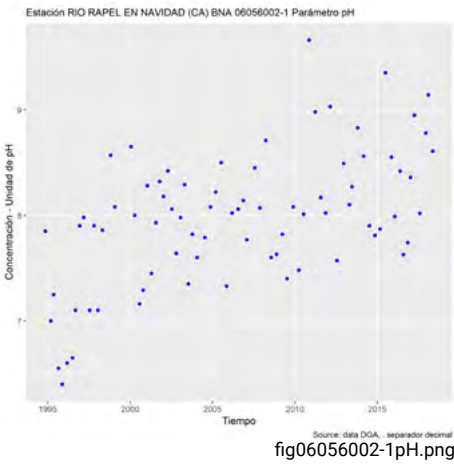


fig06035001-9pH.png

56 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – PH



Mapa de Evolución Hierro Macrozona Centro

LEYENDA

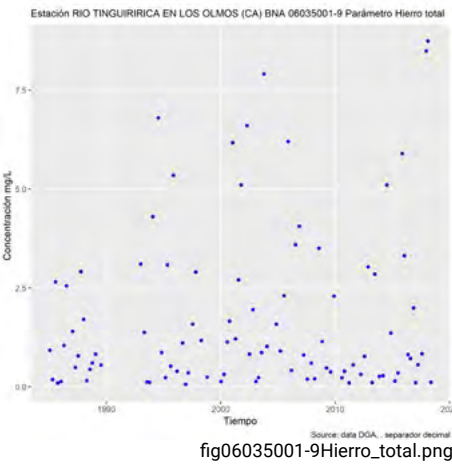
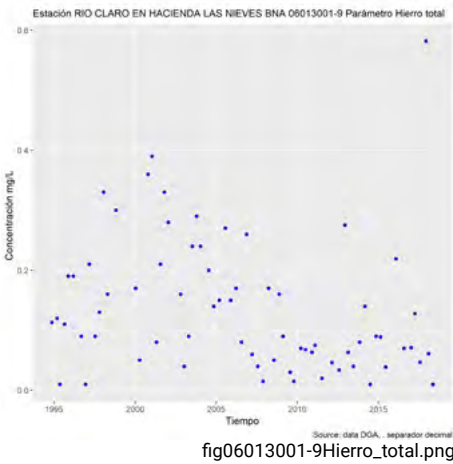
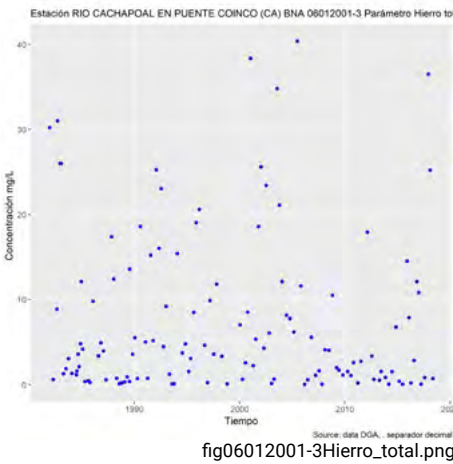
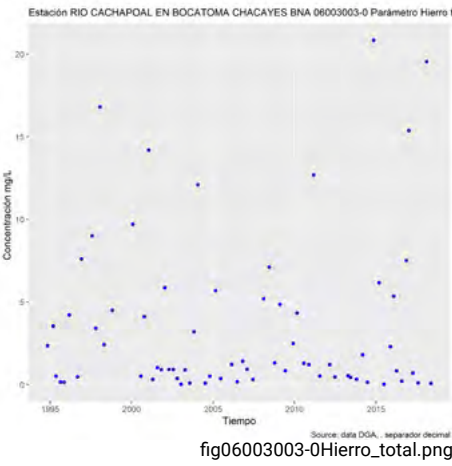
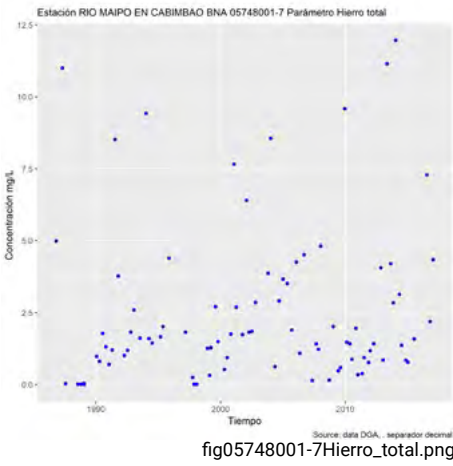
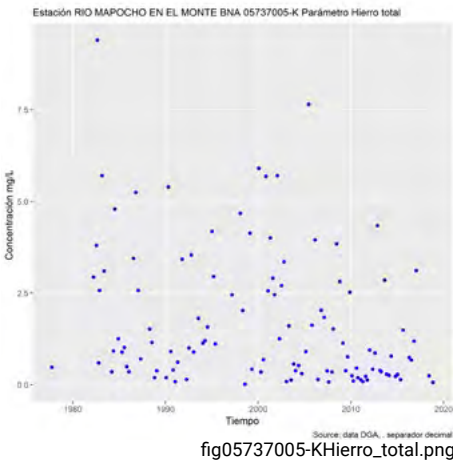
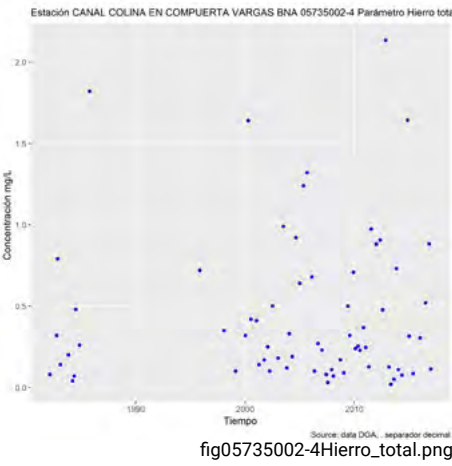
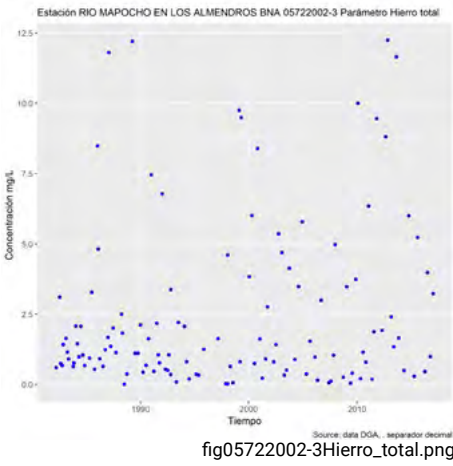
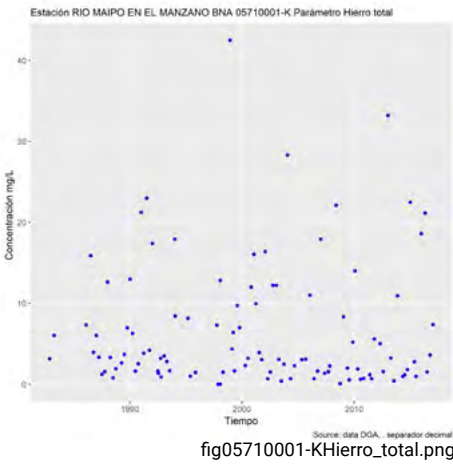
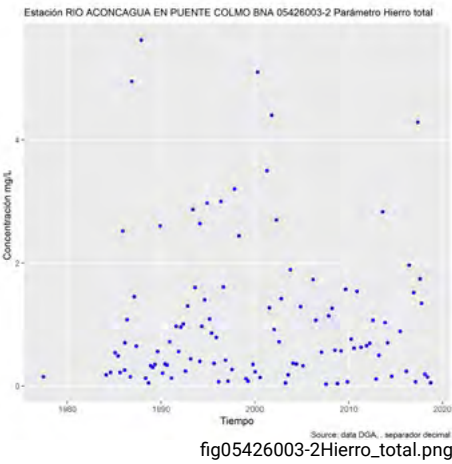
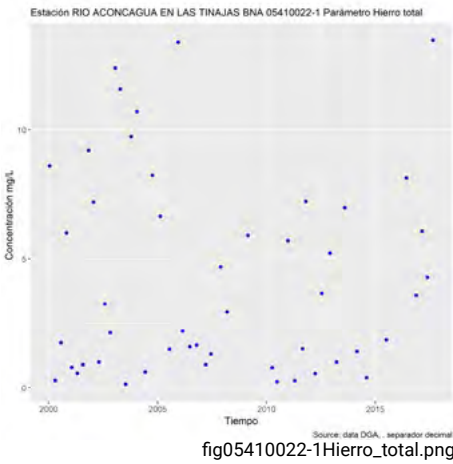
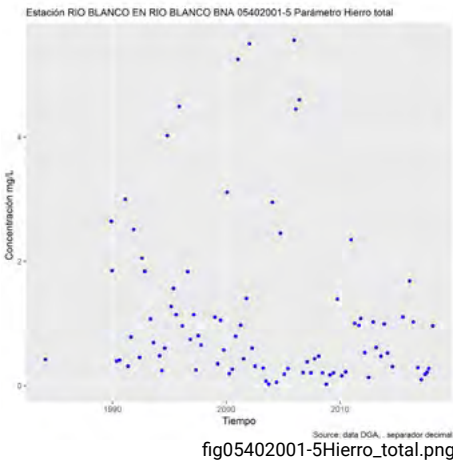
- ▲ Centros Montañosos
- Capital Regional
- Capital provincial
- Comunes
- Estaciones Superficiales
- Ríos Principales
- Esteros Principales
- Lagos, Lagunas, Embalses
- Ciudades Principales
- Glaciares
- Límite Internacional
- Límite Regional

Indice de Gráficos

Identificador de Gráfico

1. fig05402001-5
2. fig05410022-1
3. fig05426003-2
4. fig05735002-4
5. fig05737005-K
6. fig05748001-7
7. fig06003003-0
8. fig06012001-3
9. fig06013001-9
10. fig06035001-9
11. fig06056002-1
12. fig07102001-0
13. fig07117001-2
14. fig07123003-1
15. fig07303000-5
16. fig07322001-7
17. fig07383001-K
18. fig05710001-K
19. fig05722002-3

57 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Hierro



57 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Hierro

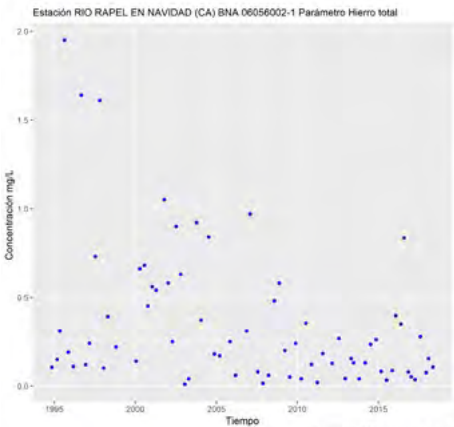


fig06056002-1Hierro_total.png

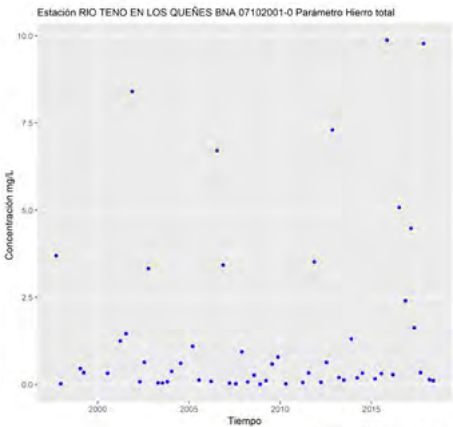


fig07102001-0Hierro_total.png

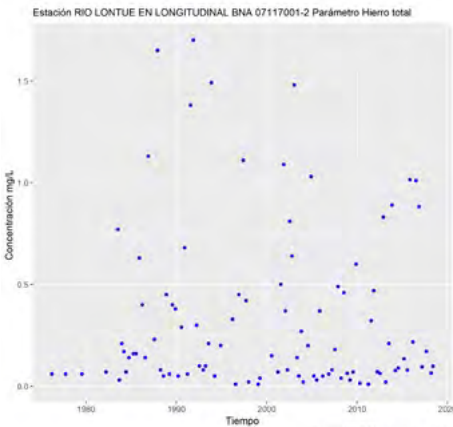


fig07117001-2Hierro_total.png

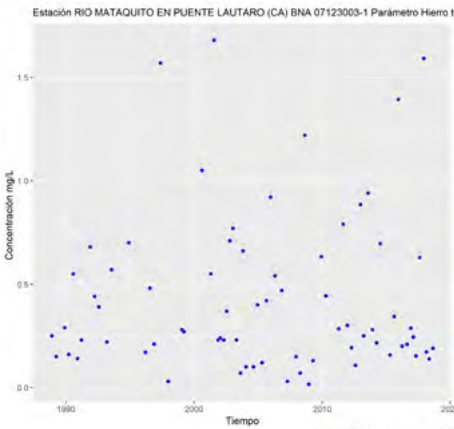


fig07123003-1Hierro_total.png

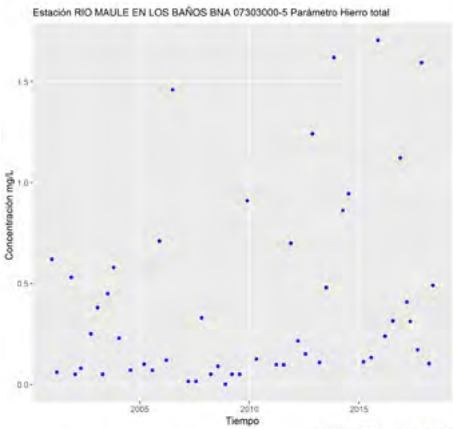


fig07303000-5Hierro_total.png

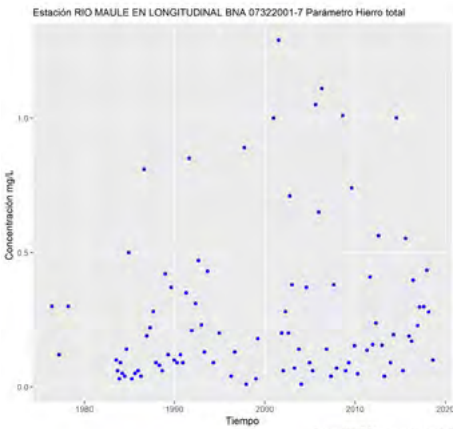


fig07322001-7Hierro_total.png

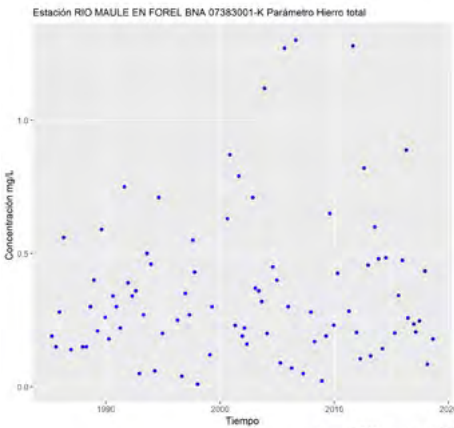


fig07383001-KHierro_total.png

58. EVOLUCIÓN MACROZONA CENTRO - NITRATO



58 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Nitrato

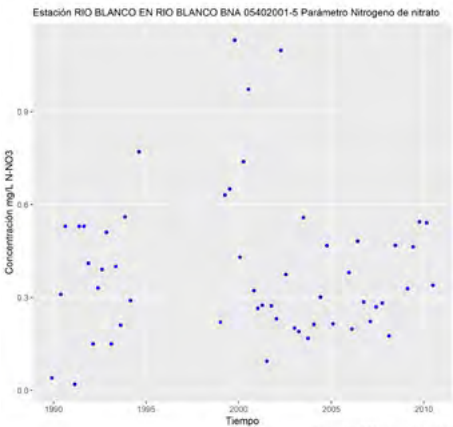


fig05402001-5Nitrogeno_de_nitrato.png

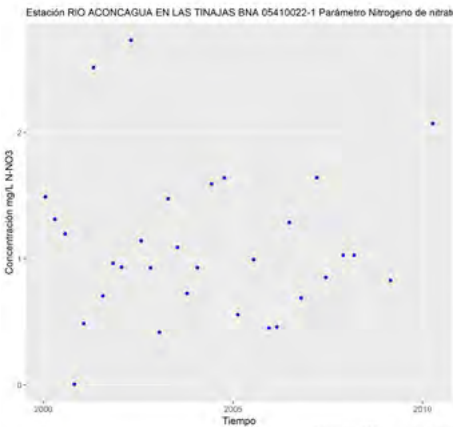


fig05410022-1Nitrogeno_de_nitrato.png

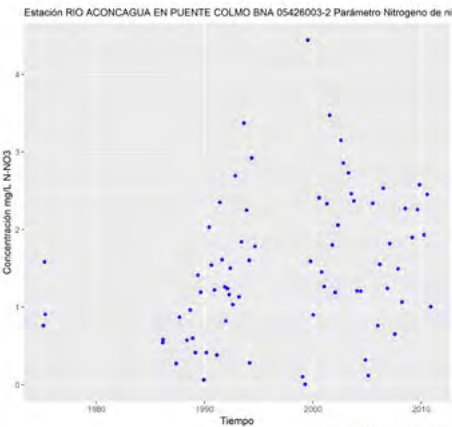


fig05426003-2Nitrogeno_de_nitrato.png

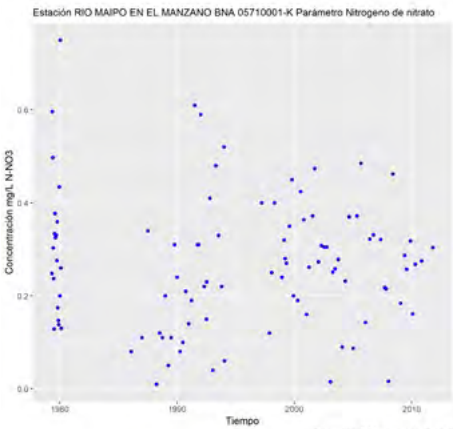


fig05710001-KNitrogeno_de_nitrato.png

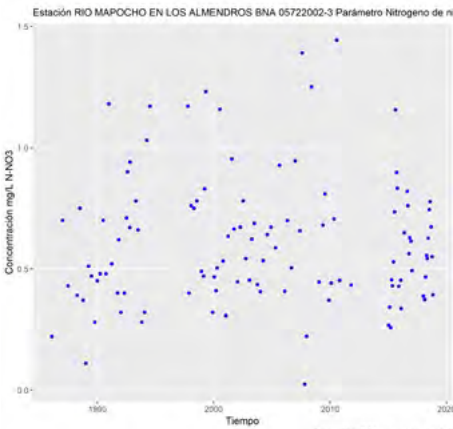


fig05722002-3Nitrogeno_de_nitrato.png

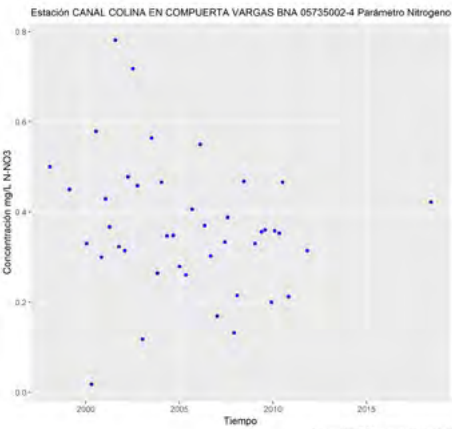


fig05735002-4Nitrogeno_de_nitrato.png

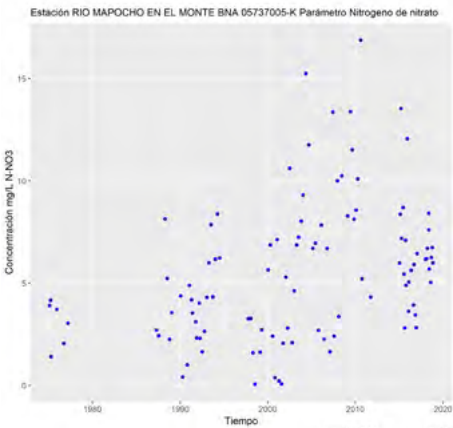


fig05737005-KNitrogeno_de_nitrato.png

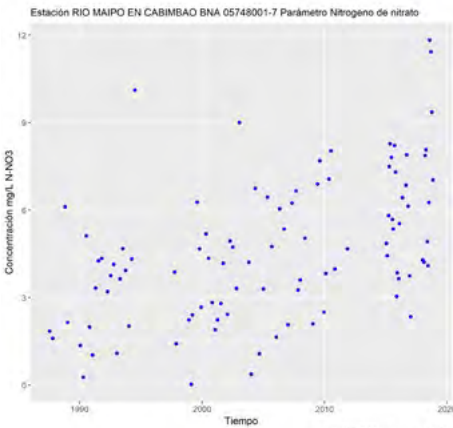


fig05748001-7Nitrogeno_de_nitrato.png

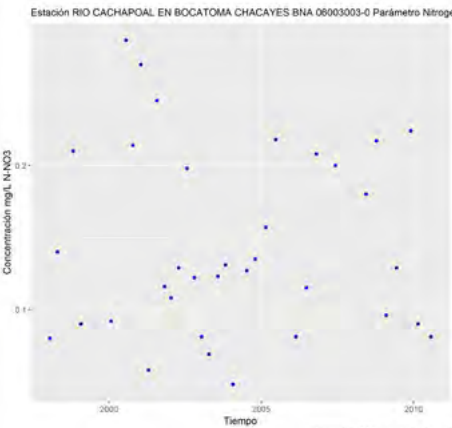


fig06003003-0Nitrogeno_de_nitrato.png

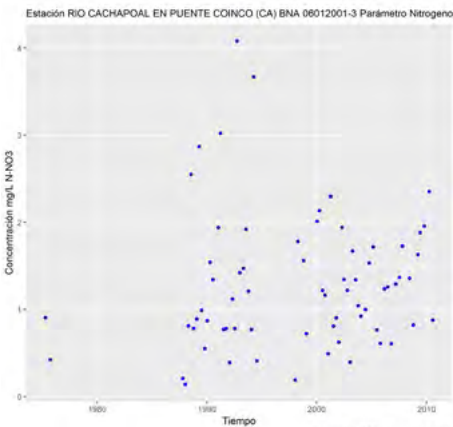


fig06012001-3Nitrogeno_de_nitrato.png

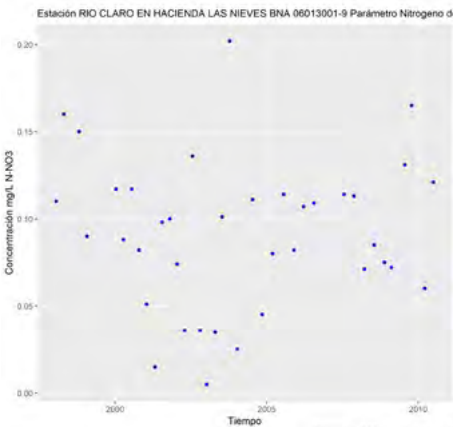


fig06013001-9Nitrogeno_de_nitrato.png

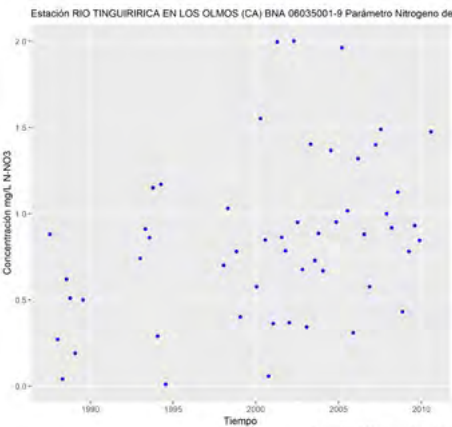


fig06035001-9Nitrogeno_de_nitrato.png

58 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Nitrato

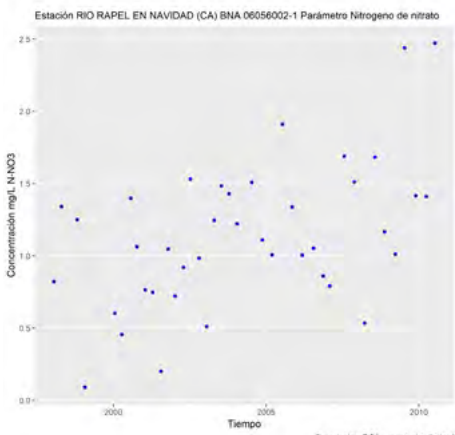


fig06056002-1Nitrogeno_de_nitrato.png

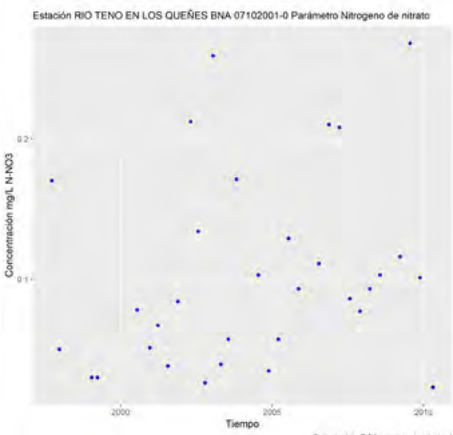


fig07102001-0Nitrogeno_de_nitrato.png

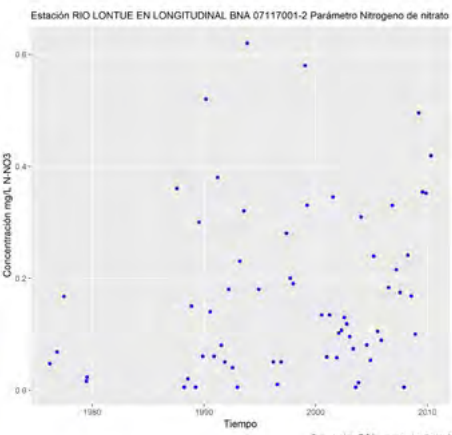


fig07117001-2Nitrogeno_de_nitrato.png

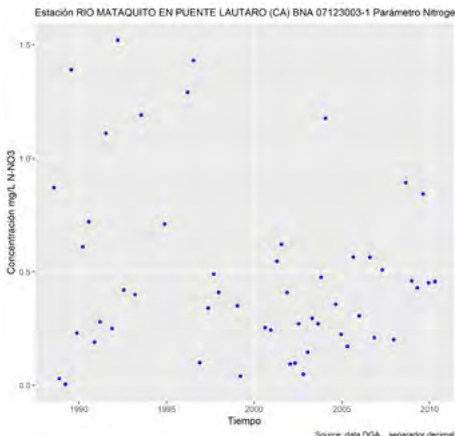


fig07123003-1Nitrogeno_de_nitrato.png

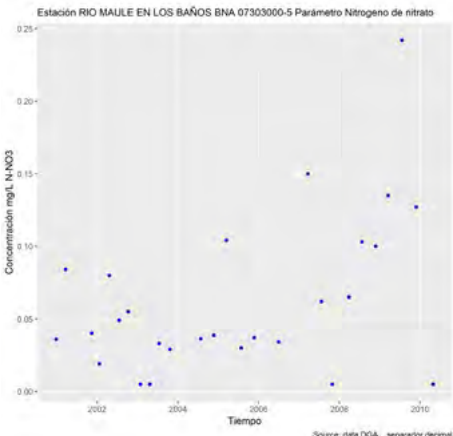


fig07303000-5Nitrogeno_de_nitrato.png

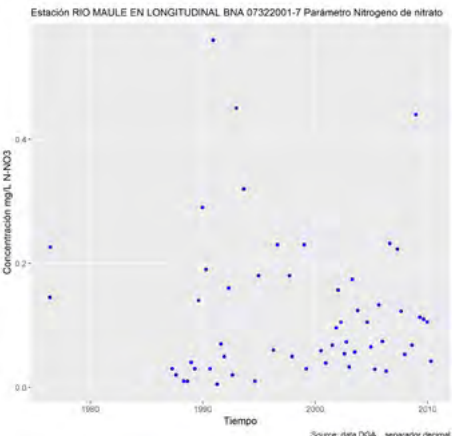


fig07322001-7Nitrogeno_de_nitrato.png

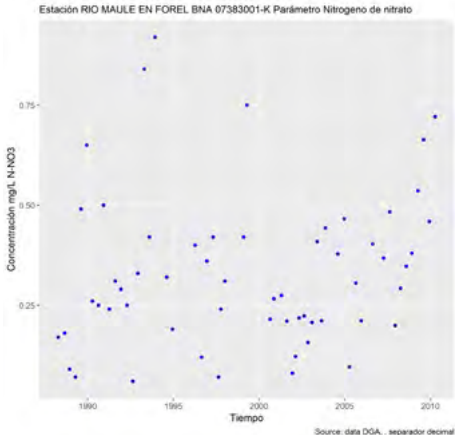


fig07383001-KNitrogeno_de_nitrato.png

[illegible]

59 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Ortofosfato

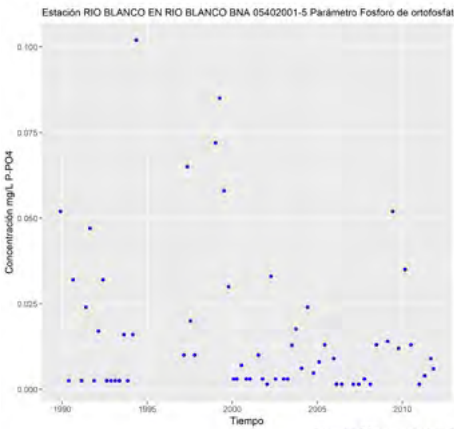


fig05402001-5Fosforo_de_ortofosfato.png

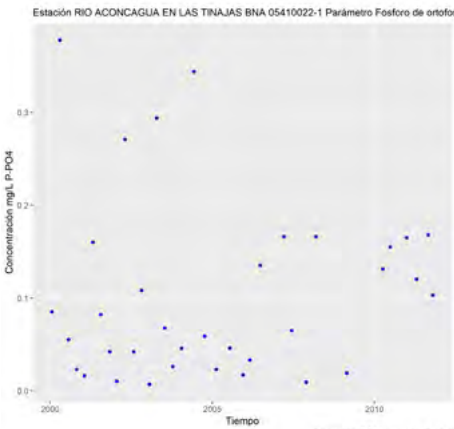


fig05410022-1Fosforo_de_ortofosfato.png

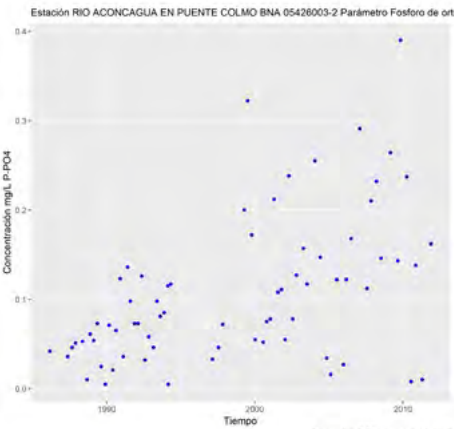


fig05426003-2Fosforo_de_ortofosfato.png

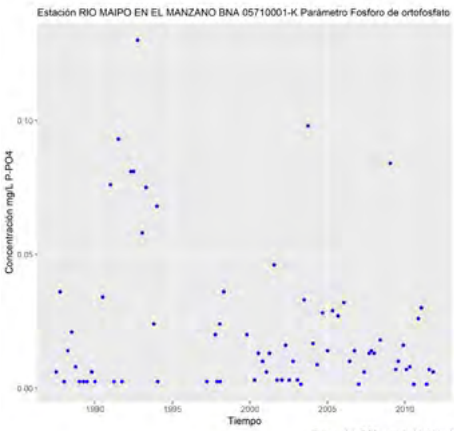


fig05710001-KFosforo_de_ortofosfato.png

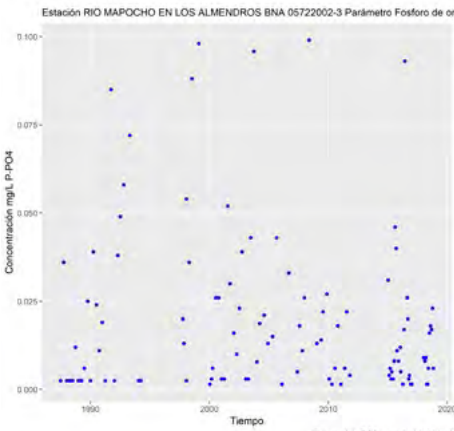


fig05722002-3Fosforo_de_ortofosfato.png

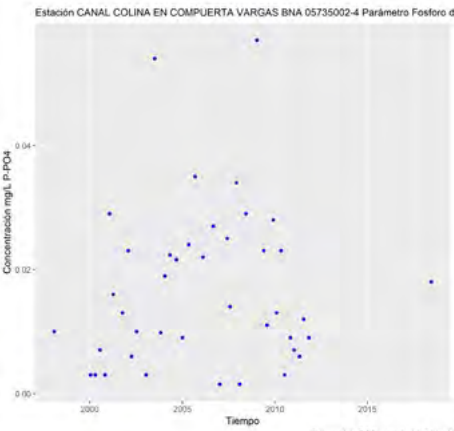


fig05735002-4Fosforo_de_ortofosfato.png

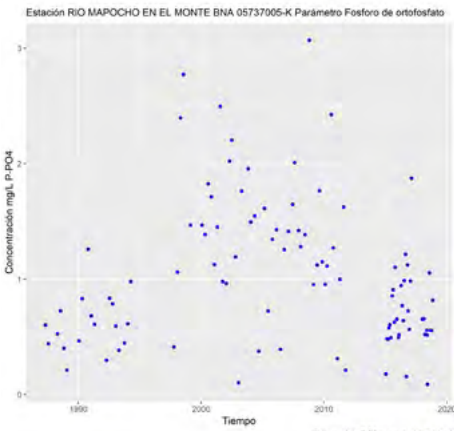


fig05737005-KFosforo_de_ortofosfato.png

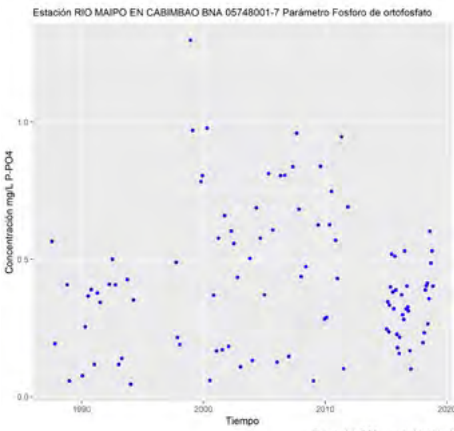


fig05748001-7Fosforo_de_ortofosfato.png

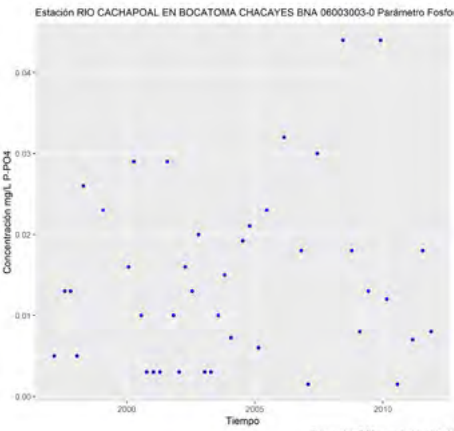


fig06003003-0Fosforo_de_ortofosfato.png

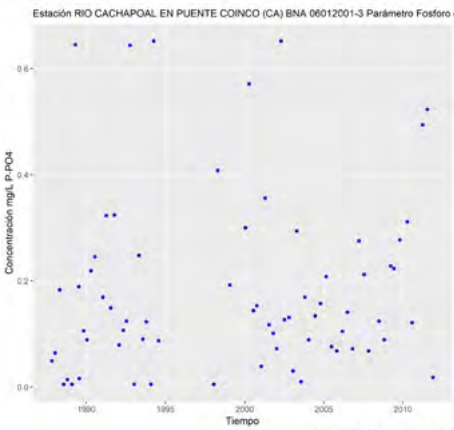


fig06012001-3Fosforo_de_ortofosfato.png

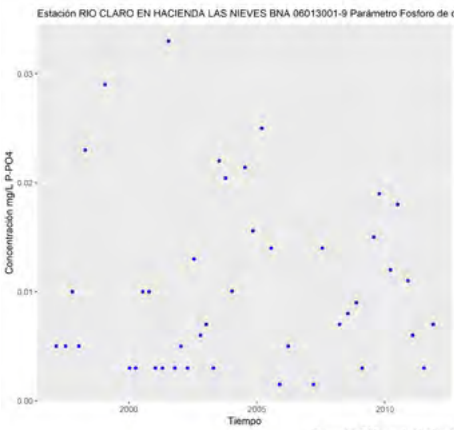


fig06013001-9Fosforo_de_ortofosfato.png

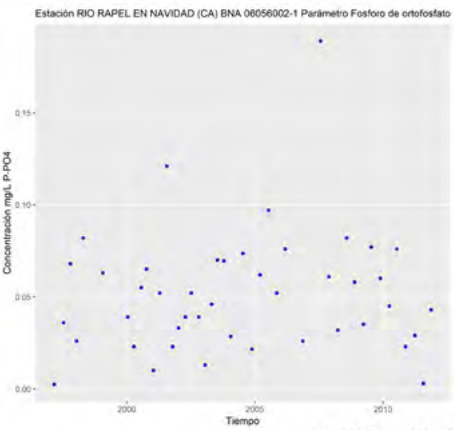


fig06056002-1Fosforo_de_ortofosfato.png

59 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Ortofosfato

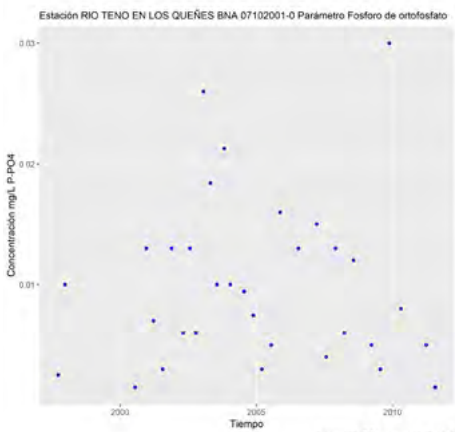


fig07102001-0Fosforo_de_ortofosfato.png

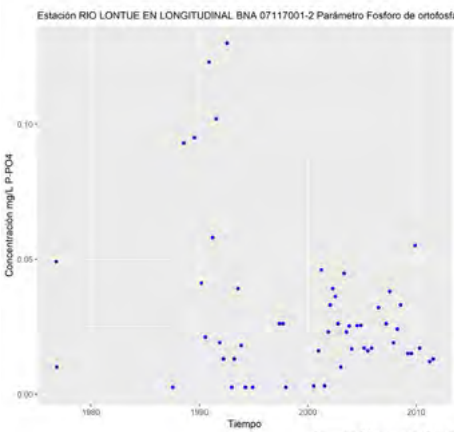


fig07117001-2Fosforo_de_ortofosfato.png

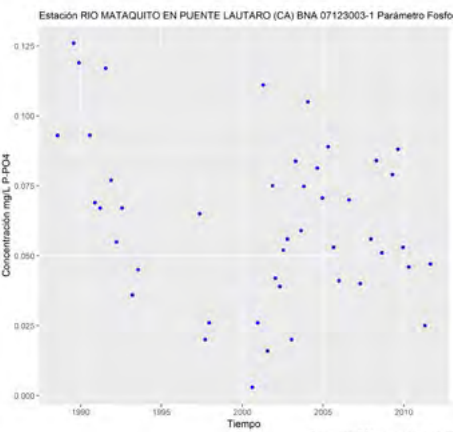


fig07123003-1Fosforo_de_ortofosfato.png

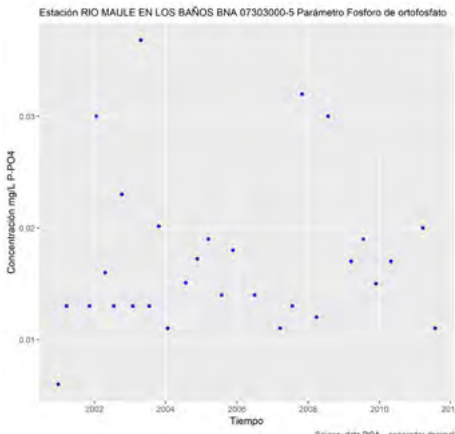


fig07303000-5Fosforo_de_ortofosfato.png

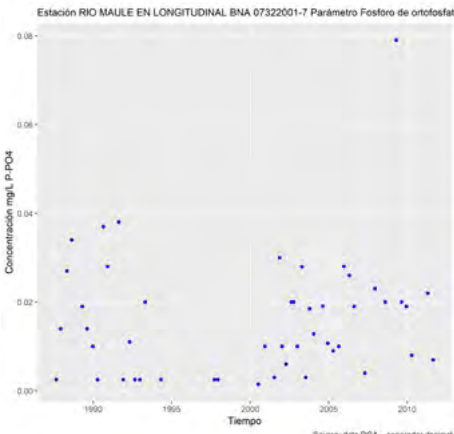


fig07322001-7Fosforo_de_ortofosfato.png

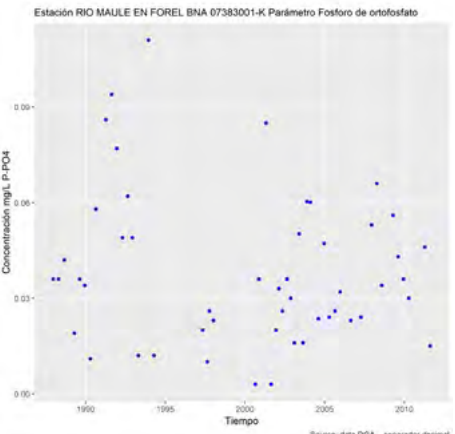


fig07383001-KFosforo_de_ortofosfato.png

60. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - CONDUCTIVIDAD



60 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Conductividad

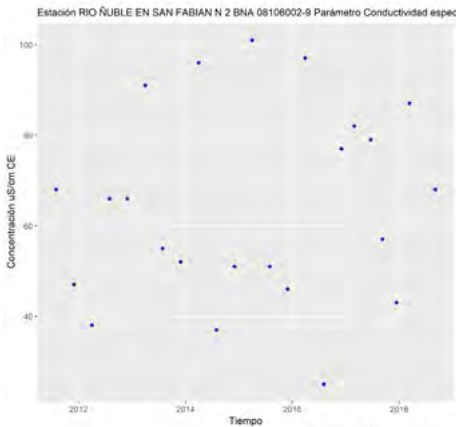


fig08106002-9Conductividad_especifica_.png

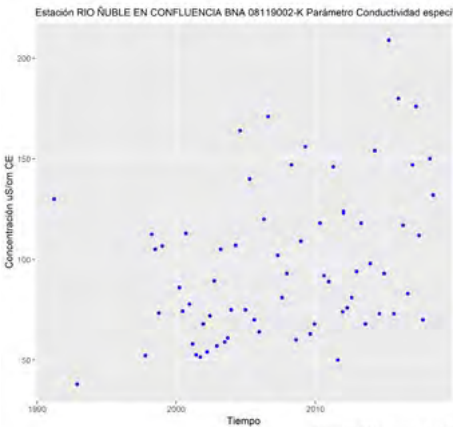


fig08119002-KConductividad_especifica_.png

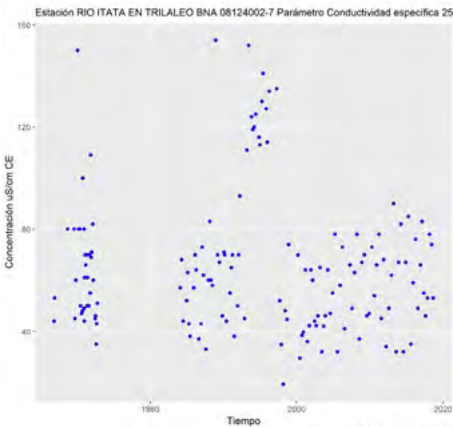


fig08124002-7Conductividad_especifica_.png

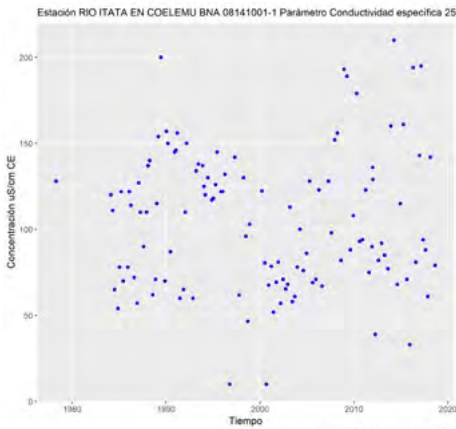


fig08141001-1Conductividad_especifica_.png

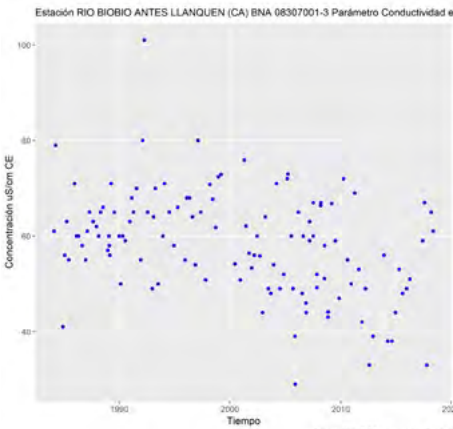


fig08307001-3Conductividad_especifica_.png

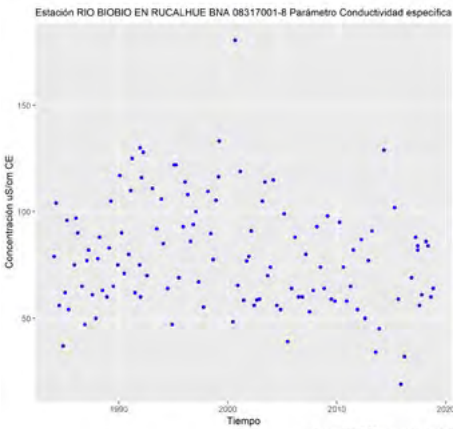


fig08317001-8Conductividad_especifica_.png

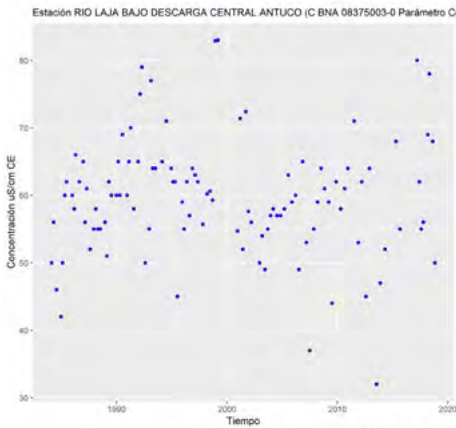


fig08375003-0Conductividad_especifica_.png

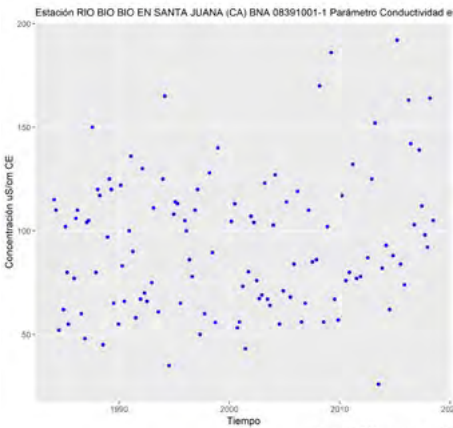


fig08391001-1Conductividad_especifica_.png

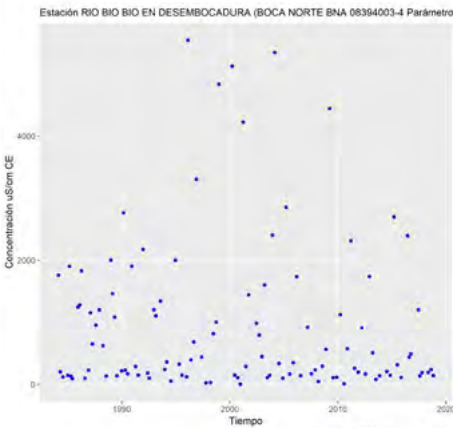


fig08394003-4Conductividad_especifica_.png

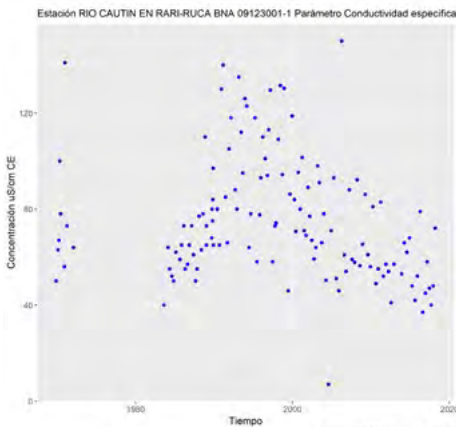


fig09123001-1Conductividad_especifica_.png

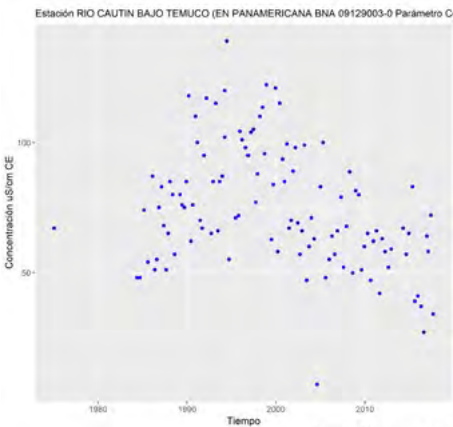


fig09129003-0Conductividad_especifica_.png

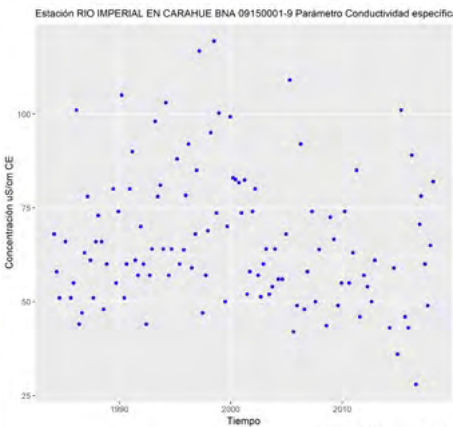


fig09150001-9Conductividad_especifica_.png

60 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Conductividad

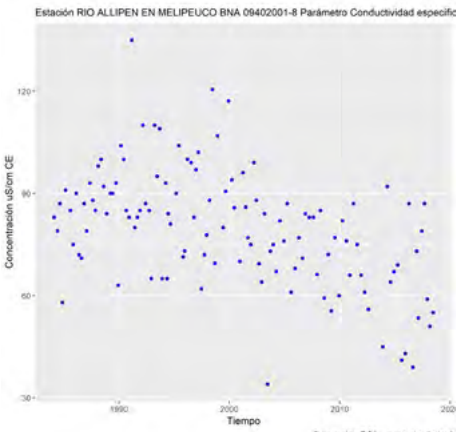


fig09402001-8Conductividad_especifica_.png

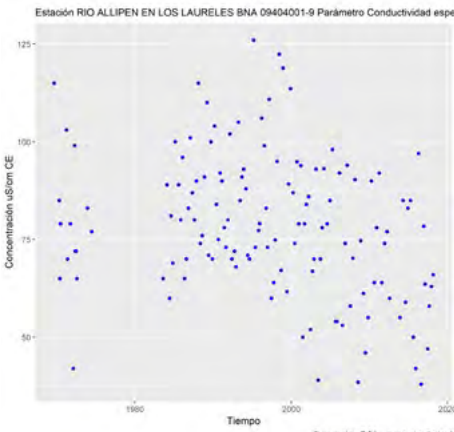


fig09404001-9Conductividad_especifica_.png

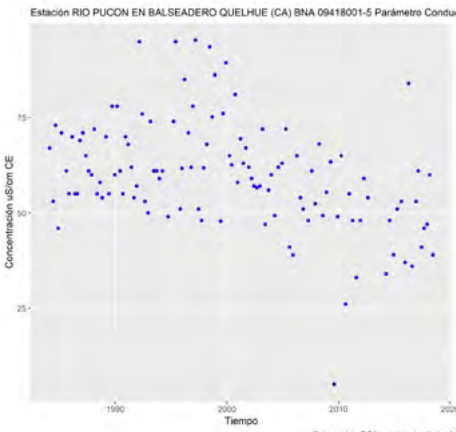


fig09418001-5Conductividad_especifica_.png

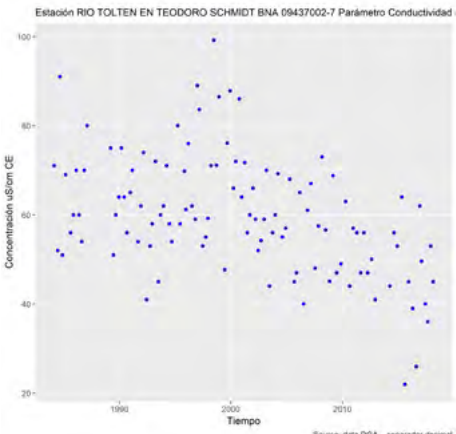


fig09437002-7Conductividad_especifica_.png

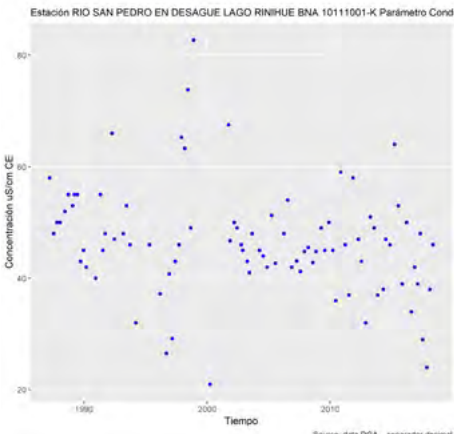


fig10111001-KConductividad_especifica_.png

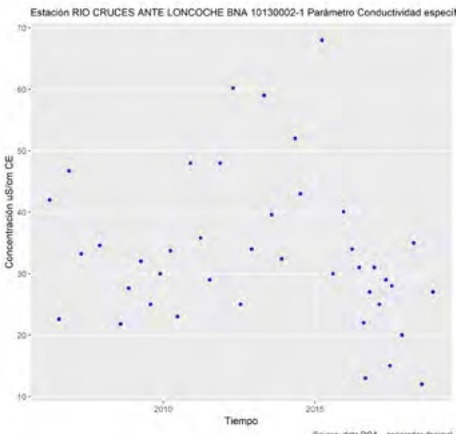


fig10130002-1Conductividad_especifica_.png

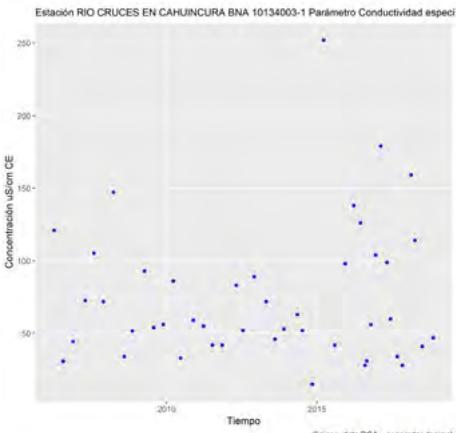


fig10134003-1Conductividad_especifica_.png

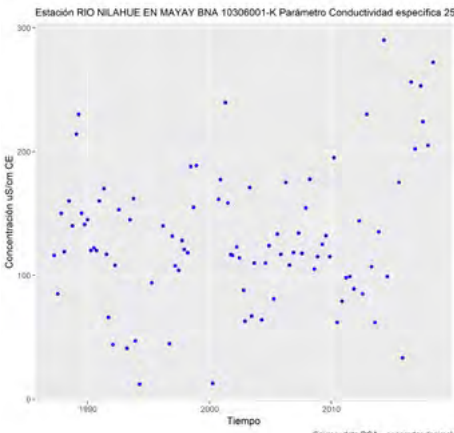


fig10306001-KConductividad_especifica_.png

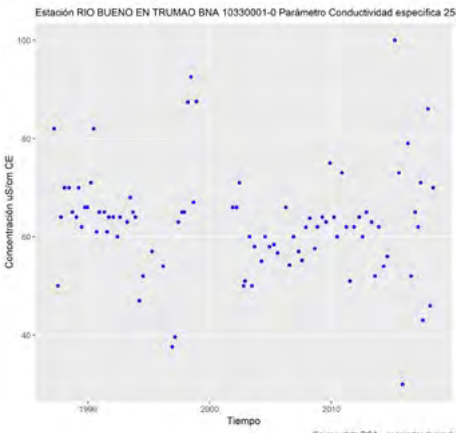


fig10330001-0Conductividad_especifica_.png

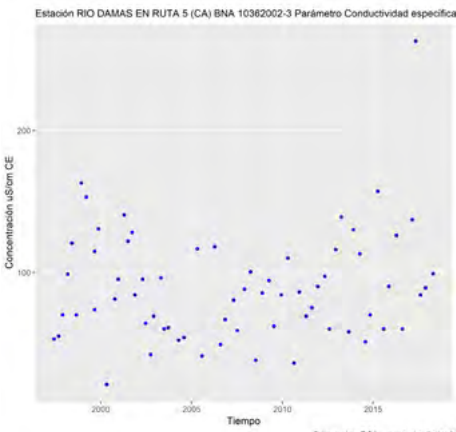


fig10362002-3Conductividad_especifica_.png

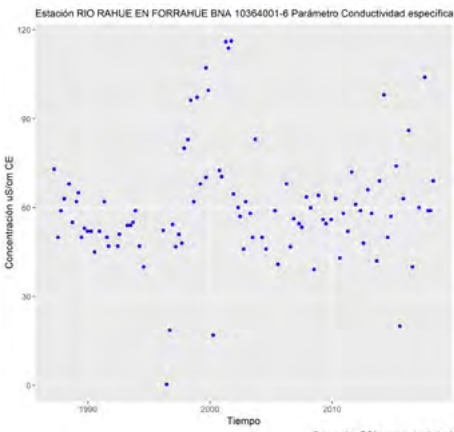


fig10364001-6Conductividad_especifica_.png



fig10405002-6Conductividad_especifica_.png

60 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Conductividad

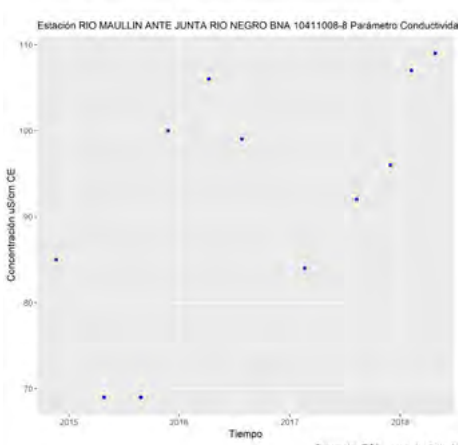


fig10411008-8Conductividad_especifica_.png

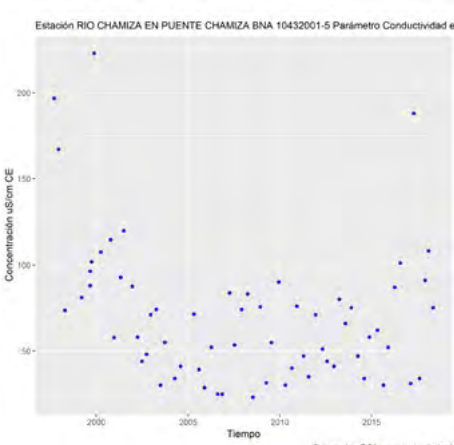


fig10432001-5Conductividad_especifica_.png

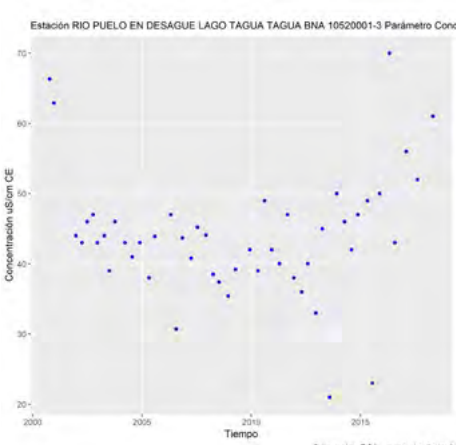


fig10520001-3Conductividad_especifica_.png

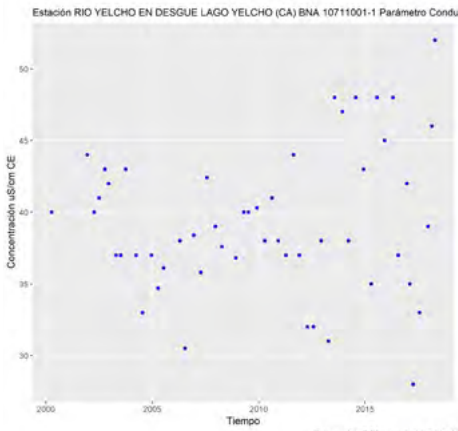


fig10711001-1Conductividad_especifica_.png

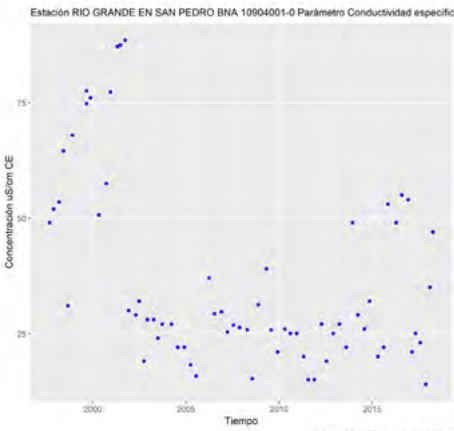


fig10904001-0Conductividad_especifica_.png

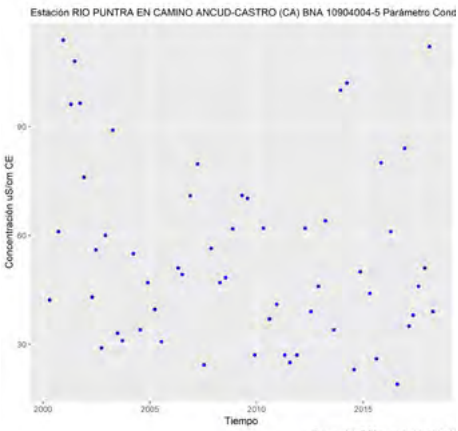


fig10904004-5Conductividad_especifica_.png

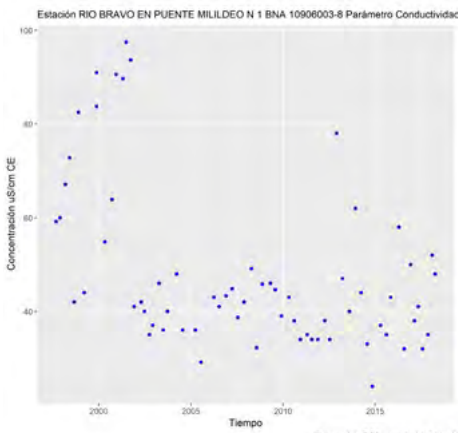


fig10906003-8Conductividad_especifica_.png

61. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - SULFATO



61 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Sulfato

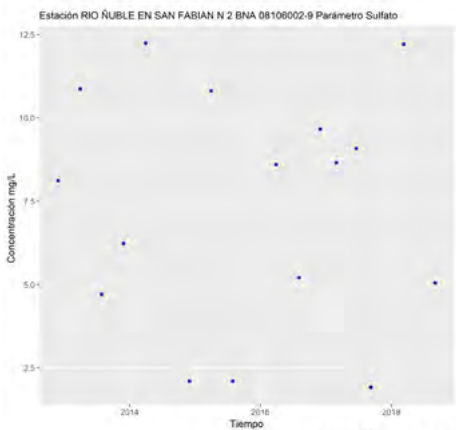


fig08106002-9Sulfato.png

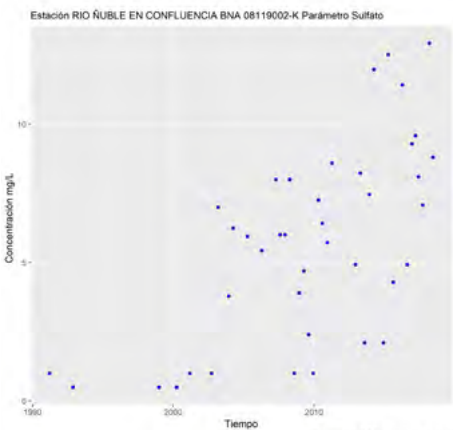


fig08119002-KSulfato.png

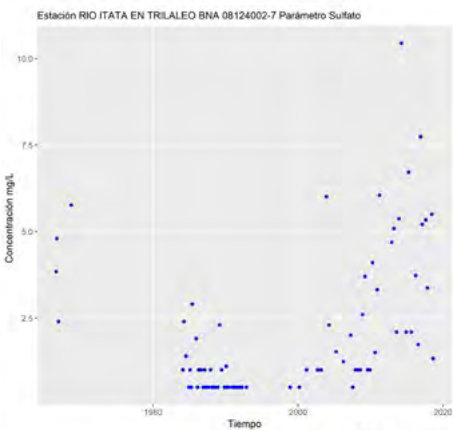


fig08124002-7Sulfato.png

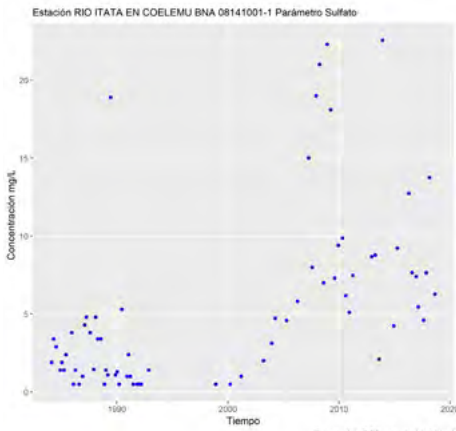


fig08141001-1Sulfato.png

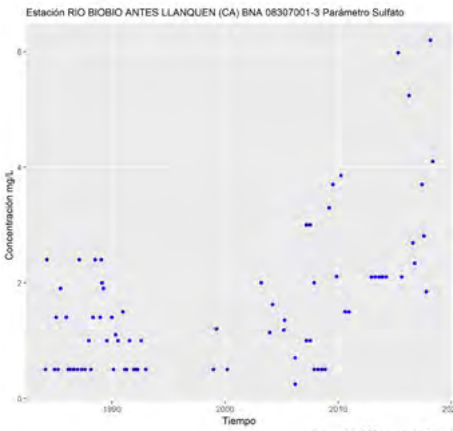


fig08307001-3Sulfato.png

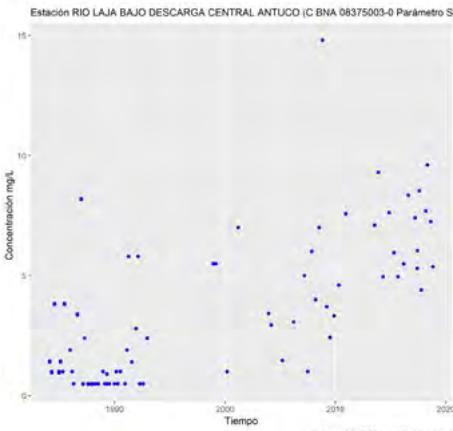


fig08375003-0Sulfato.png

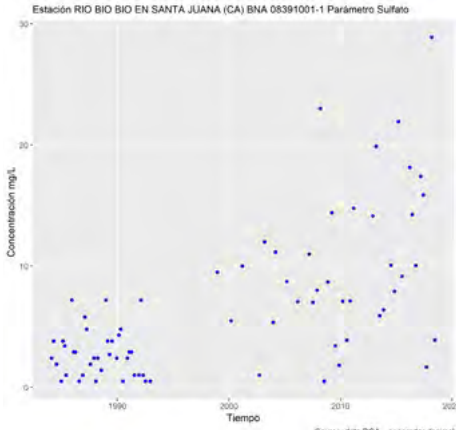


fig08391001-1Sulfato.png

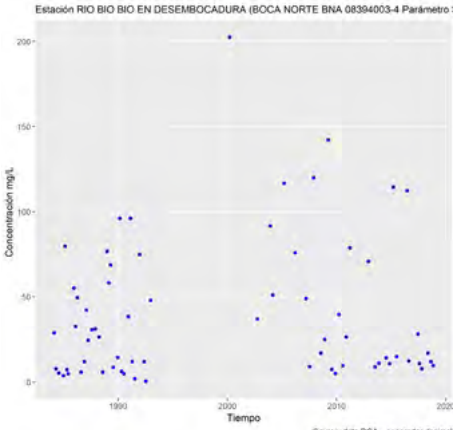


fig08394003-4Sulfato.png

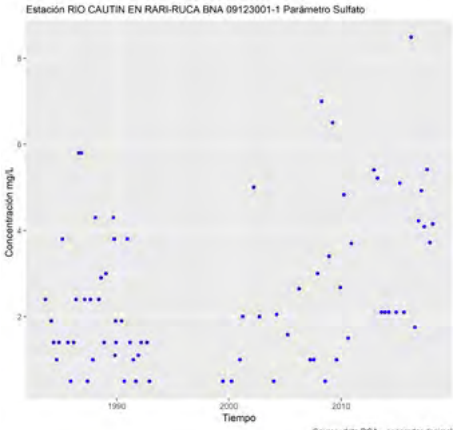


fig09123001-1Sulfato.png

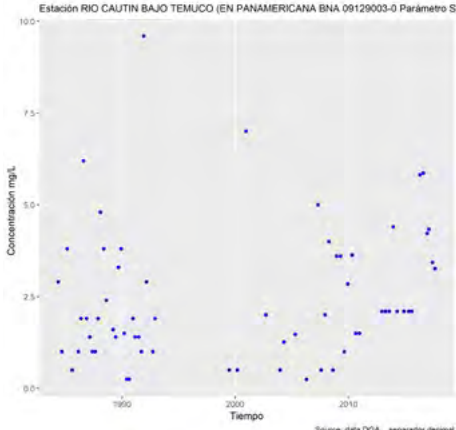


fig09129003-0Sulfato.png

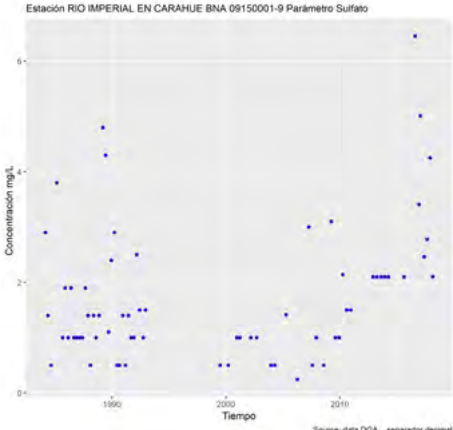


fig09150001-9Sulfato.png

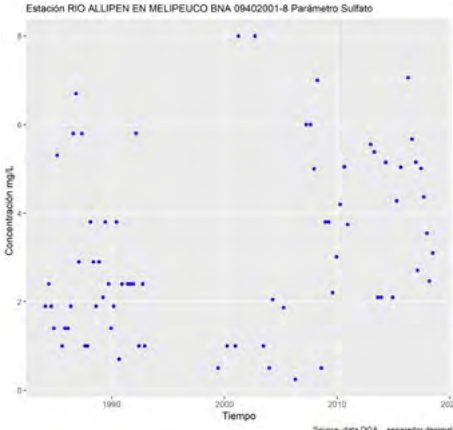
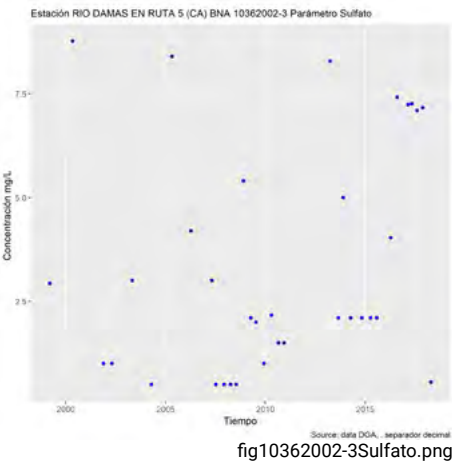
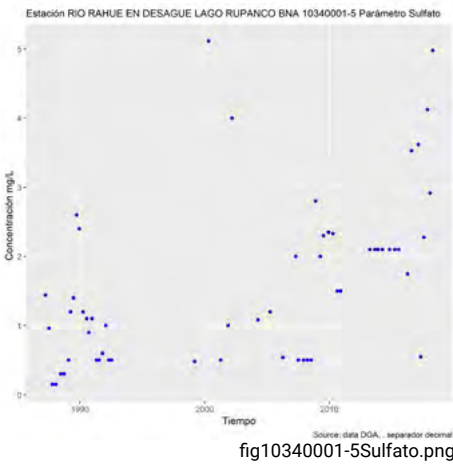
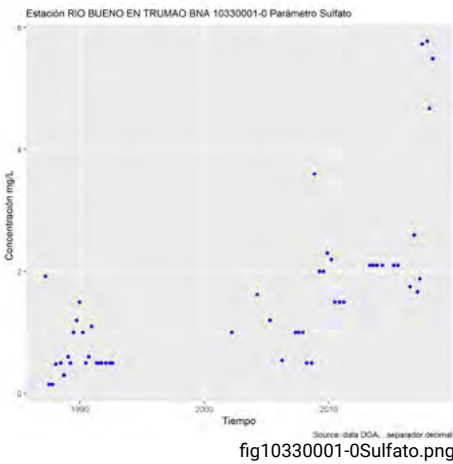
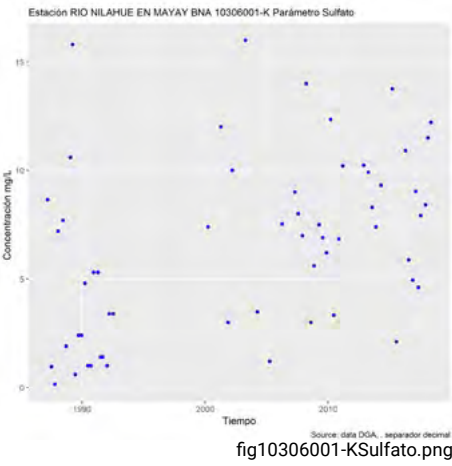
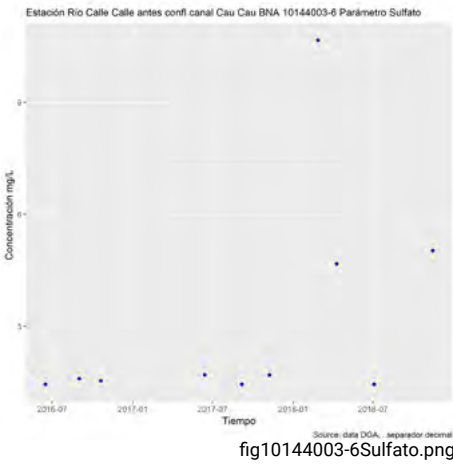
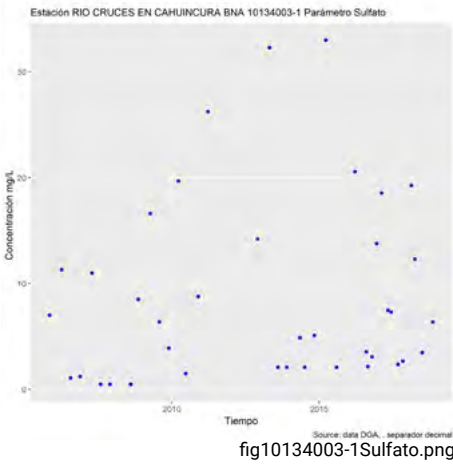
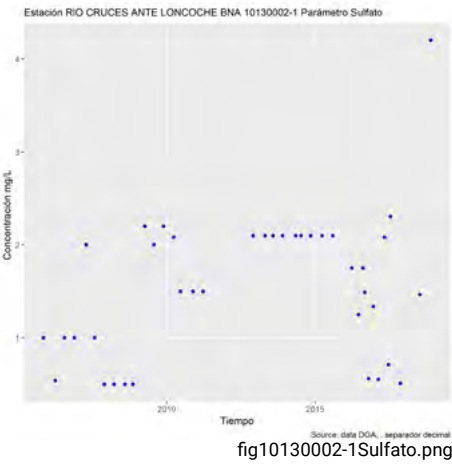
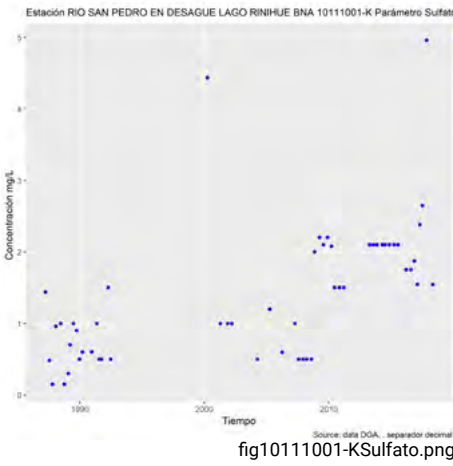
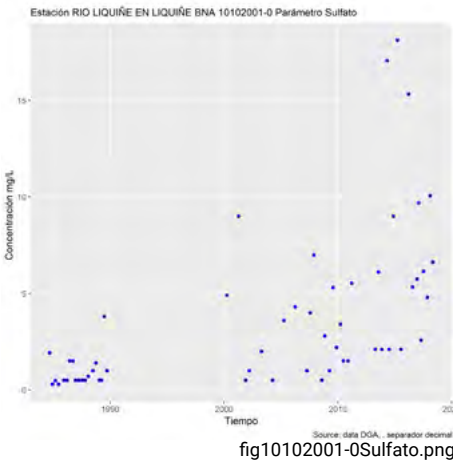
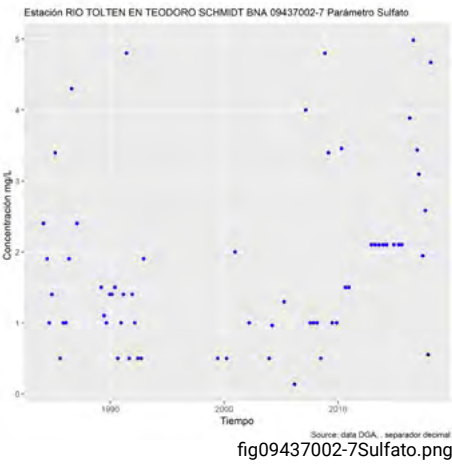
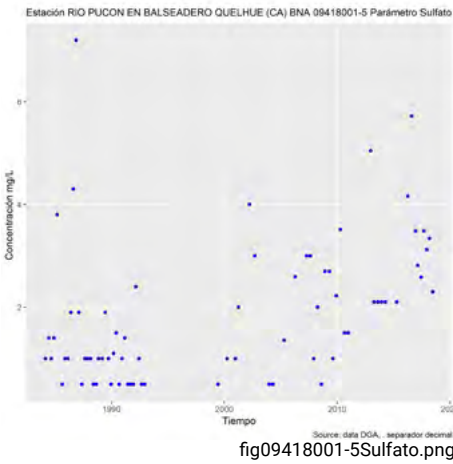
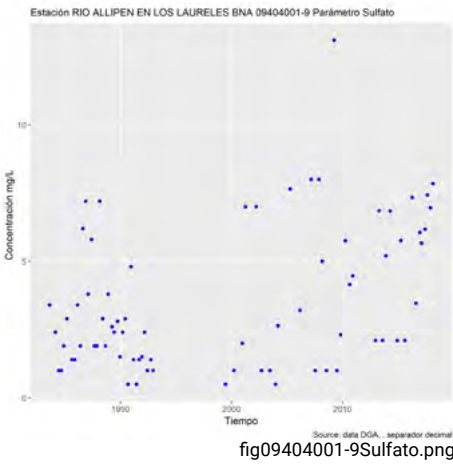


fig09402001-8Sulfato.png

61 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Sulfato



61 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Sulfato

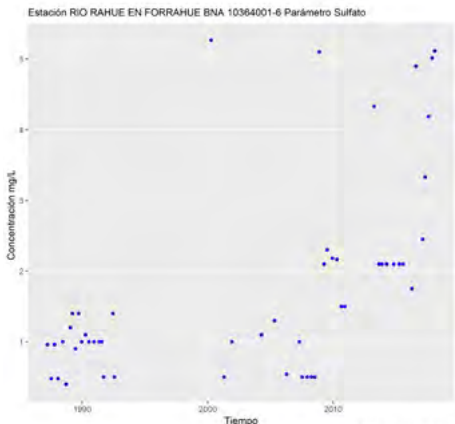


fig10364001-6Sulfato.png

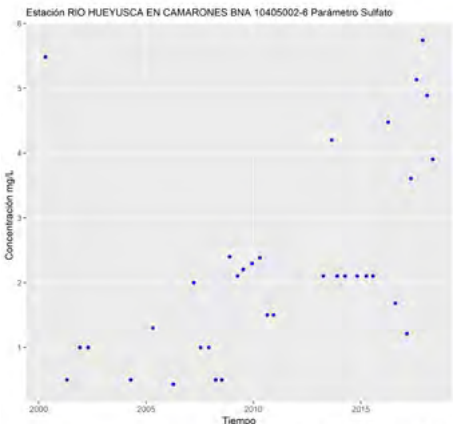


fig10405002-6Sulfato.png

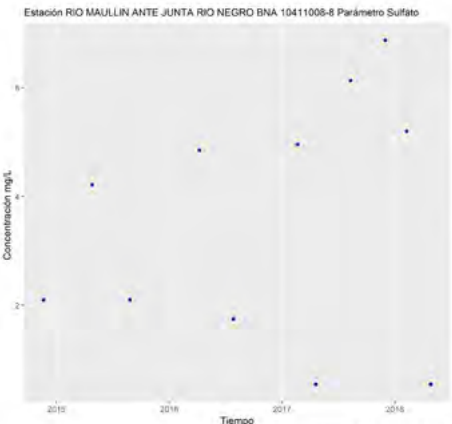


fig10411008-8Sulfato.png

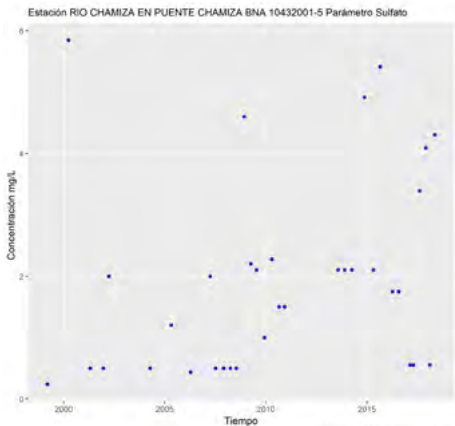


fig10432001-5Sulfato.png

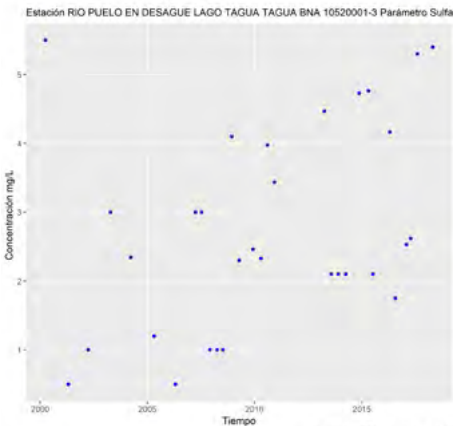


fig10520001-3Sulfato.png

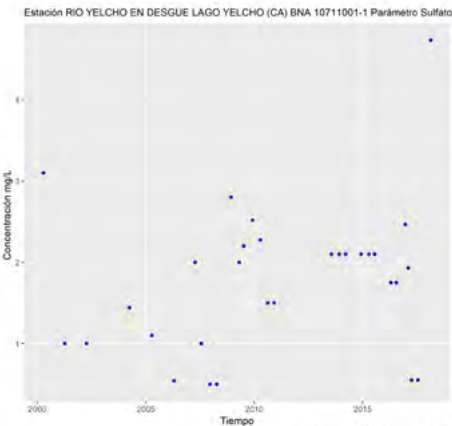


fig10711001-1Sulfato.png

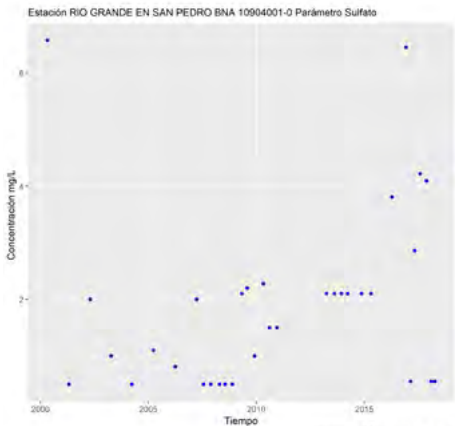


fig10904001-0Sulfato.png

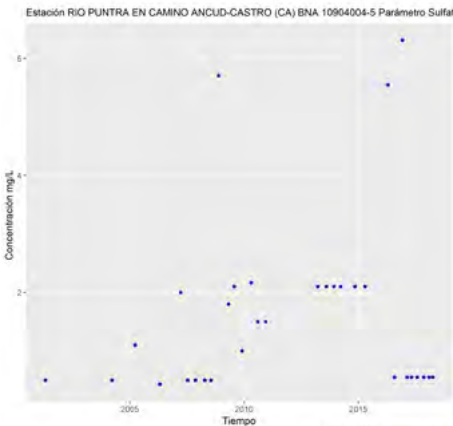


fig10904004-5Sulfato.png

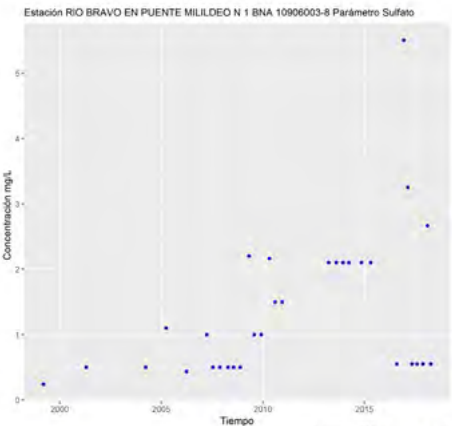


fig10906003-8Sulfato.png

62. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - CLORURO



62 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Cloruro

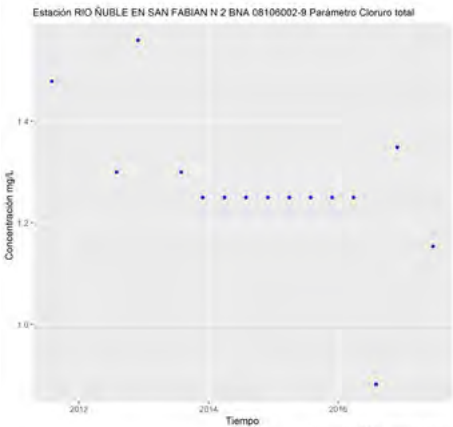


fig08106002-9Cloruro_total.png

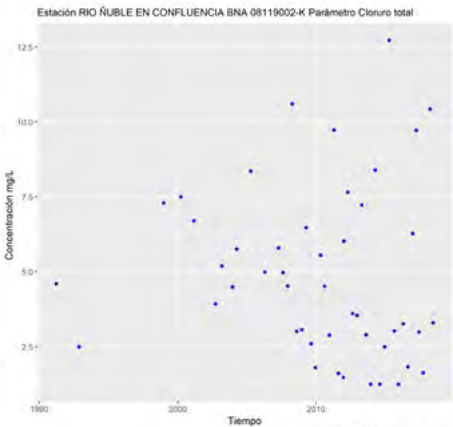


fig08119002-KCloruro_total.png

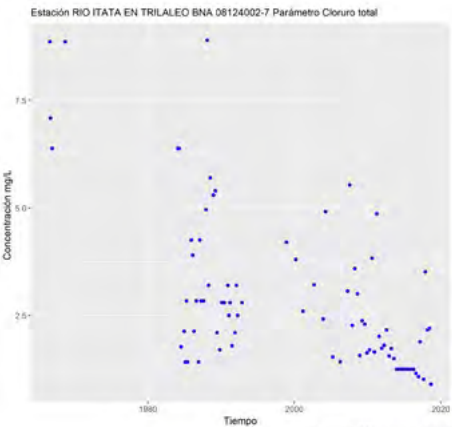


fig08124002-7Cloruro_total.png

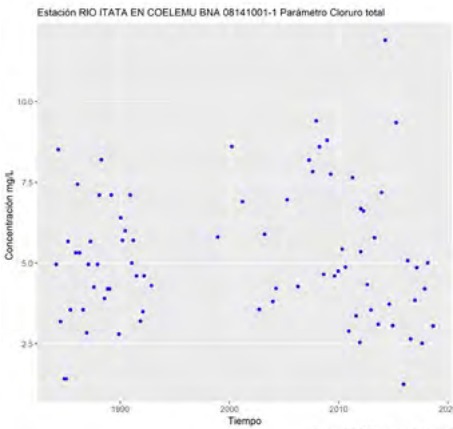


fig08141001-1Cloruro_total.png

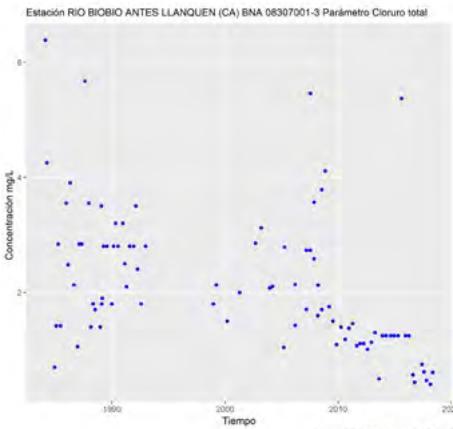


fig08307001-3Cloruro_total.png

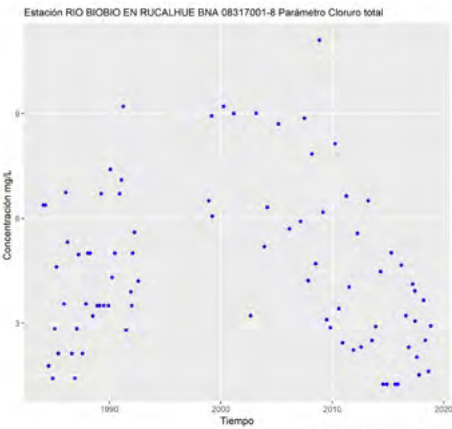


fig08317001-8Cloruro_total.png

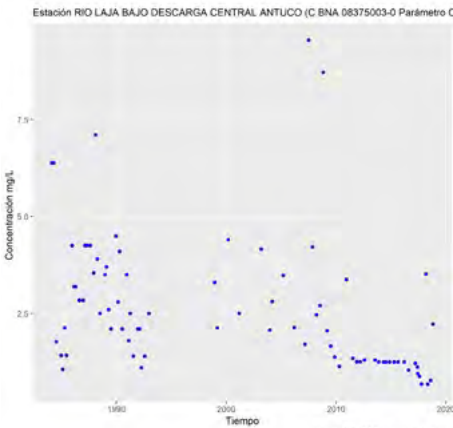


fig08375003-0Cloruro_total.png

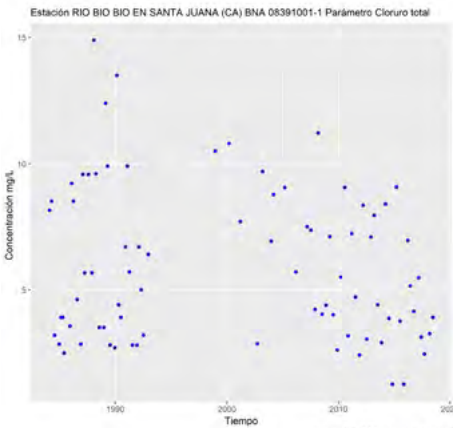


fig08391001-1Cloruro_total.png

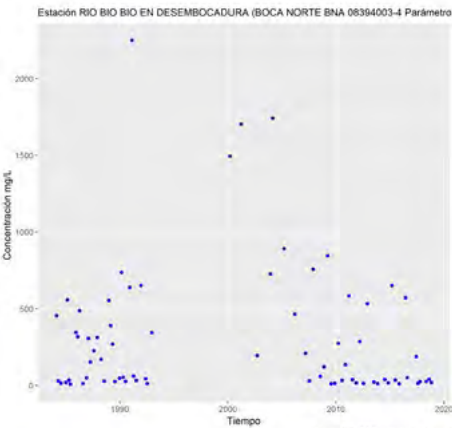


fig08394003-4Cloruro_total.png

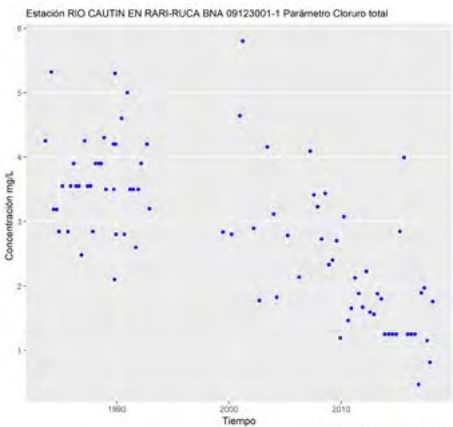


fig09123001-1Cloruro_total.png

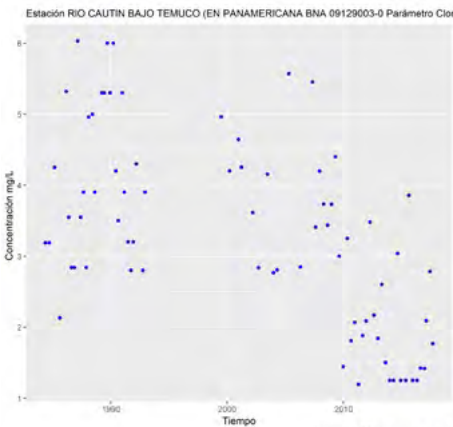


fig09129003-0Cloruro_total.png

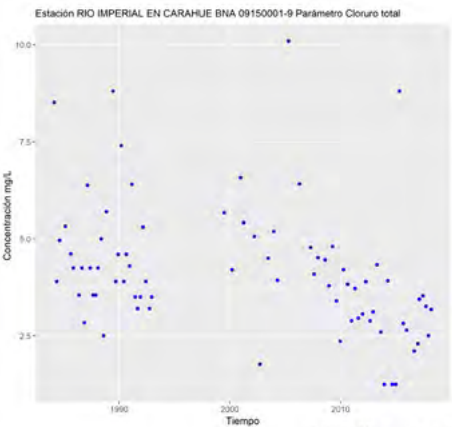
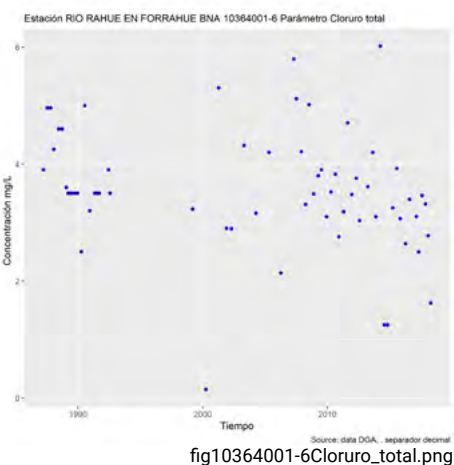
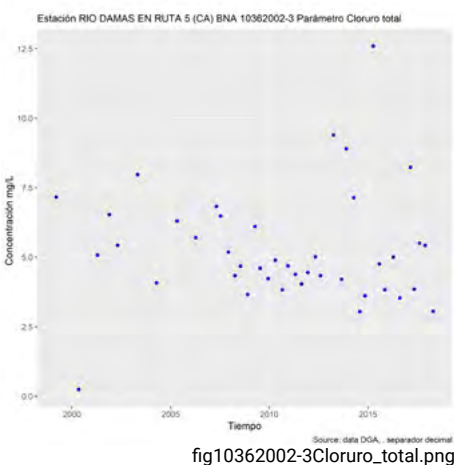
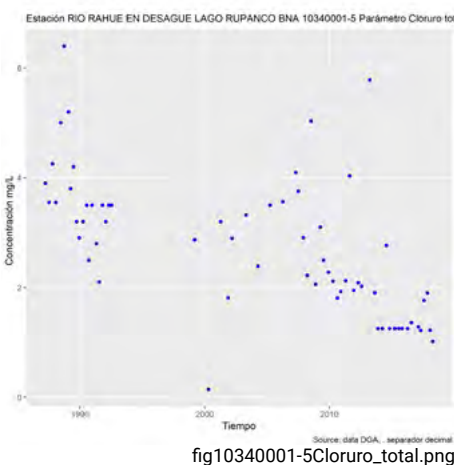
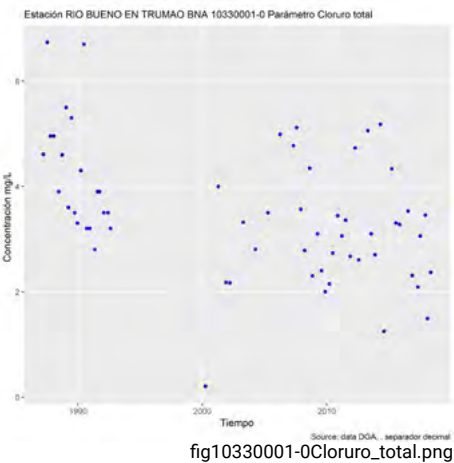
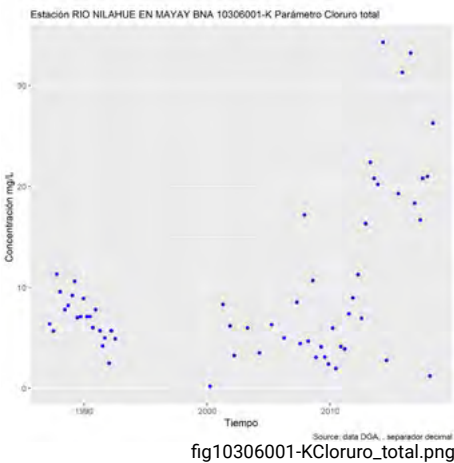
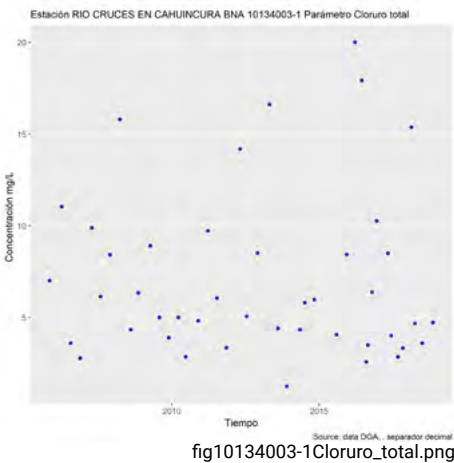
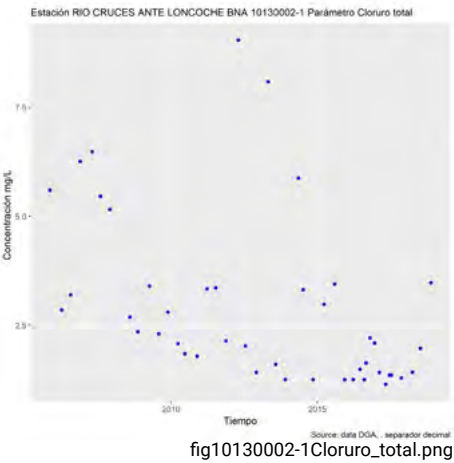
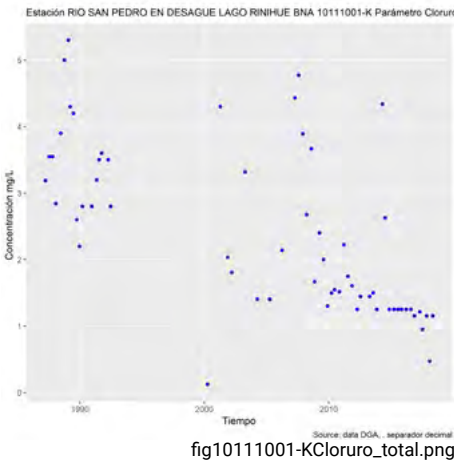
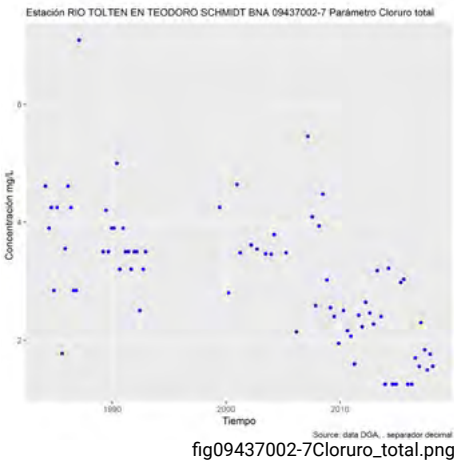
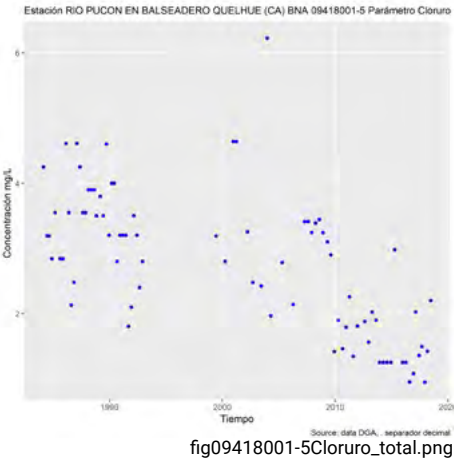
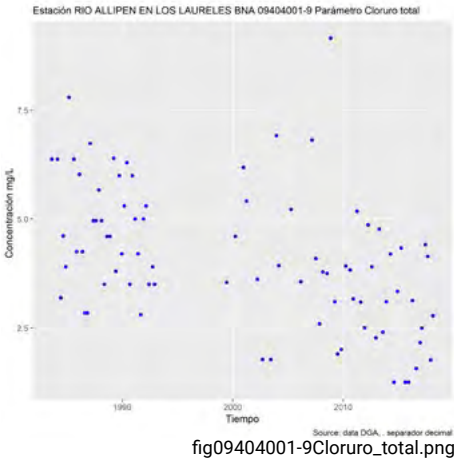
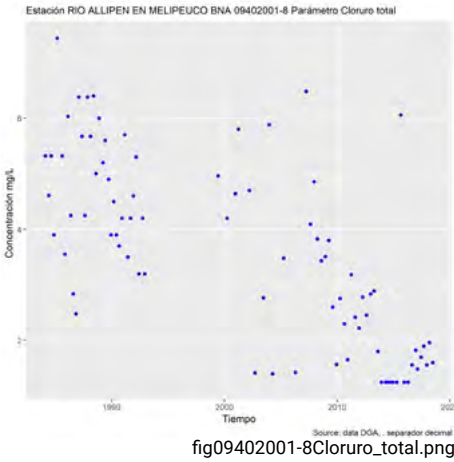


fig09150001-9Cloruro_total.png

62 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Cloruro



62 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Cloruro

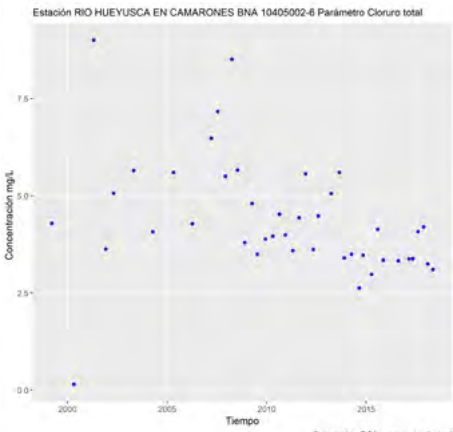


fig10405002-6Cloruro_total.png

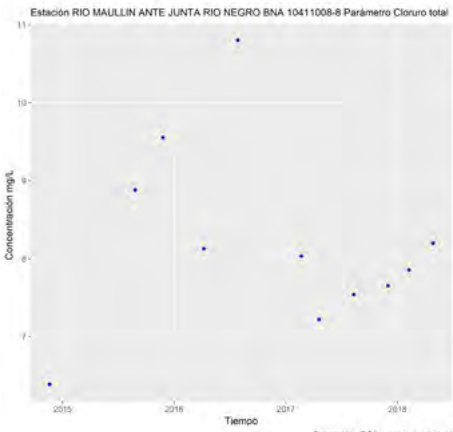


fig10411008-8Cloruro_total.png

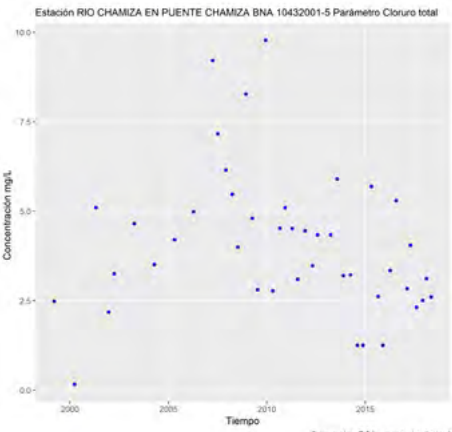


fig10432001-5Cloruro_total.png

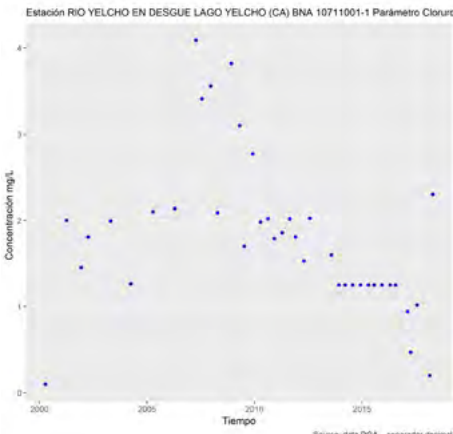


fig10711001-1Cloruro_total.png

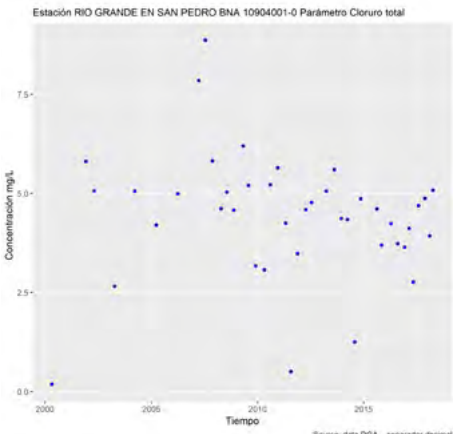


fig10904001-0Cloruro_total.png

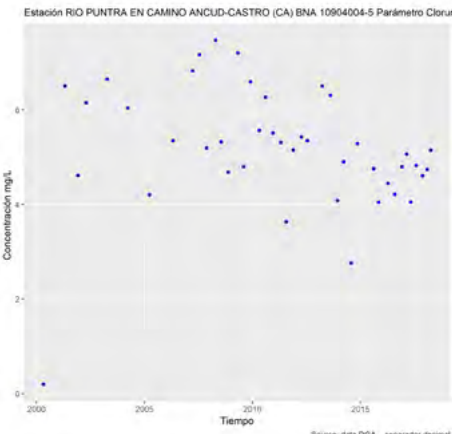


fig10904004-5Cloruro_total.png

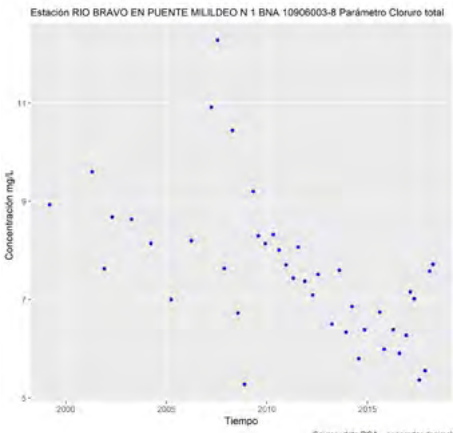


fig10906003-8Cloruro_total.png

63. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - TEMPERATURA



63 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Temperatura

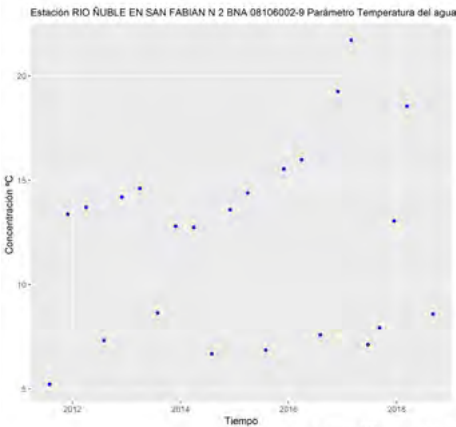


fig08106002-9Temperatura_del_agua.png

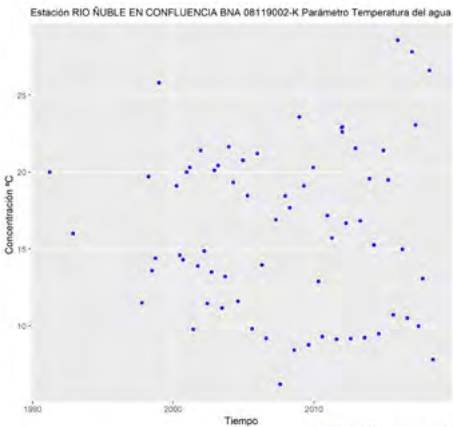


fig08119002-KTemperatura_del_agua.png

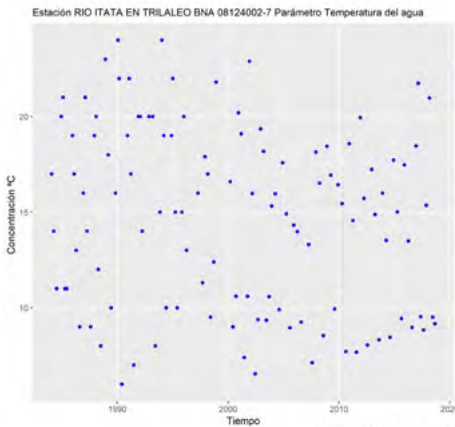


fig08124002-7Temperatura_del_agua.png

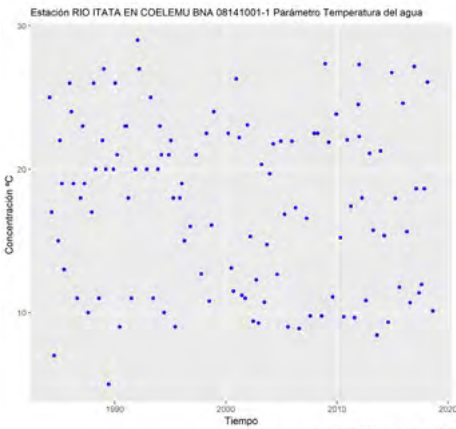


fig08141001-1Temperatura_del_agua.png

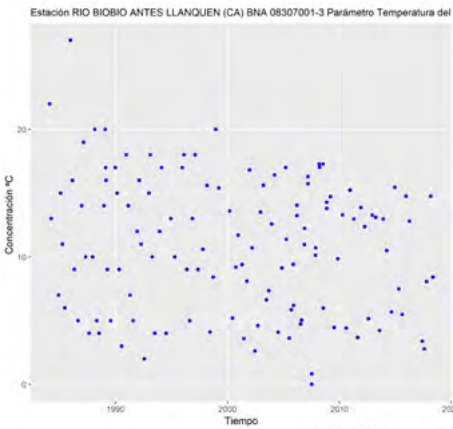


fig08307001-3Temperatura_del_agua.png

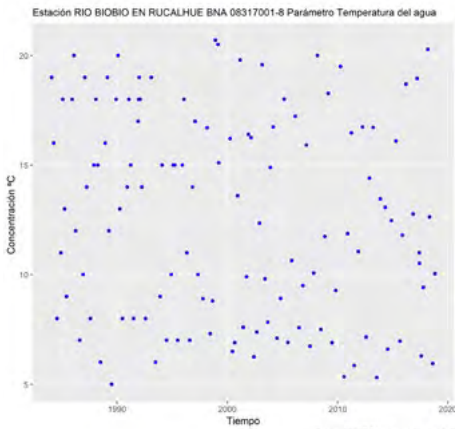


fig08317001-8Temperatura_del_agua.png

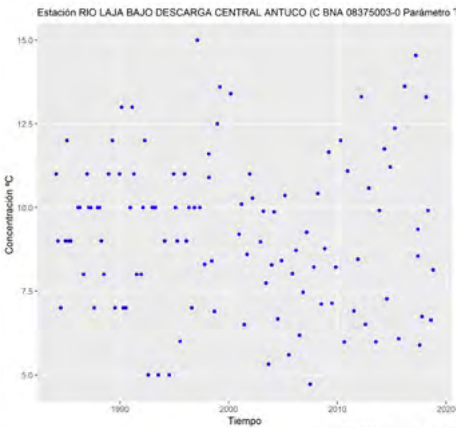


fig08375003-0Temperatura_del_agua.png

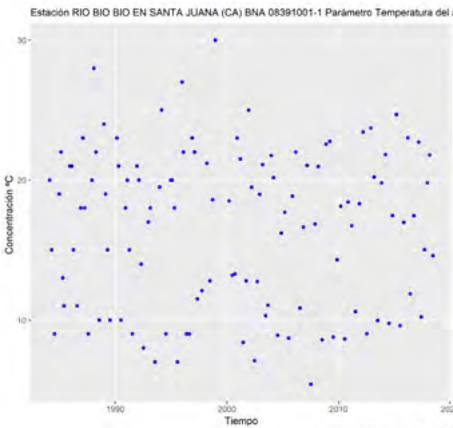


fig08391001-1Temperatura_del_agua.png

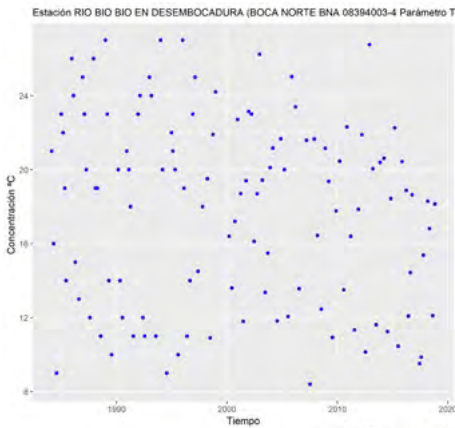


fig08394003-4Temperatura_del_agua.png

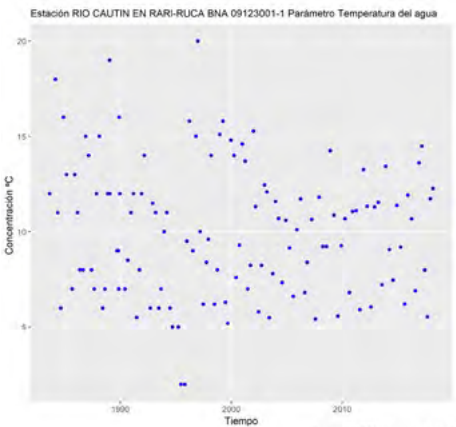


fig09123001-1Temperatura_del_agua.png



fig09129003-0Temperatura_del_agua.png

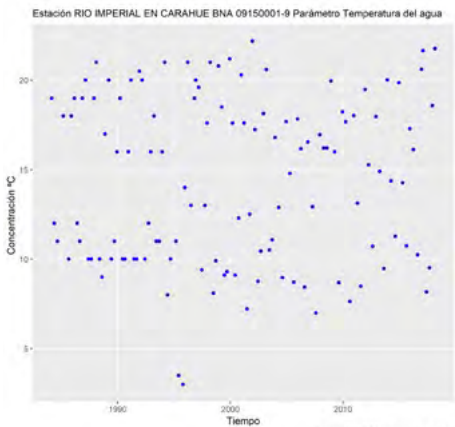


fig09150001-9Temperatura_del_agua.png

63 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Temperatura

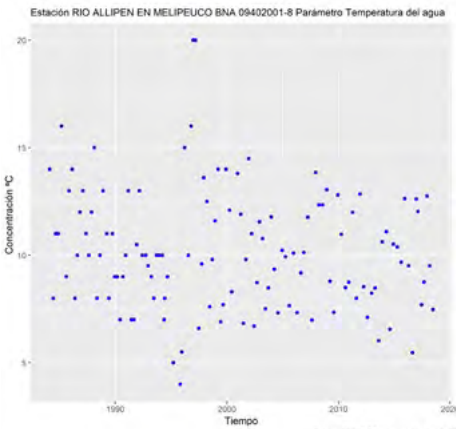


fig09402001-8Temperatura_del_agua.png

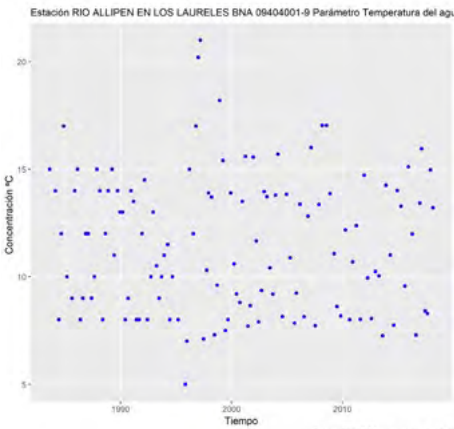


fig09404001-9Temperatura_del_agua.png

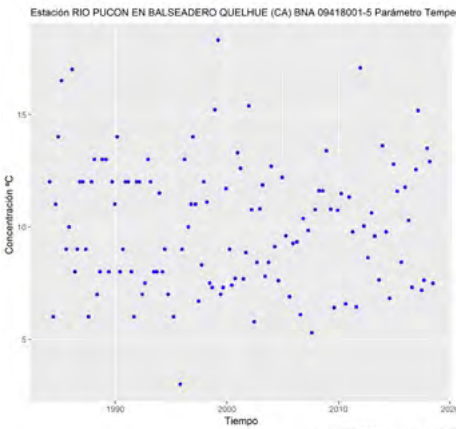


fig09418001-5Temperatura_del_agua.png

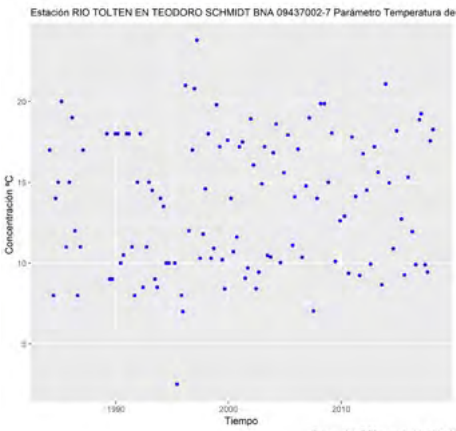


fig09437002-7Temperatura_del_agua.png

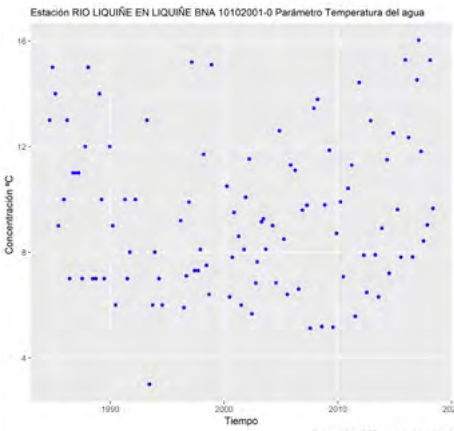


fig10102001-0Temperatura_del_agua.png

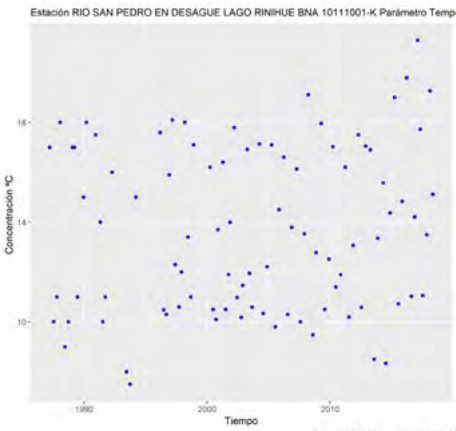


fig10111001-KTemperatura_del_agua.png

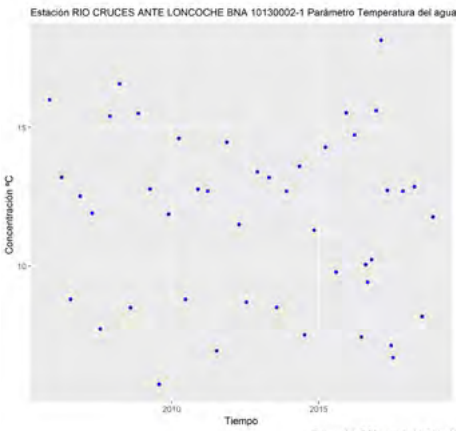


fig10130002-1Temperatura_del_agua.png

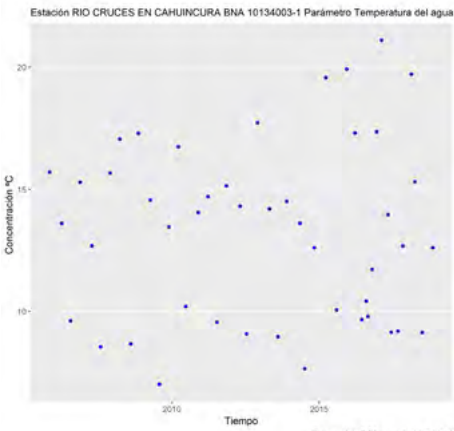


fig10134003-1Temperatura_del_agua.png

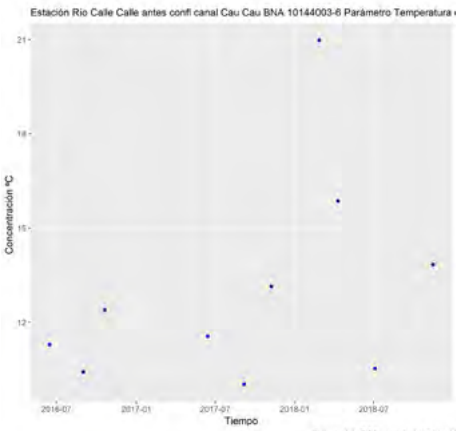


fig10144003-6Temperatura_del_agua.png

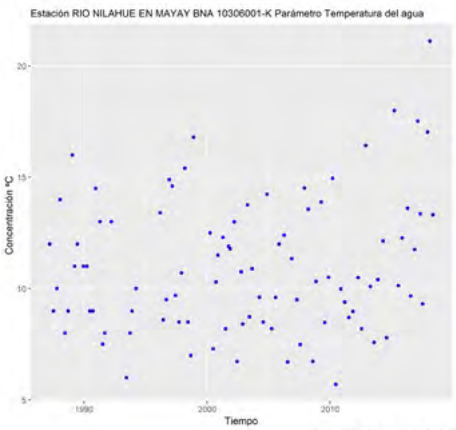


fig10306001-KTemperatura_del_agua.png

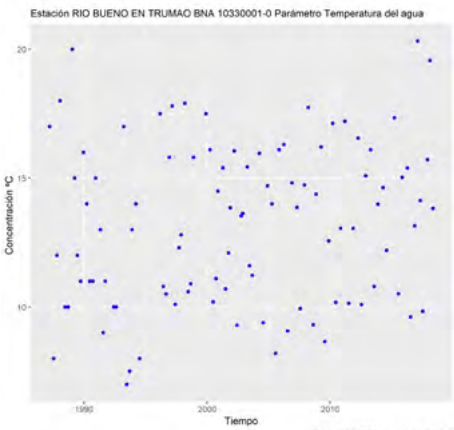


fig10330001-0Temperatura_del_agua.png

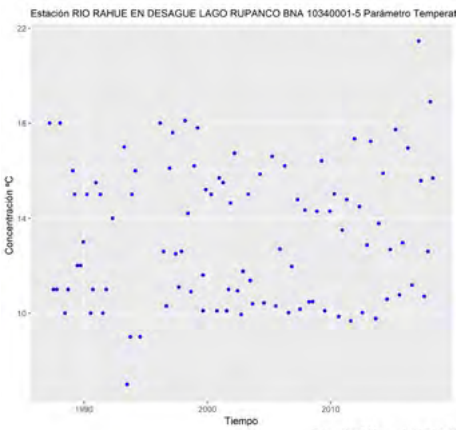


fig10340001-5Temperatura_del_agua.png

63 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Temperatura

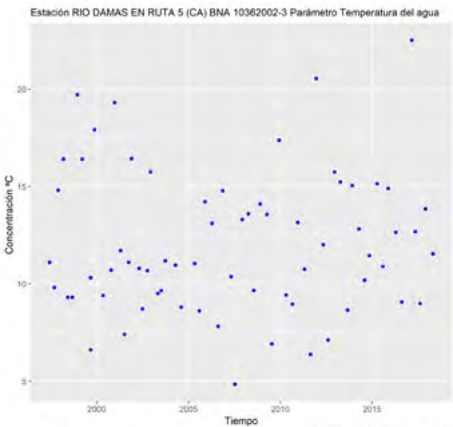


fig10362002-3Temperatura_del_agua.png

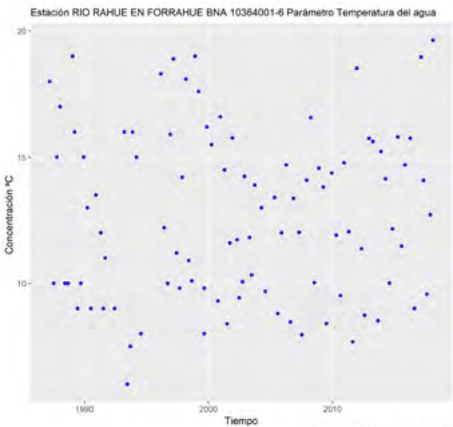


fig10364001-6Temperatura_del_agua.png

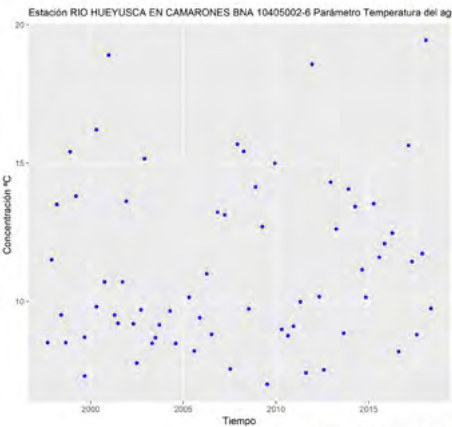


fig10405002-6Temperatura_del_agua.png

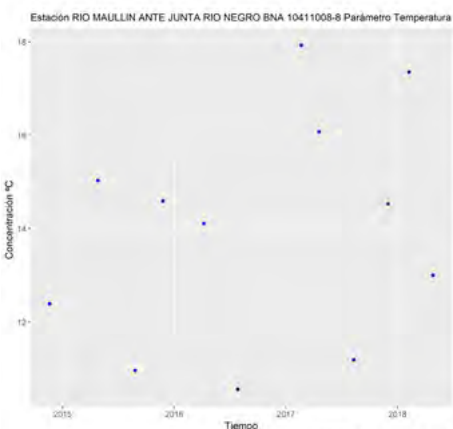


fig10411008-8Temperatura_del_agua.png

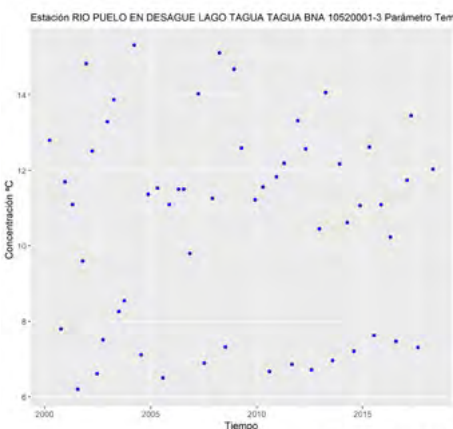


fig10520001-3Temperatura_del_agua.png

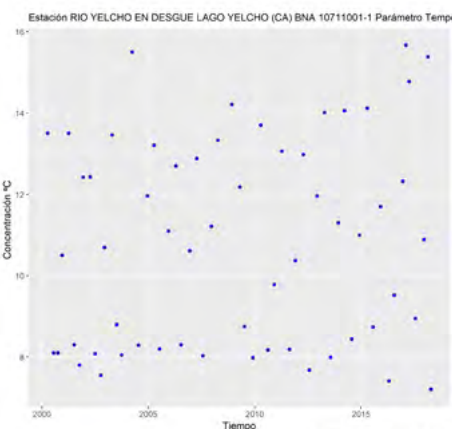


fig10711001-1Temperatura_del_agua.png

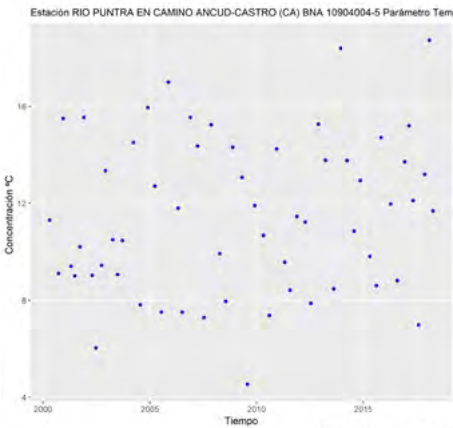


fig10904004-5Temperatura_del_agua.png

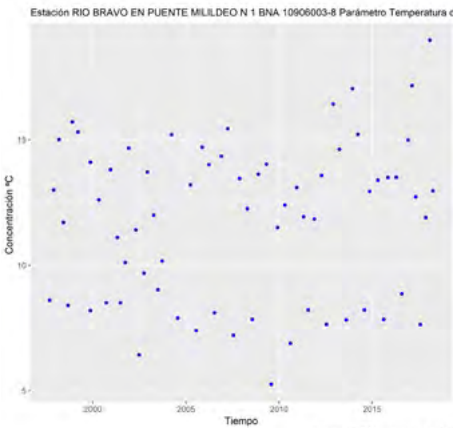


fig10906003-8Temperatura_del_agua.png

Mapa de Evolución pH. Macrozona Sur

LEYENDA

- Capital regional
- (H) Capital provincial
- Estaciones Superficiales
- Ríos Principales
- ▲ Centros Montañosos

Límites

TIPO

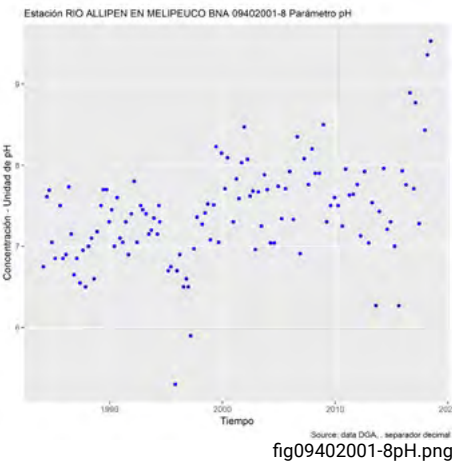
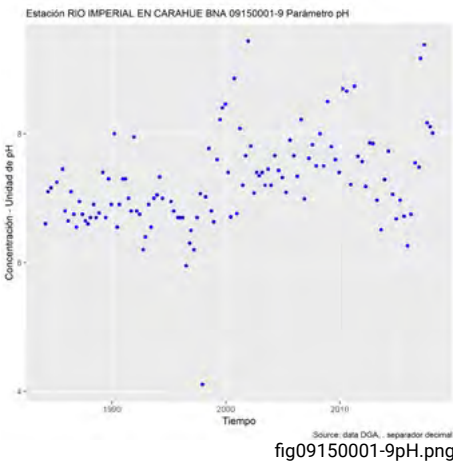
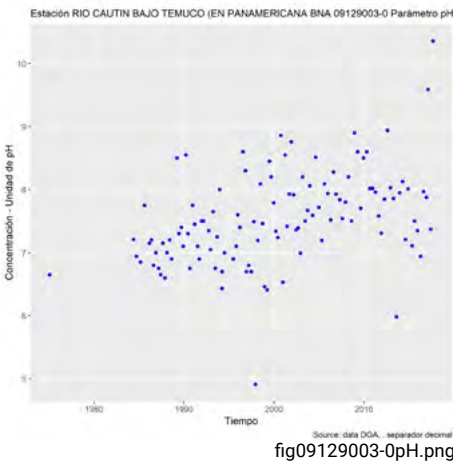
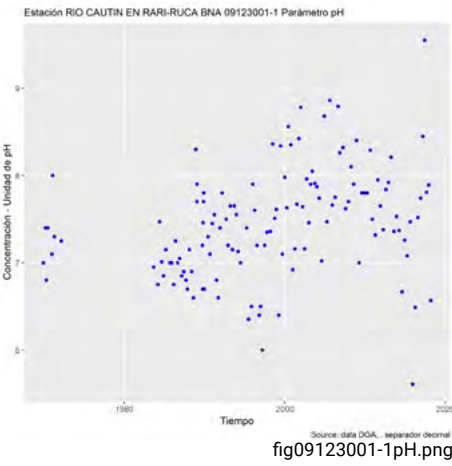
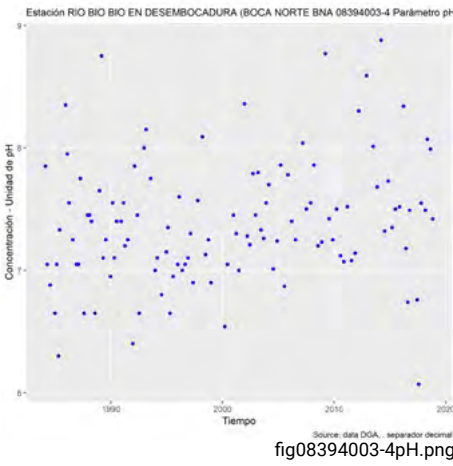
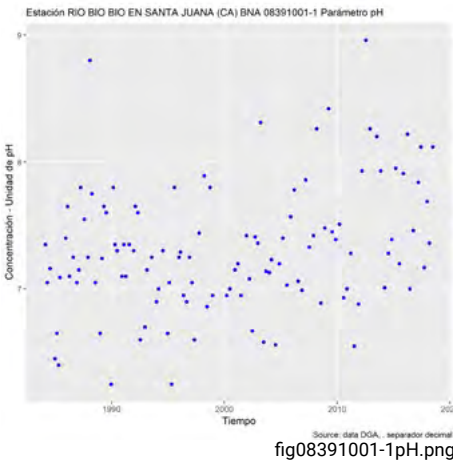
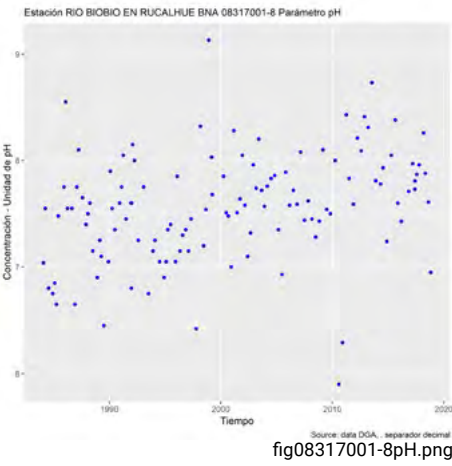
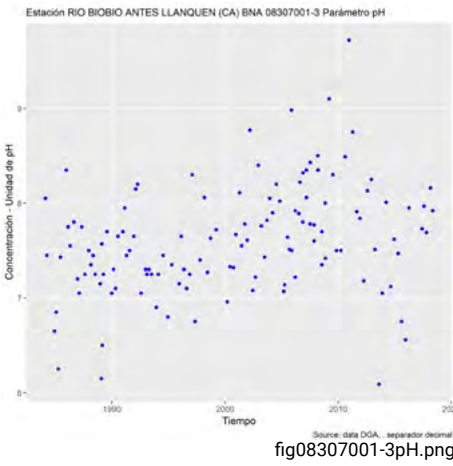
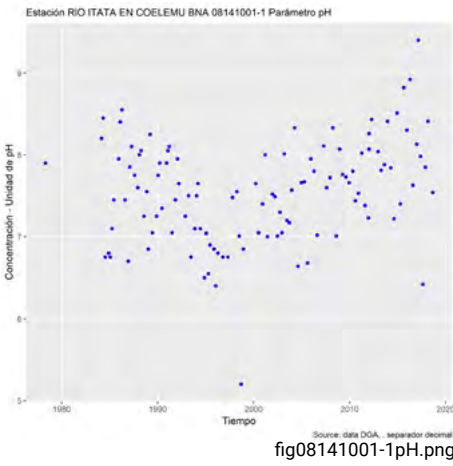
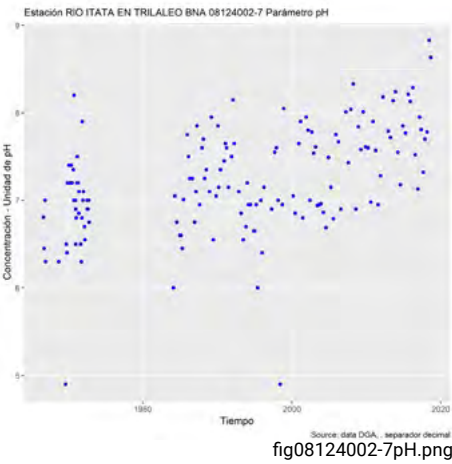
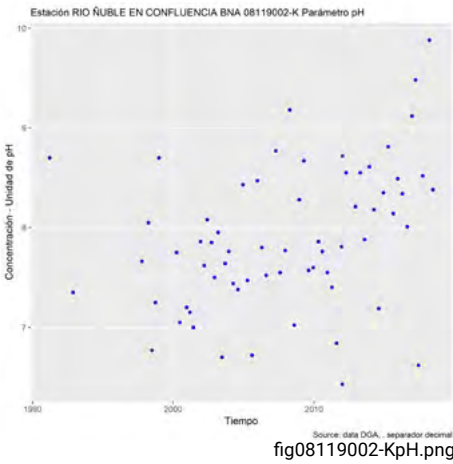
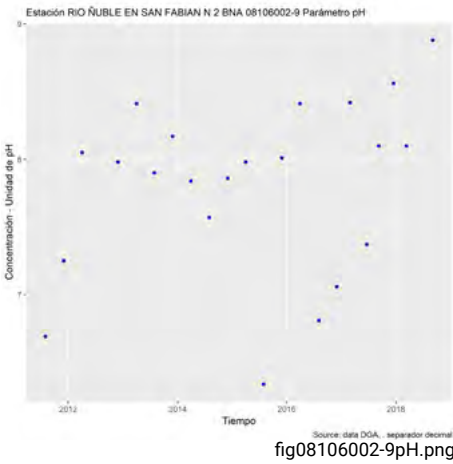
- Límite Internacional
- Regional
- Lagos, Lagunas, Embalses
- Ciudades
- Glaciares

Indice de Gráficos

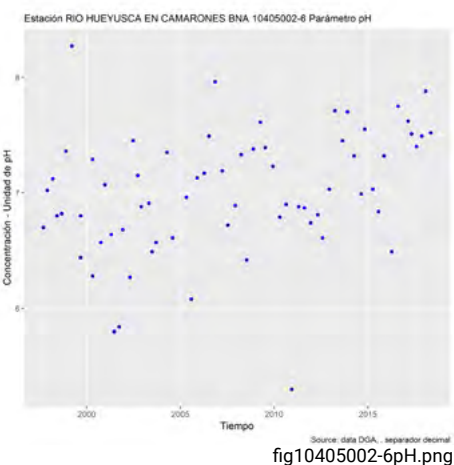
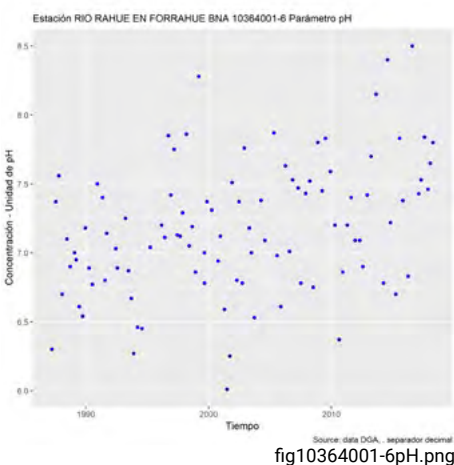
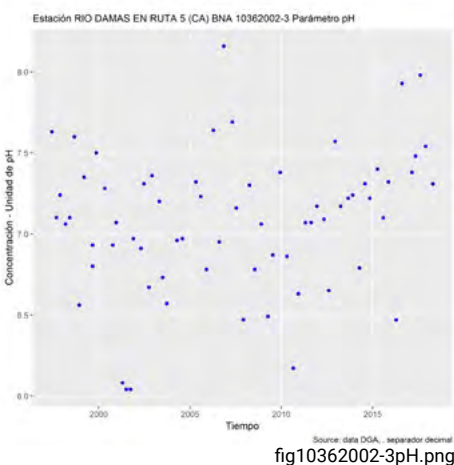
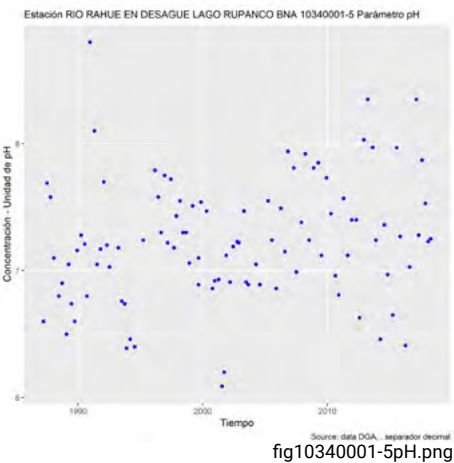
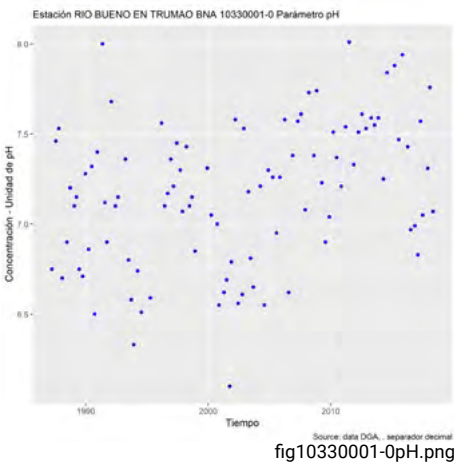
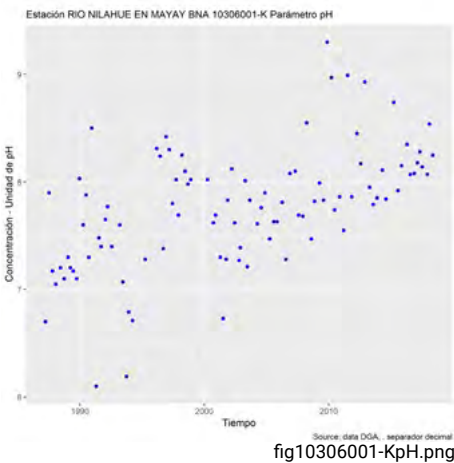
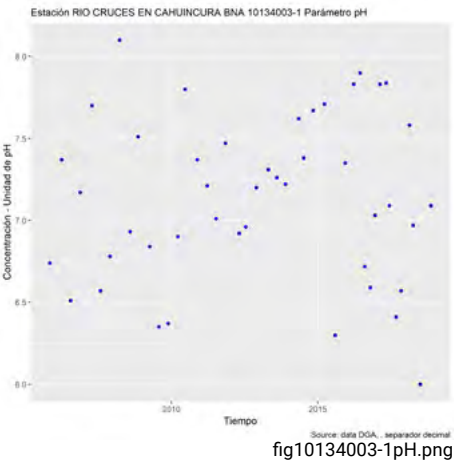
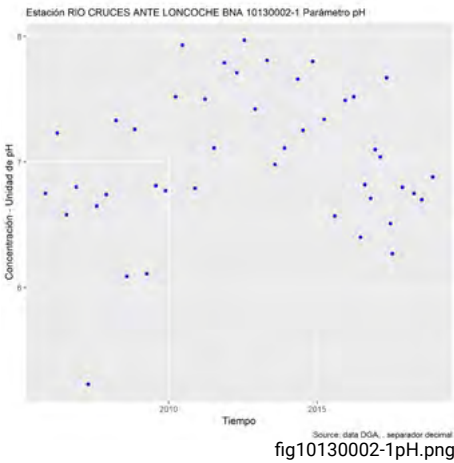
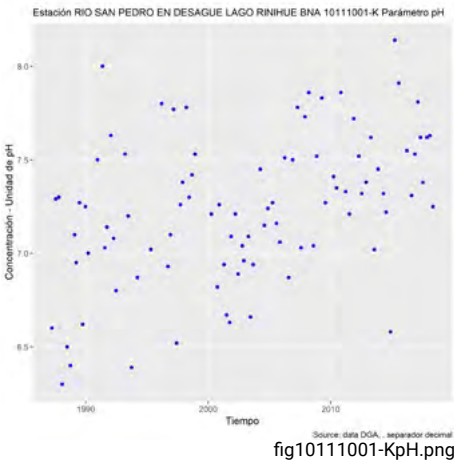
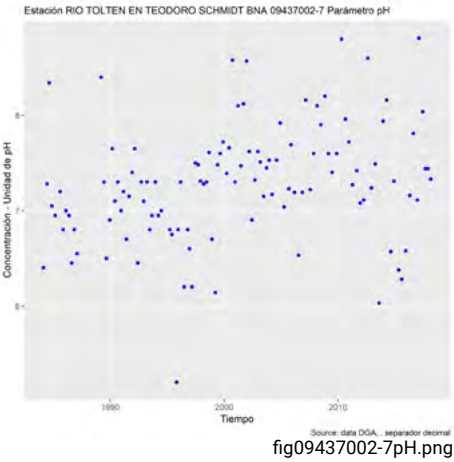
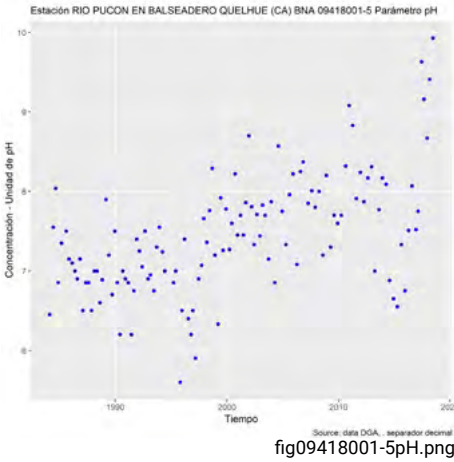
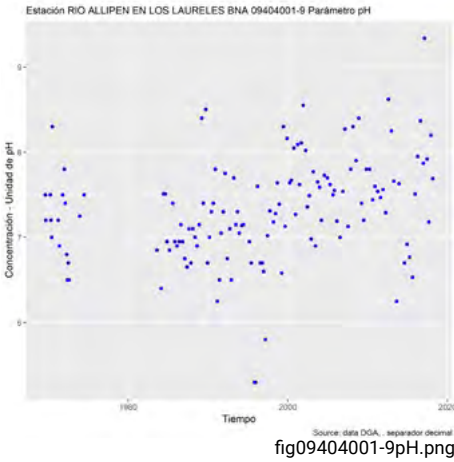
Identificador de Gráfico

1. fig08106002-9
2. fig08119002-K
3. fig08124002-7
4. fig08141001-1
5. fig08307001-3
6. fig08317001-8
7. fig08375003-0
8. fig08391001-1
9. fig08394003-4
10. fig09123001-1
11. fig09129003-0
12. fig09150001-9
13. fig09402001-8
14. fig09404001-9
15. fig09418001-5
16. fig09437002-7
17. fig10102001-0
18. fig10111001-K
19. fig10130002-1
20. fig10134003-1
21. fig10306001-K
22. fig10330001-0
23. fig10340001-5
24. fig10362002-3
25. fig10364001-6
26. fig10405002-6
27. fig10411008-8
28. fig10432001-5
29. fig10520001-3
30. fig10711001-1
31. fig10904001-0
32. fig10904004-5
33. fig10906003-8

64 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Ph



64 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Ph



64 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Ph

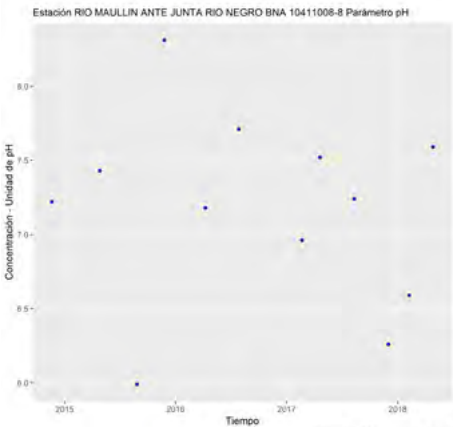


fig10411008-8pH.png

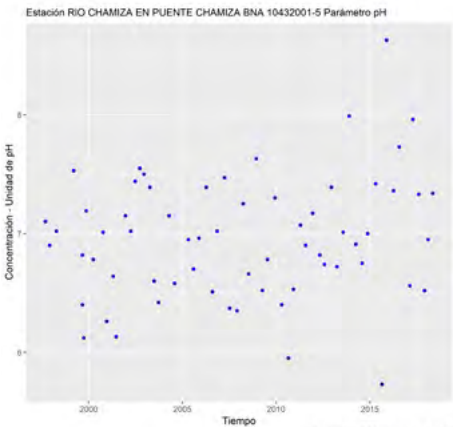


fig10432001-5pH.png

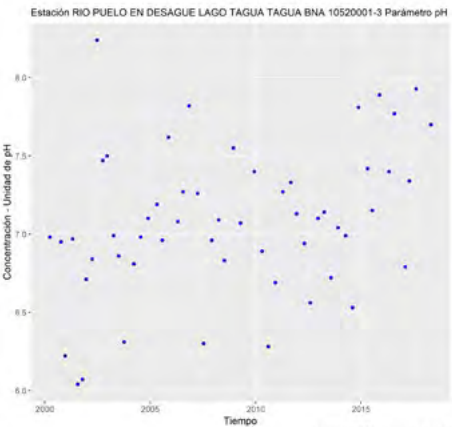


fig10520001-3pH.png

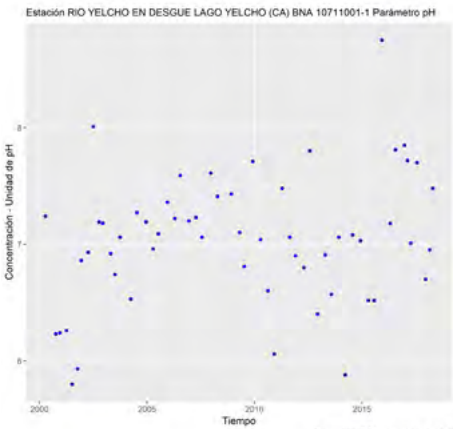


fig10711001-1pH.png

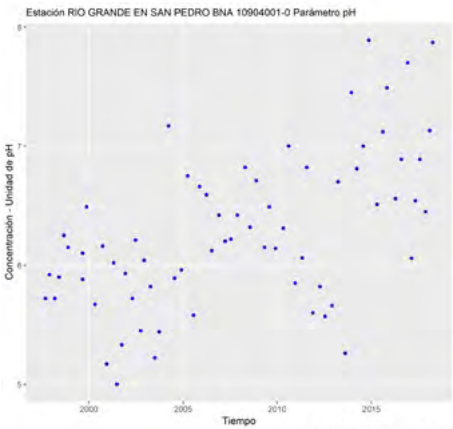


fig10904001-0pH.png

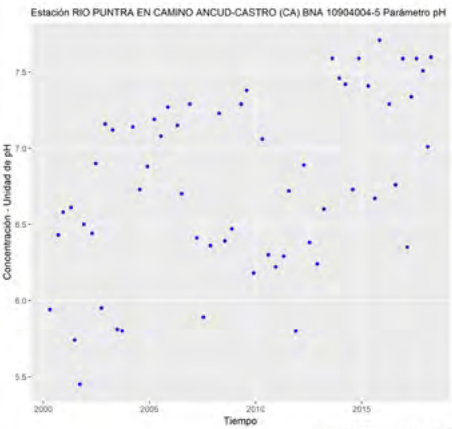


fig10904004-5pH.png

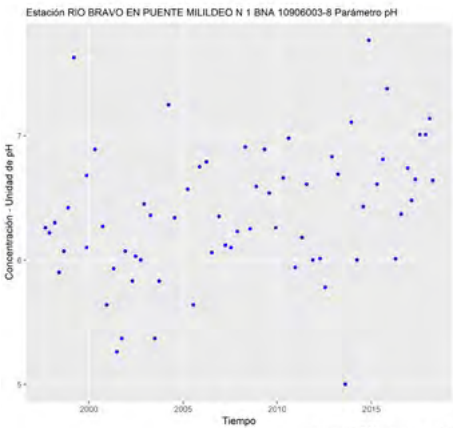


fig10906003-8pH.png

Mapa de Evolución Hierro Macrozona Sur

LEYENDA

- Capital regional
- ◻ Capital provincial
- Estaciones Superficiales
- Ríos Principales
- ▲ Centros Montañosos

Límites

TIPO

- Límite Internacional
- Regional
- Lagos, Lagunas, Embalses
- Ciudades
- Glaciares

0 10 20 40 60 80 Kilómetros

Indice de Gráficos

Identificador de Gráfico

1. fig08106002-9
2. fig08119002-K
3. fig08124002-7
4. fig08141001-1
5. fig08307001-3
6. fig08317001-8
7. fig08375003-0
8. fig08391001-1
9. fig08394003-4
10. fig09123001-1
11. fig09129003-0
12. fig09150001-9
13. fig09402001-8
14. fig09404001-9
15. fig09418001-5
16. fig09437002-7
17. fig10102001-0
18. fig10111001-K
19. fig10130002-1
20. fig10134003-1
21. fig10144003-6
22. fig10306001-K
23. fig10330001-0
24. fig10340001-5
25. fig10362002-3
26. fig10364001-6
27. fig10405002-6
28. fig10411008-8
29. fig10432001-5
30. fig10520001-3
31. fig10711001-1
32. fig10904001-0
33. fig10904004-5
34. fig10906003-8

65 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – hierro

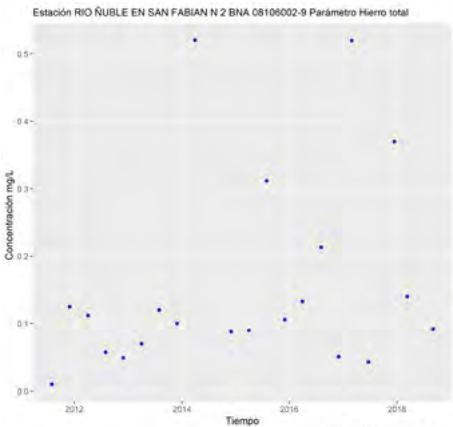


fig08106002-9Hierro_total.png

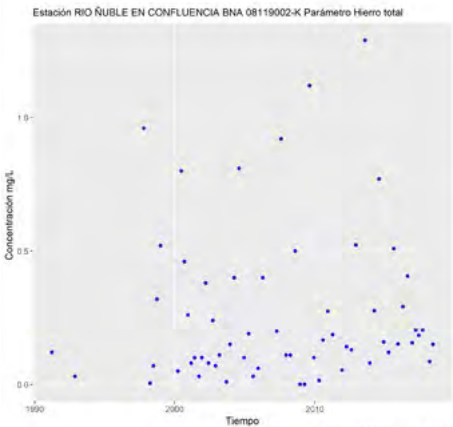


fig08119002-KHierro_total.png

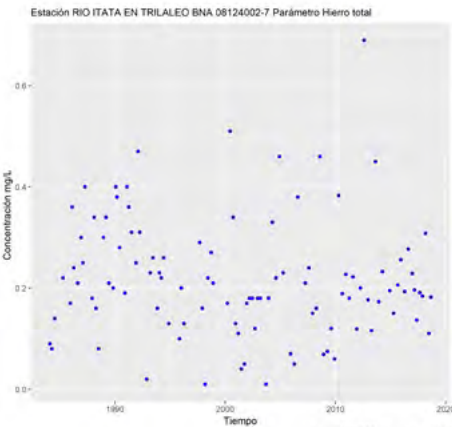


fig08124002-7Hierro_total.png

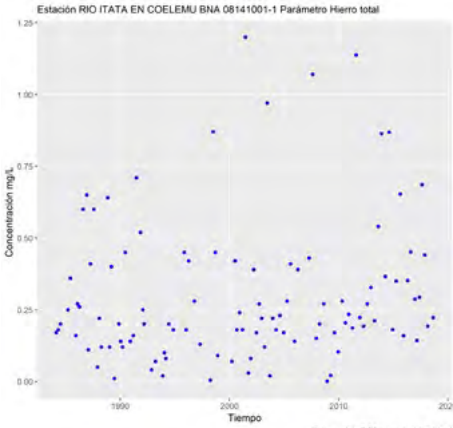


fig08141001-1Hierro_total.png

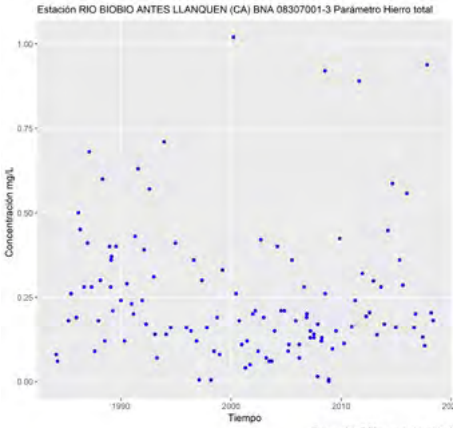


fig08307001-3Hierro_total.png

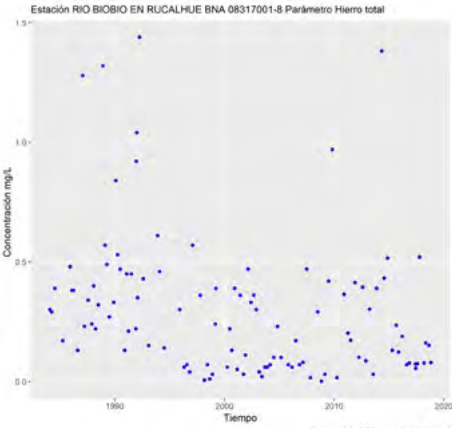


fig08317001-8Hierro_total.png

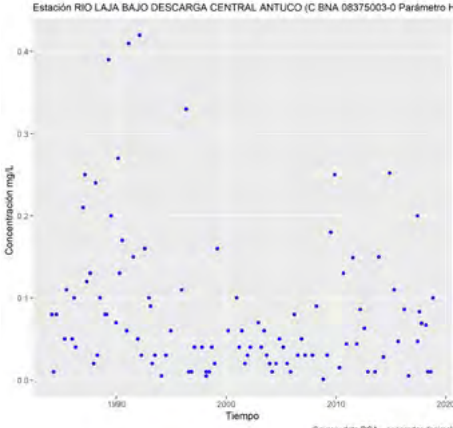


fig08375003-0Hierro_total.png

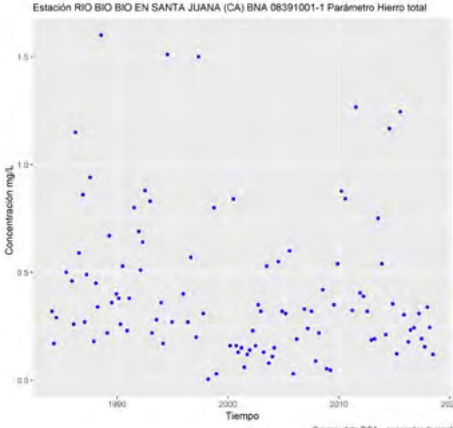


fig08391001-1Hierro_total.png

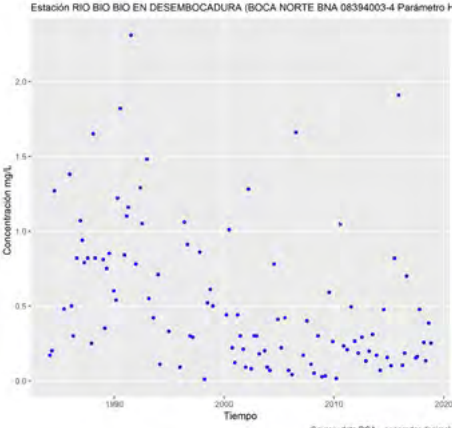


fig08394003-4Hierro_total.png

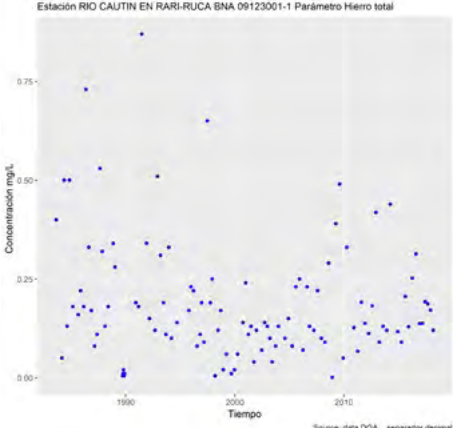


fig09123001-1Hierro_total.png

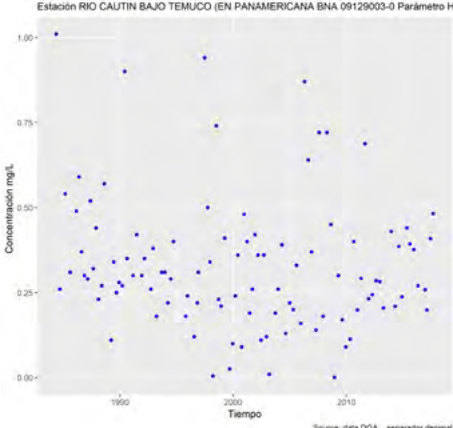


fig09129003-0Hierro_total.png

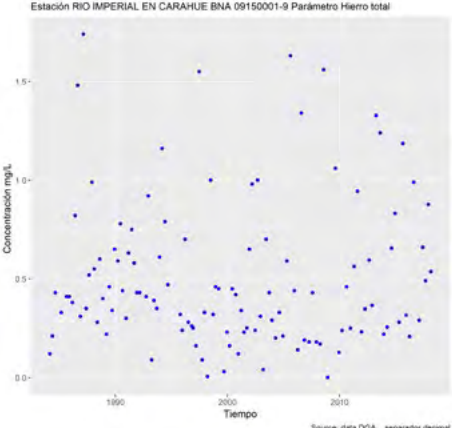


fig09150001-9Hierro_total.png

65 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – hierro

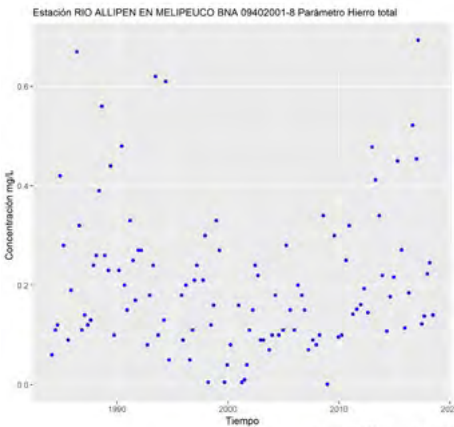


fig09402001-8Hierro_total.png

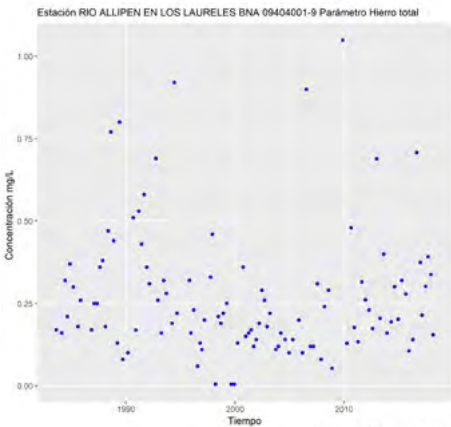


fig09404001-9Hierro_total.png

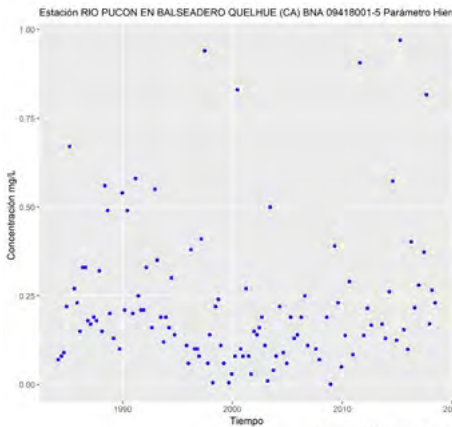


fig09418001-5Hierro_total.png

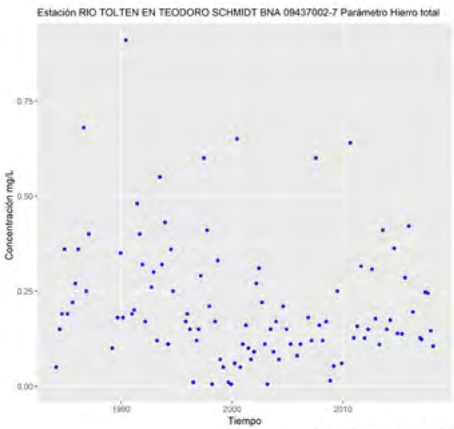


fig09437002-7Hierro_total.png

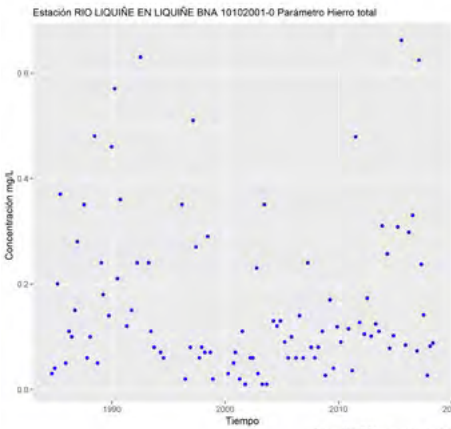


fig10102001-0Hierro_total.png

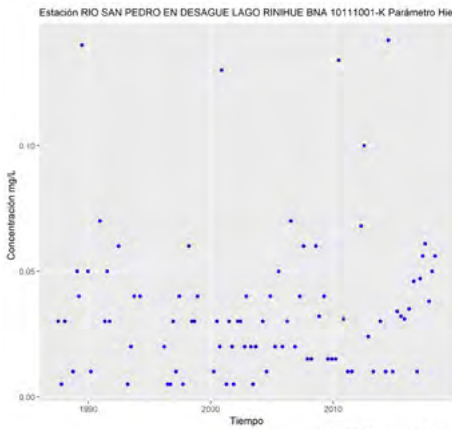


fig10111001-KHierro_total.png

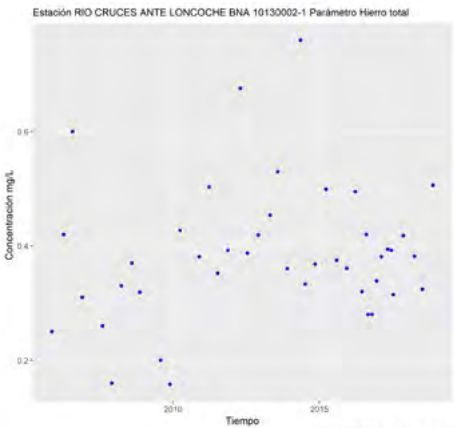


fig10130002-1Hierro_total.png

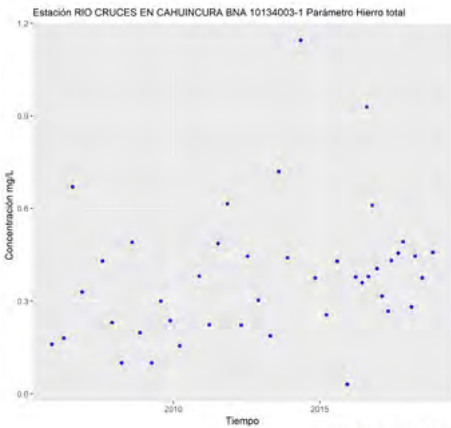


fig10134003-1Hierro_total.png

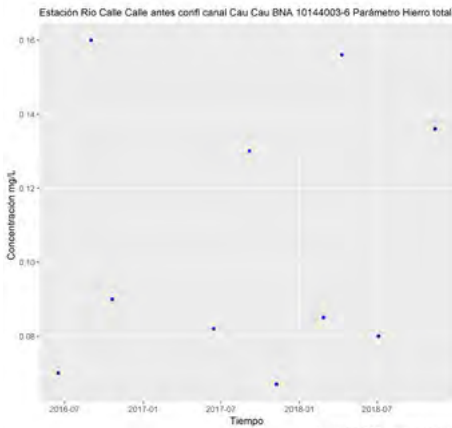


fig10144003-6Hierro_total.png

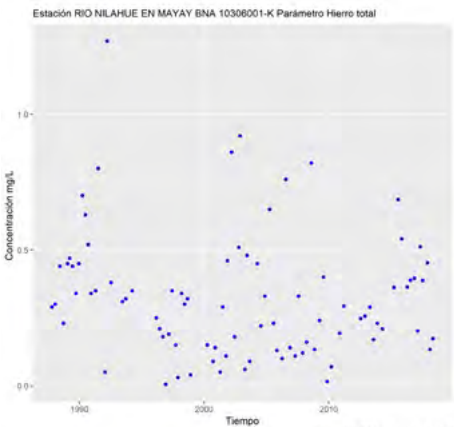


fig10306001-KHierro_total.png

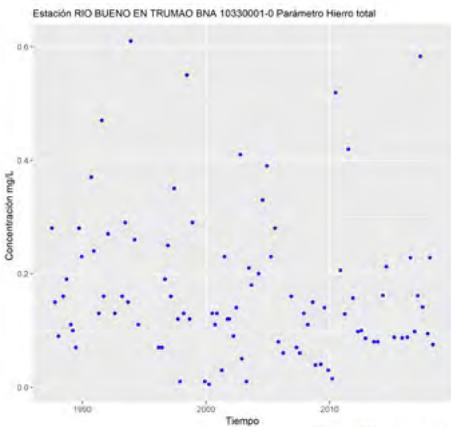


fig10330001-0Hierro_total.png

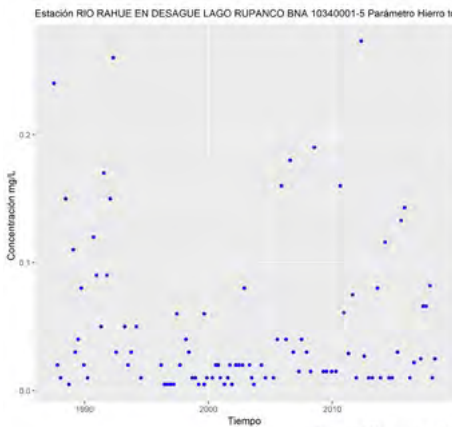


fig10340001-5Hierro_total.png

65 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – hierro

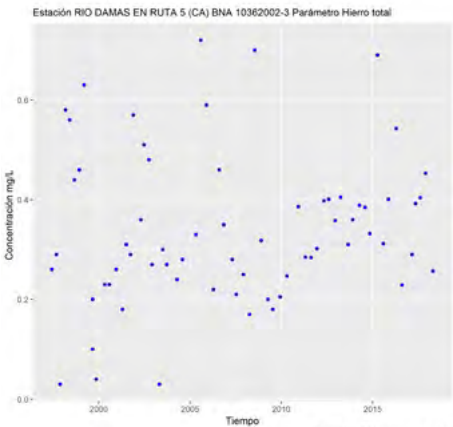


fig10362002-3Hierro_total.png

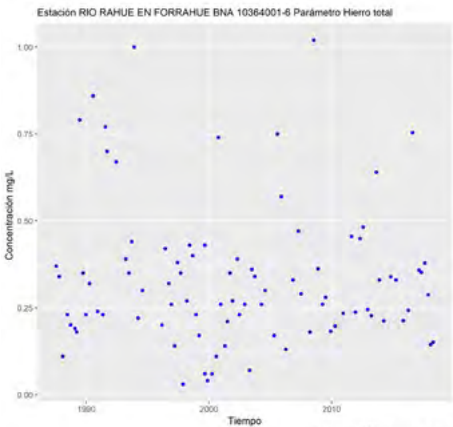


fig10364001-6Hierro_total.png



fig10405002-6Hierro_total.png

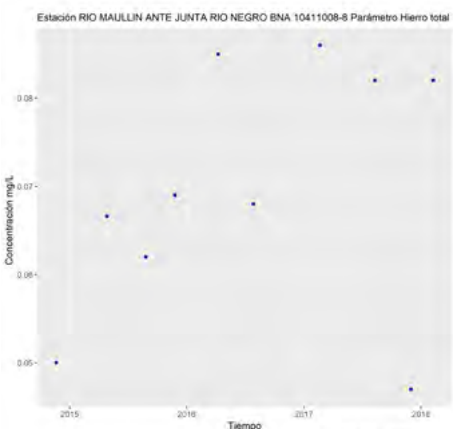


fig10411008-8Hierro_total.png

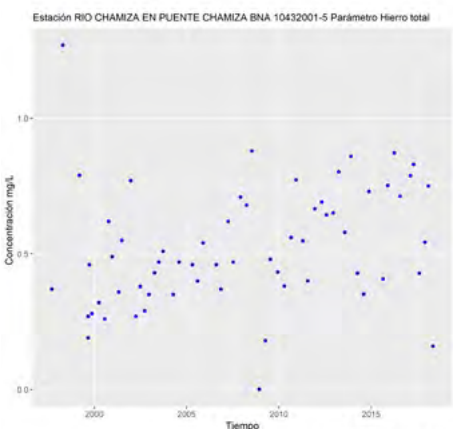


fig10432001-5Hierro_total.png

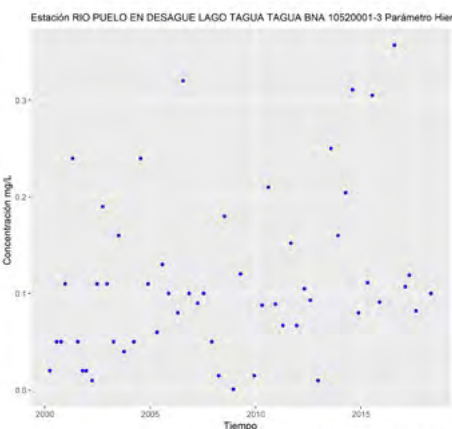


fig10520001-3Hierro_total.png

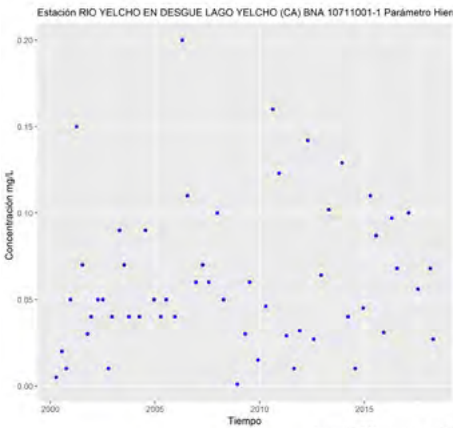


fig10711001-1Hierro_total.png

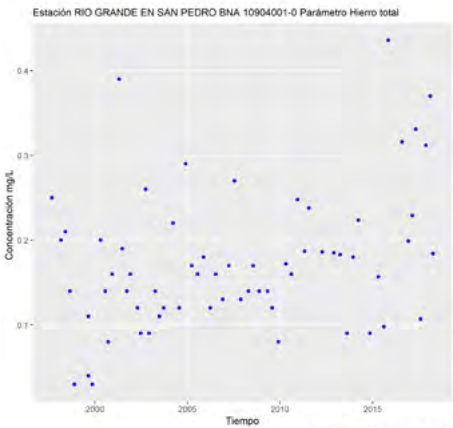


fig10904001-0Hierro_total.png

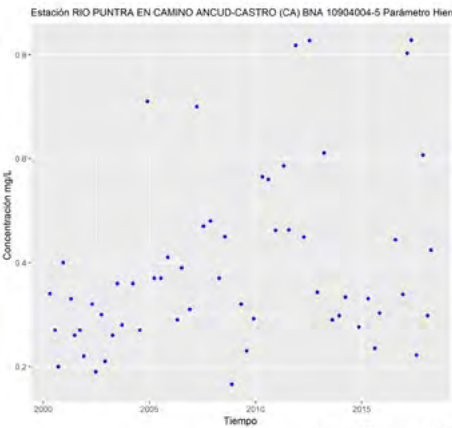


fig10904004-5Hierro_total.png

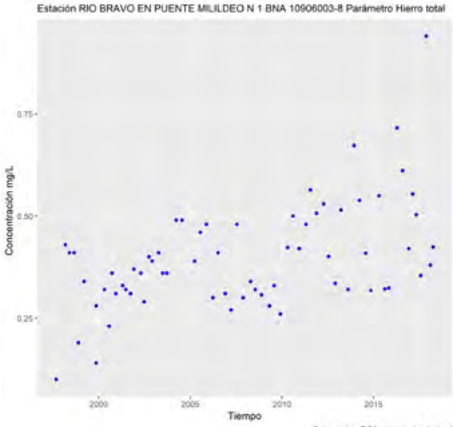


fig10906003-8Hierro_total.png

66. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - NITRATO



66 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Nitrato

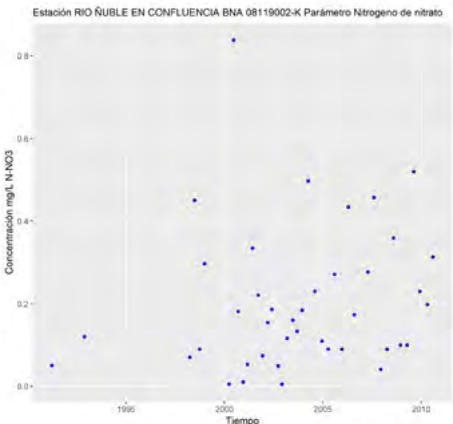


fig08119002-KNitrogeno_de_nitrato.png

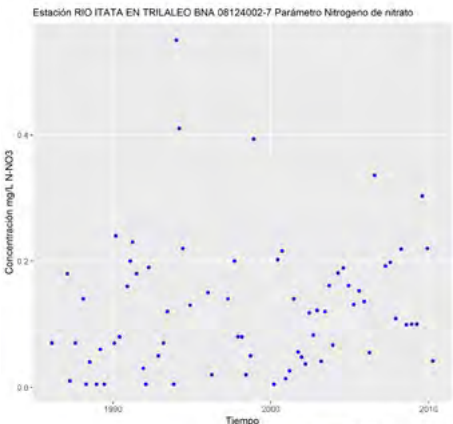


fig08124002-7Nitrogeno_de_nitrato.png

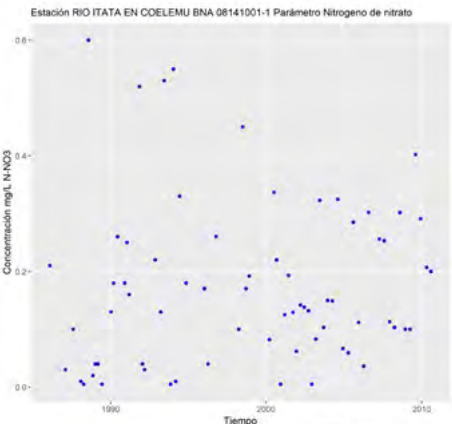


fig08141001-1Nitrogeno_de_nitrato.png

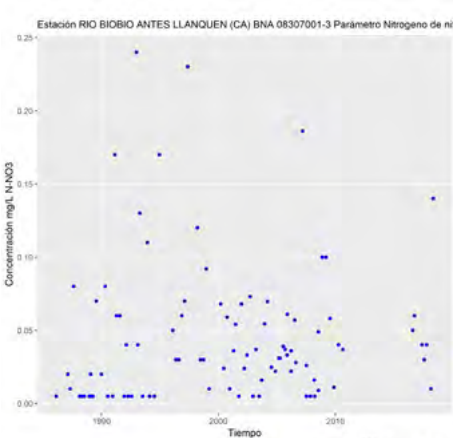


fig08307001-3Nitrogeno_de_nitrato.png

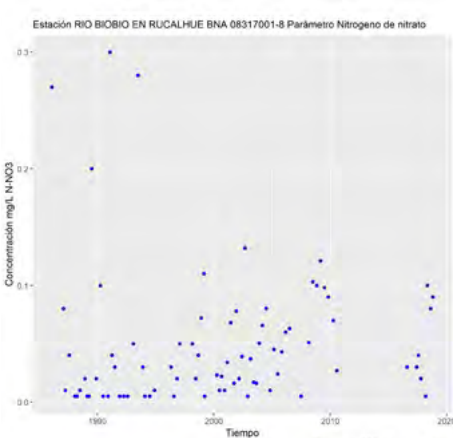


fig08317001-8Nitrogeno_de_nitrato.png

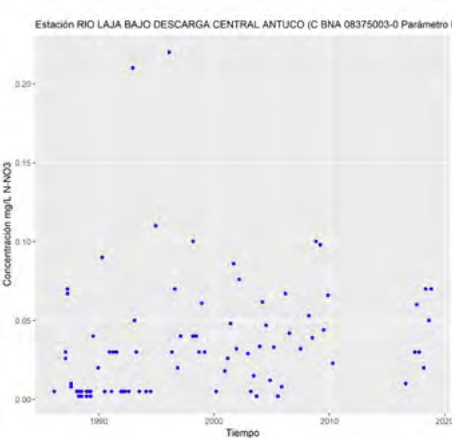


fig08375003-0Nitrogeno_de_nitrato.png

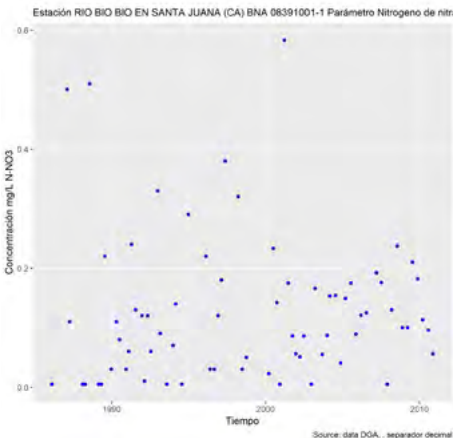


fig08391001-1Nitrogeno_de_nitrato.png

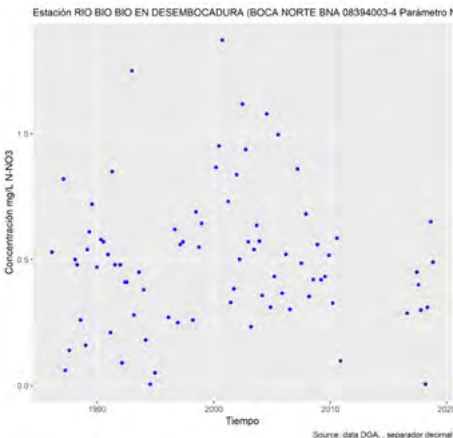


fig08394003-4Nitrogeno_de_nitrato.png

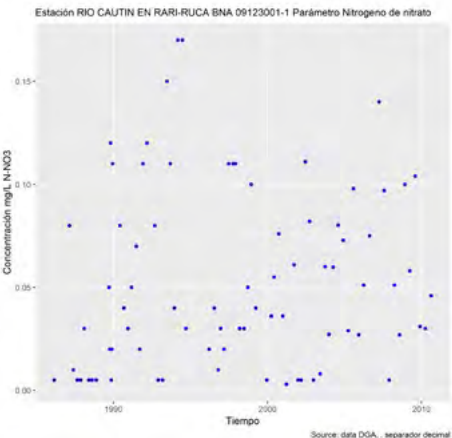


fig09123001-1Nitrogeno_de_nitrato.png

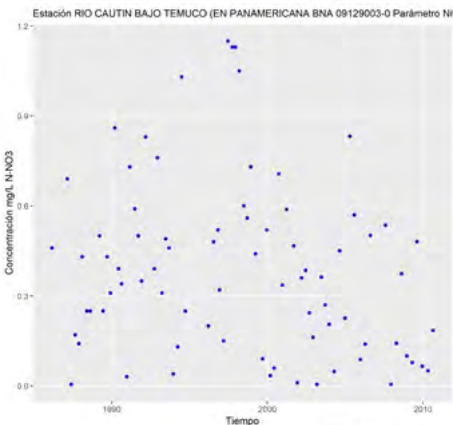


fig09129003-0Nitrogeno_de_nitrato.png

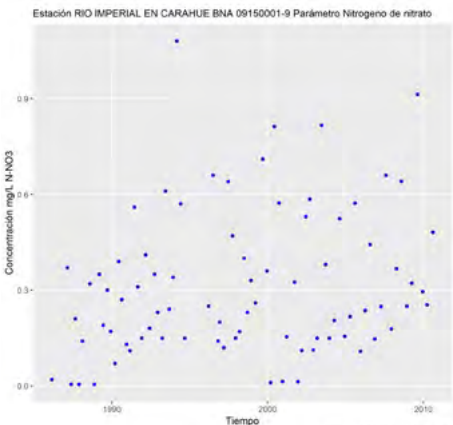


fig09150001-9Nitrogeno_de_nitrato.png

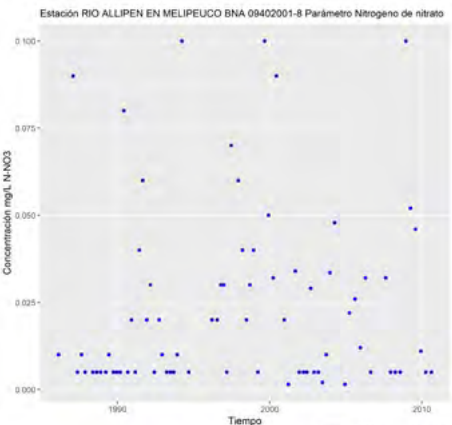
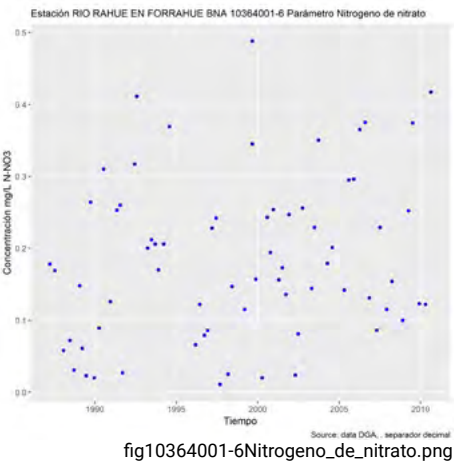
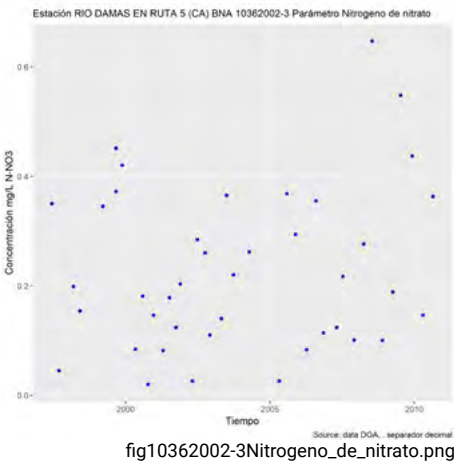
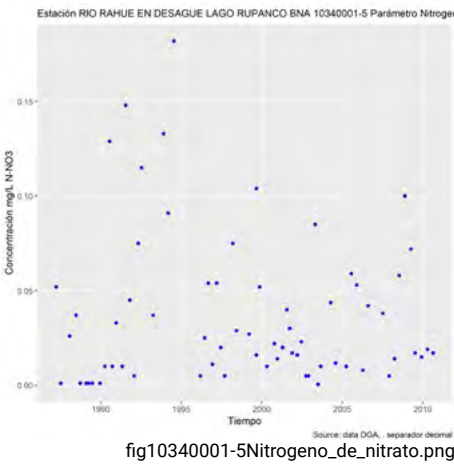
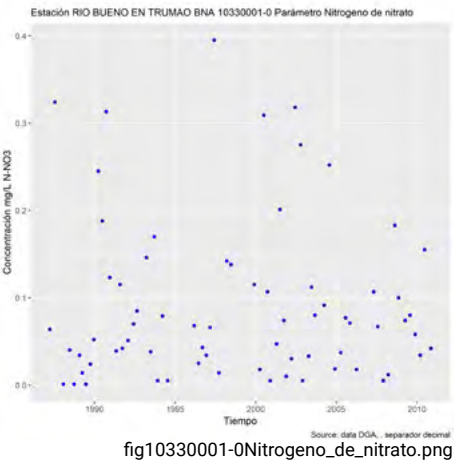
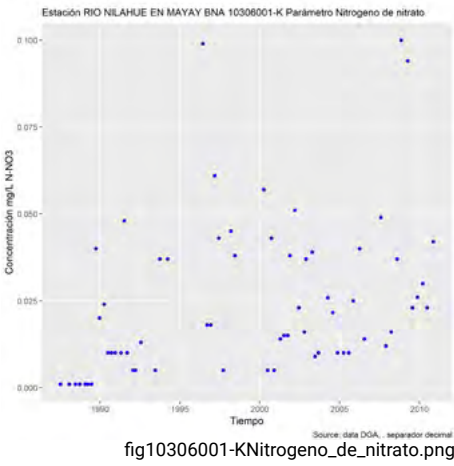
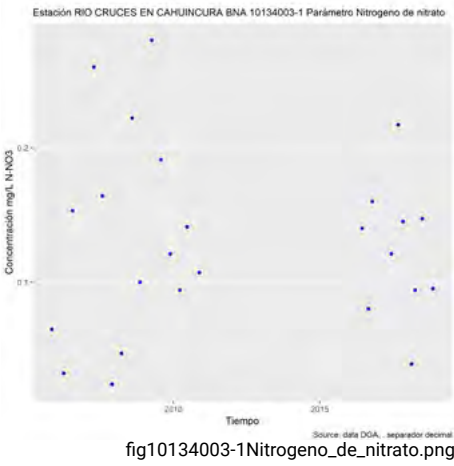
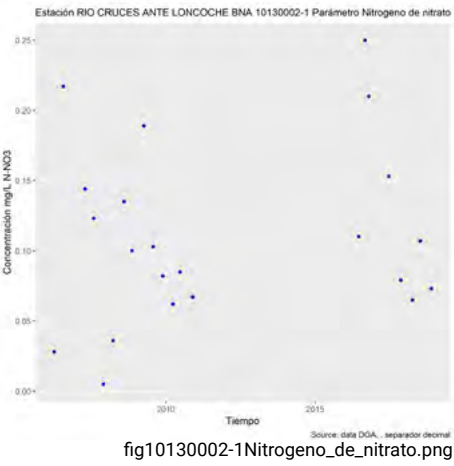
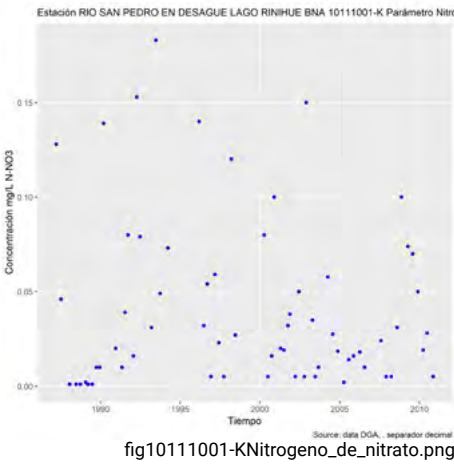
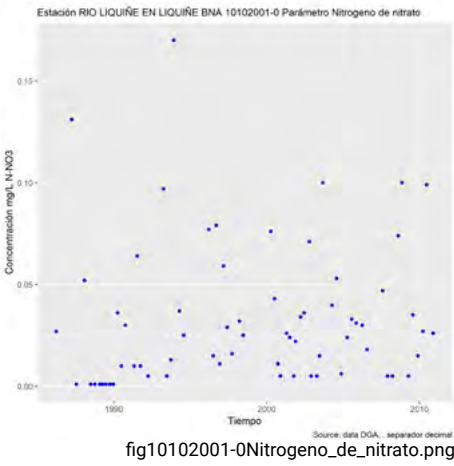
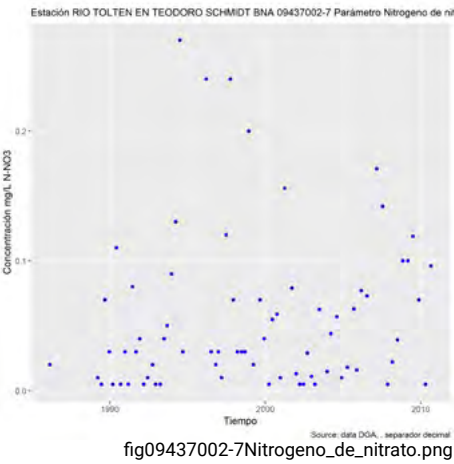
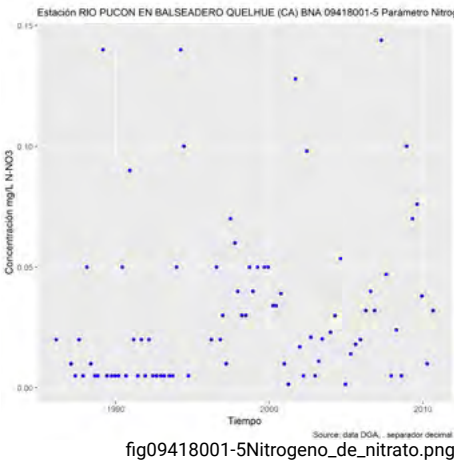
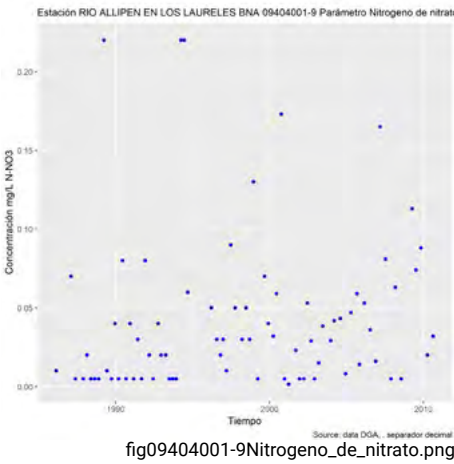


fig09402001-8Nitrogeno_de_nitrato.png

66 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Nitrato



66 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Nitrato

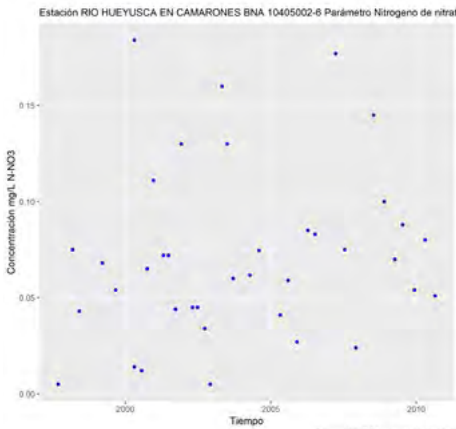


fig10405002-6Nitrogeno_de_nitrato.png

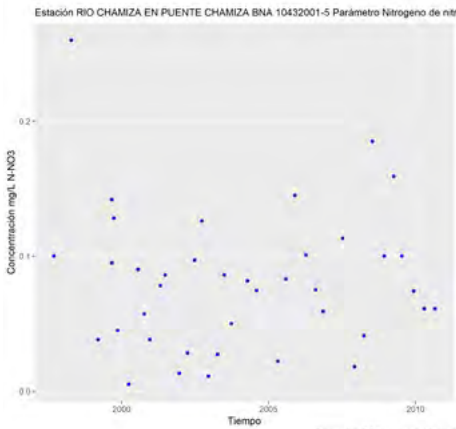


fig10432001-5Nitrogeno_de_nitrato.png

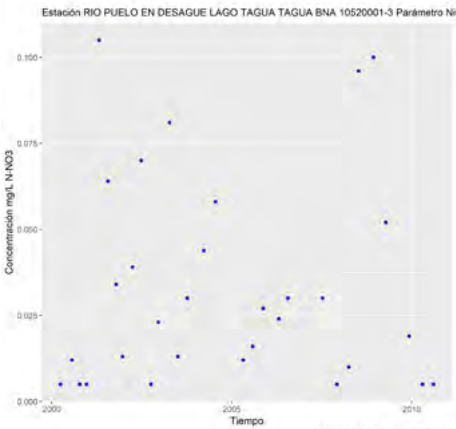


fig10520001-3Nitrogeno_de_nitrato.png

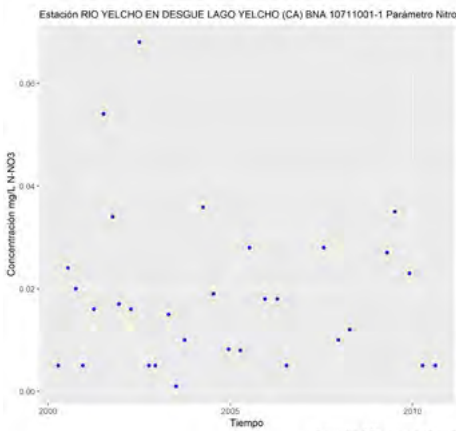


fig10711001-1Nitrogeno_de_nitrato.png

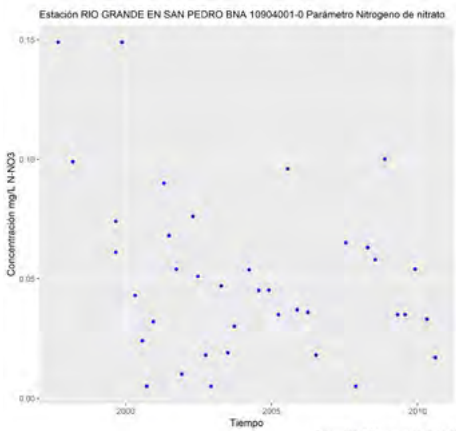


fig10904001-0Nitrogeno_de_nitrato.png

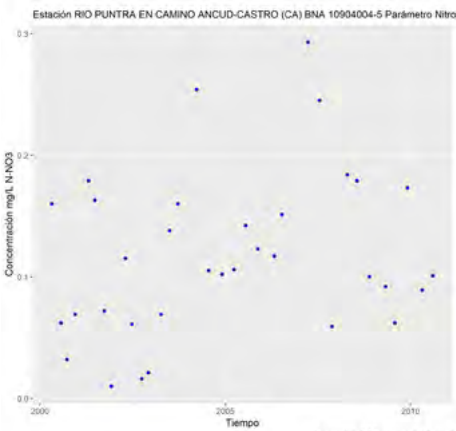


fig10904004-5Nitrogeno_de_nitrato.png

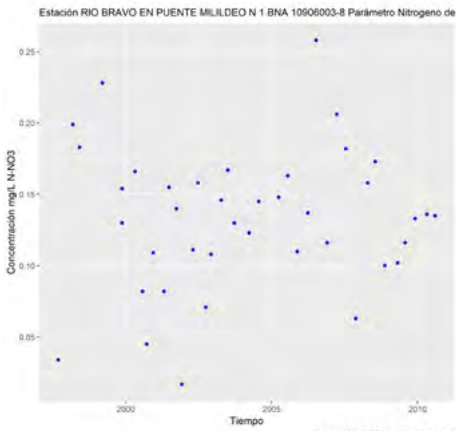


fig10906003-8Nitrogeno_de_nitrato.png

67. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - ORTOFOSFATO



67 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Ortofosfato

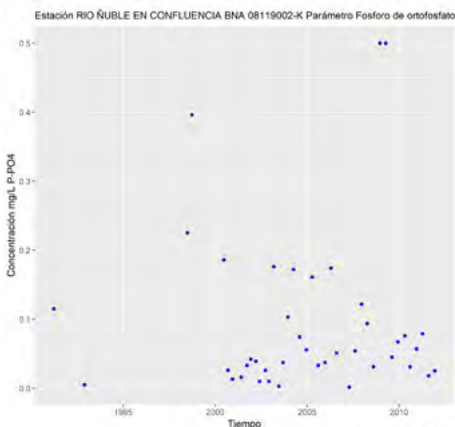


fig08119002-KFosforo_de_ortofosfato.png

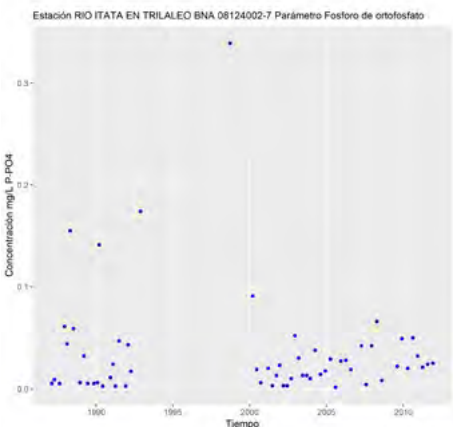


fig08124002-7Fosforo_de_ortofosfato.png

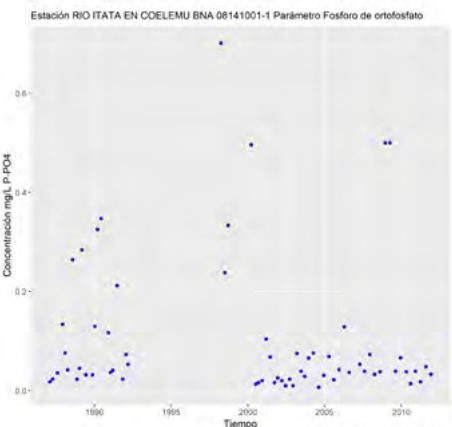


fig08141001-1Fosforo_de_ortofosfato.png

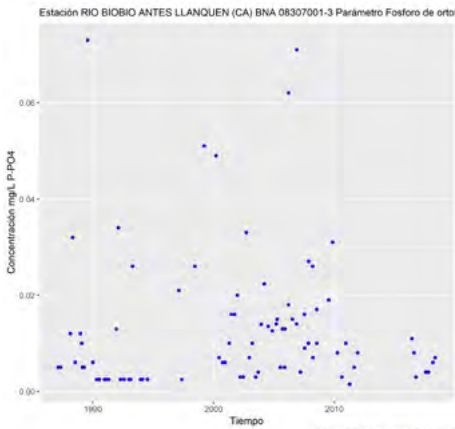


fig08307001-3Fosforo_de_ortofosfato.png

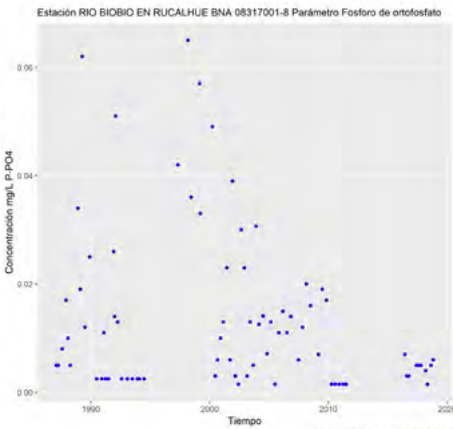


fig08317001-8Fosforo_de_ortofosfato.png

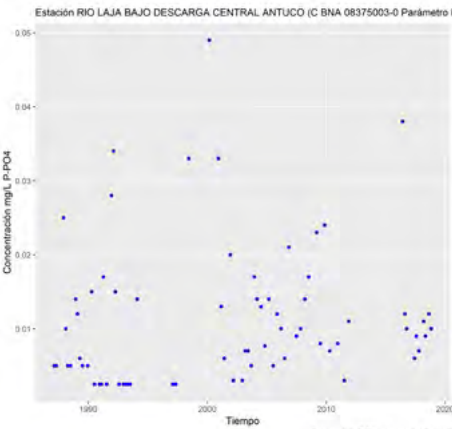


fig08375003-0Fosforo_de_ortofosfato.png

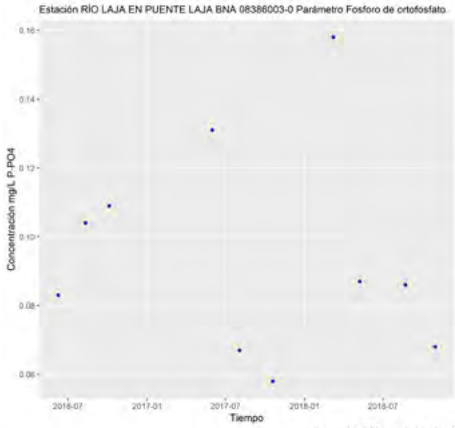


fig08386003-0Fosforo_de_ortofosfato.png

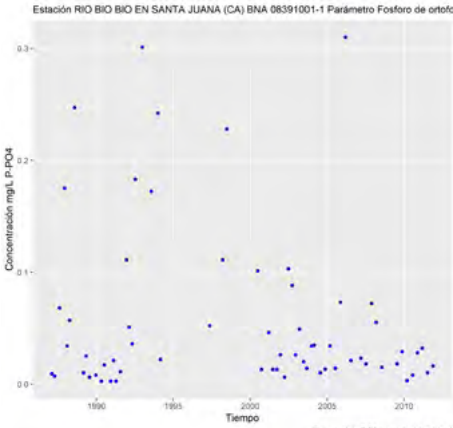


fig08391001-1Fosforo_de_ortofosfato.png

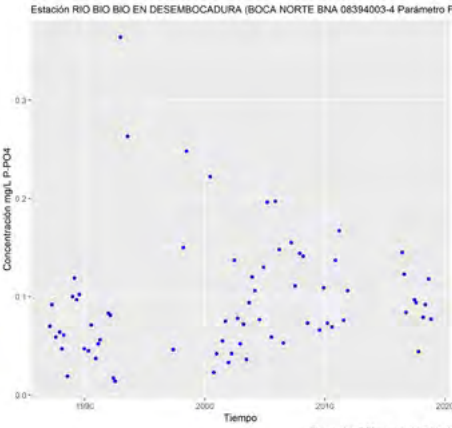


fig08394003-4Fosforo_de_ortofosfato.png

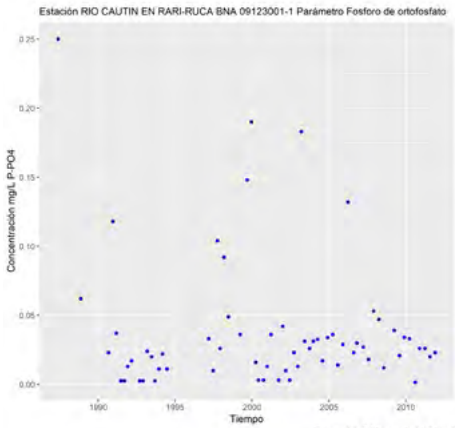


fig09123001-1Fosforo_de_ortofosfato.png

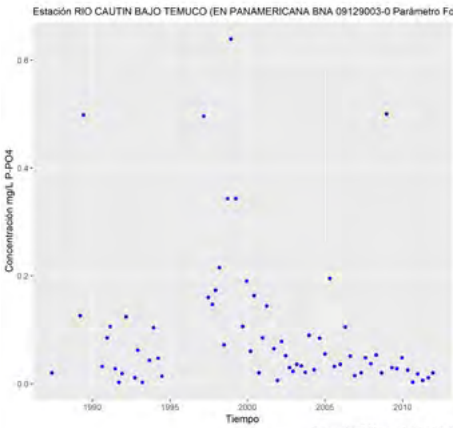


fig09129003-0Fosforo_de_ortofosfato.png

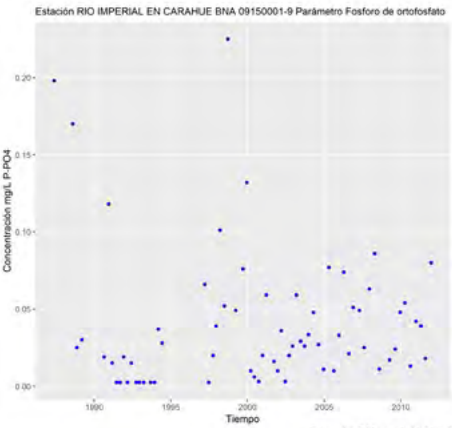


fig09150001-9Fosforo_de_ortofosfato.png

67 - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Ortofosfato

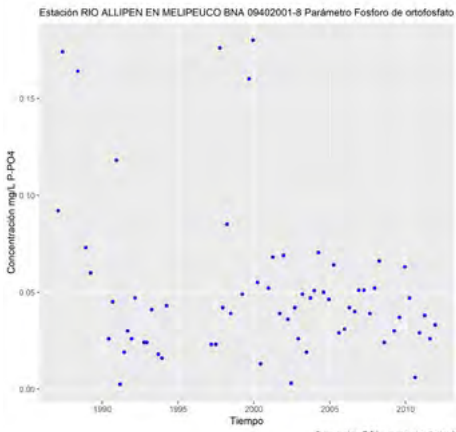


fig09402001-8Fosforo_de_ortofosfato.png

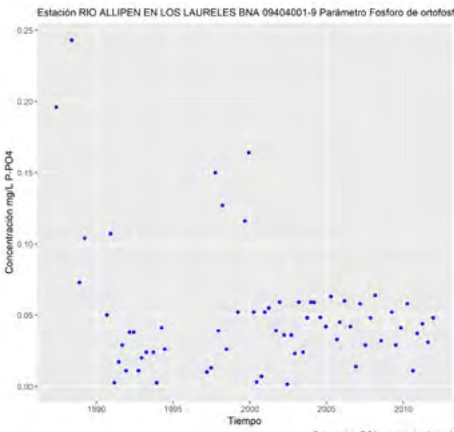


fig09404001-9Fosforo_de_ortofosfato.png

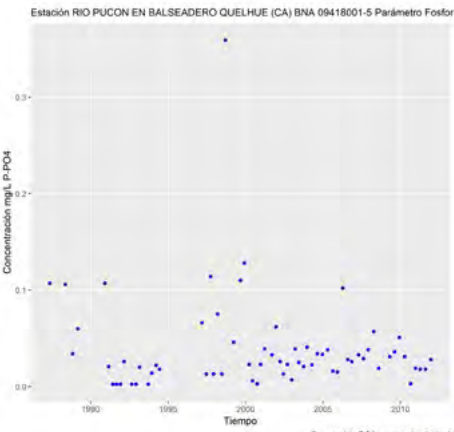


fig09418001-5Fosforo_de_ortofosfato.png

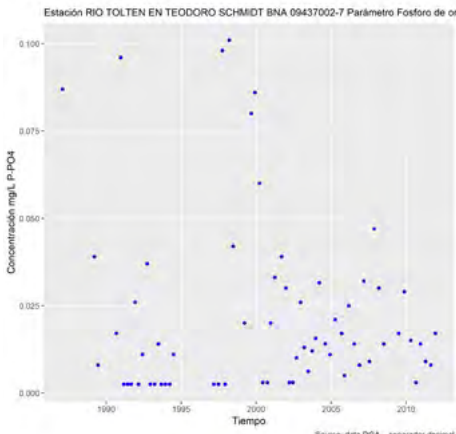


fig09437002-7Fosforo_de_ortofosfato.png

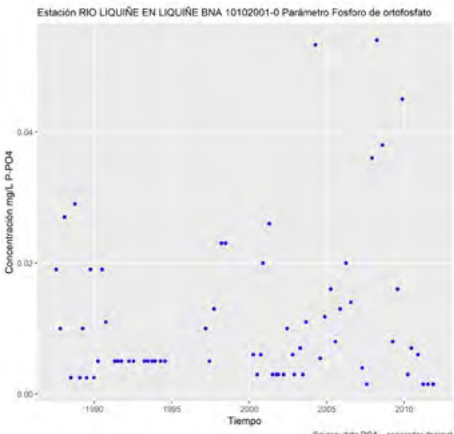


fig10102001-0Fosforo_de_ortofosfato.png

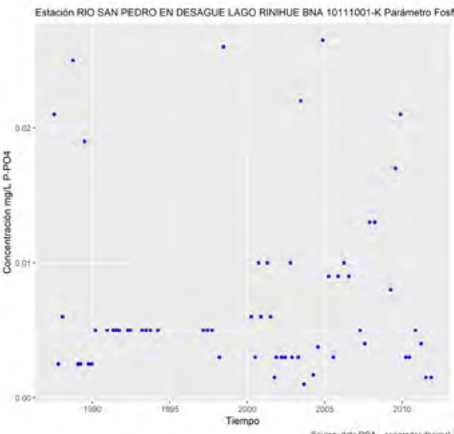


fig10111001-KFosforo_de_ortofosfato.png

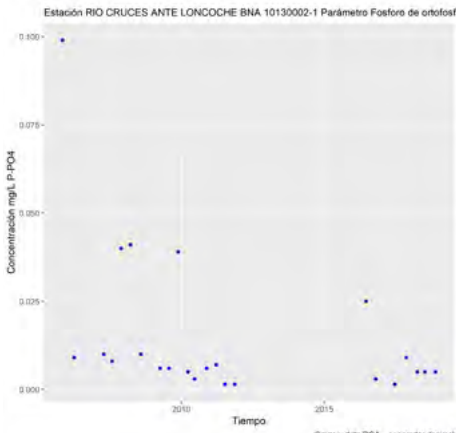


fig10130002-1Fosforo_de_ortofosfato.png

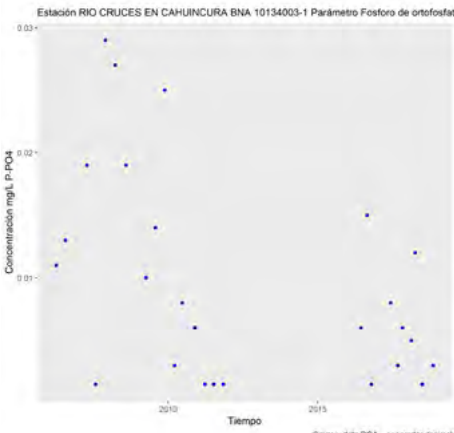


fig10134003-1Fosforo_de_ortofosfato.png

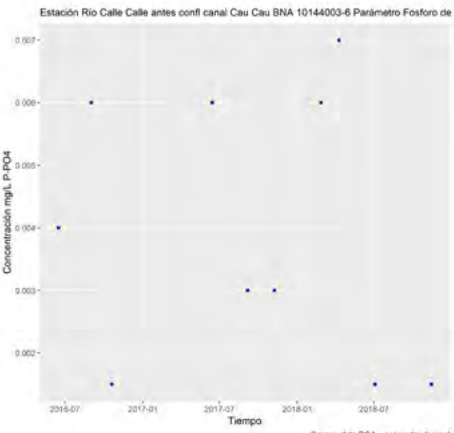


fig10144003-6Fosforo_de_ortofosfato.png

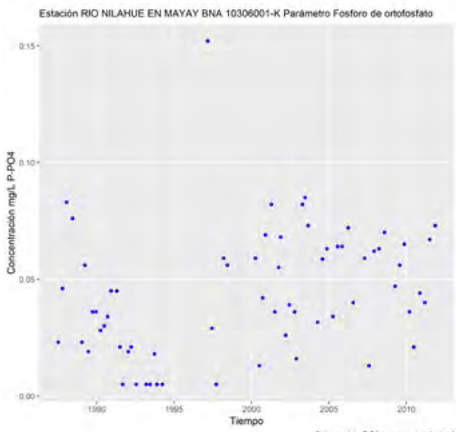


fig10306001-KFosforo_de_ortofosfato.png

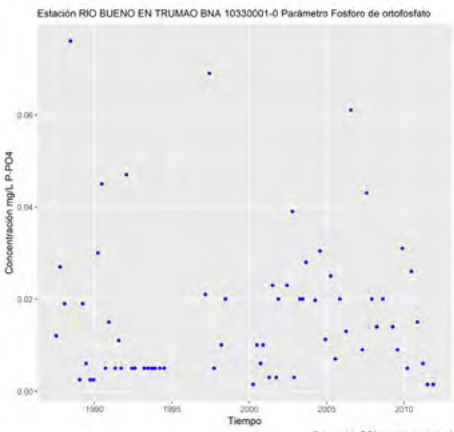


fig10330001-0Fosforo_de_ortofosfato.png

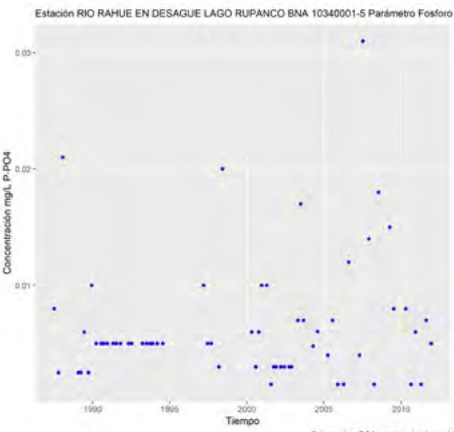


fig10340001-5Fosforo_de_ortofosfato.png

67 – 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Ortofosfato

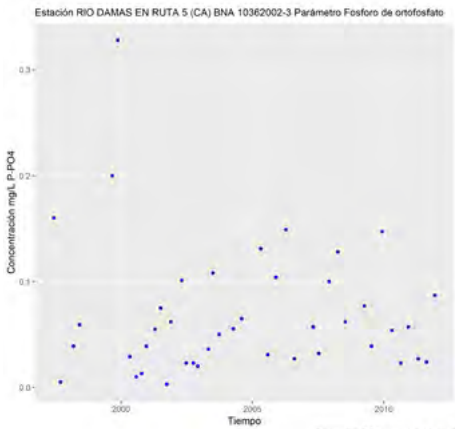


fig10362002-3Fosforo_de_ortofosfato.png

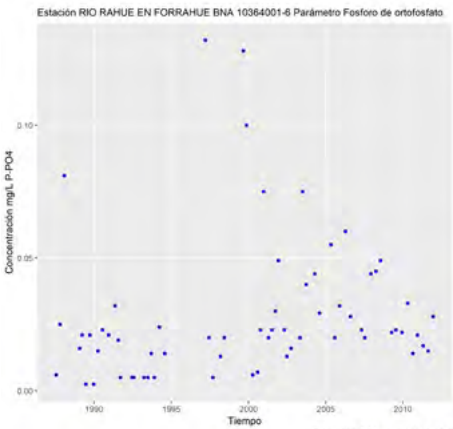


fig10364001-6Fosforo_de_ortofosfato.png

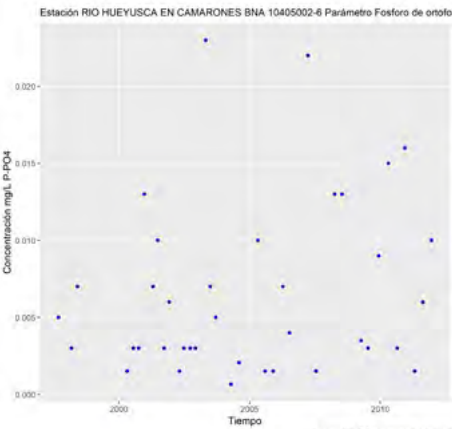


fig10405002-6Fosforo_de_ortofosfato.png

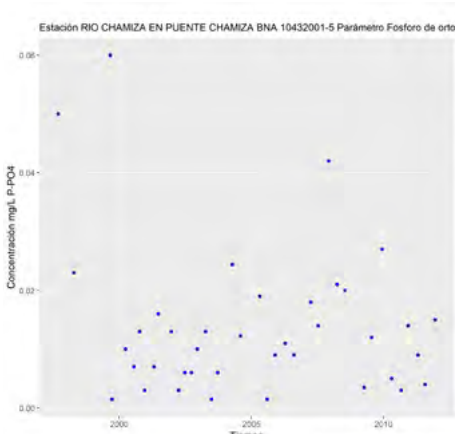


fig10432001-5Fosforo_de_ortofosfato.png

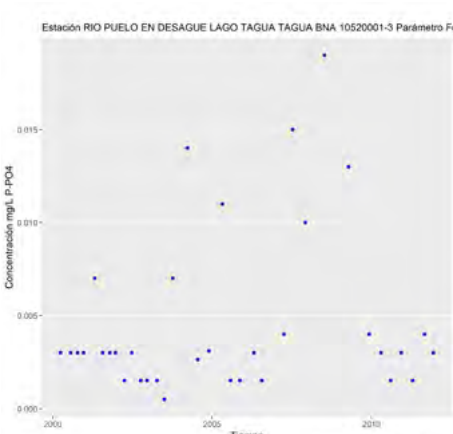


fig10520001-3Fosforo_de_ortofosfato.png

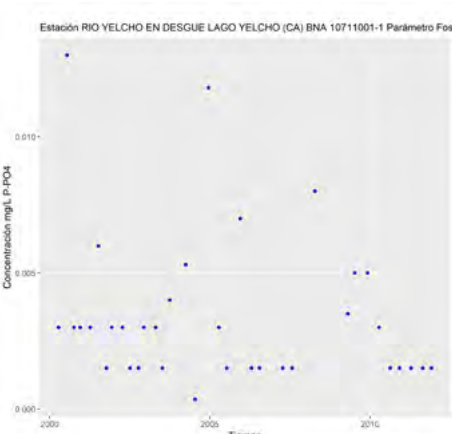


fig10711001-1Fosforo_de_ortofosfato.png

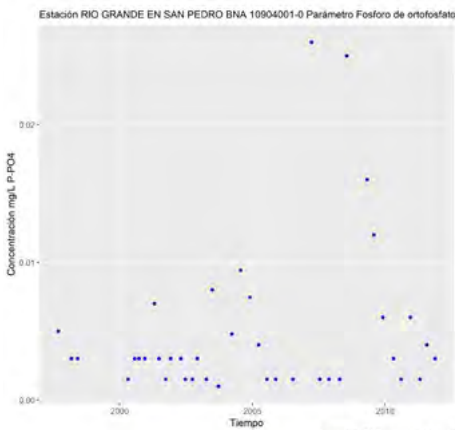


fig10904001-0Fosforo_de_ortofosfato.png

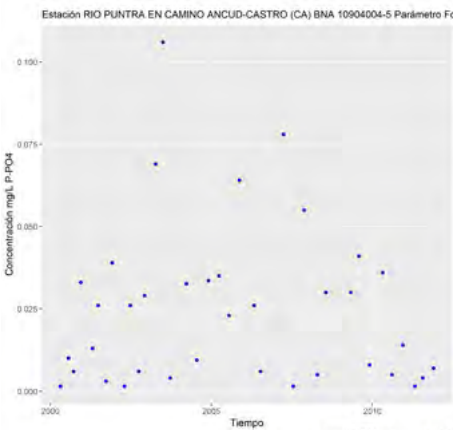


fig10904004-5Fosforo_de_ortofosfato.png

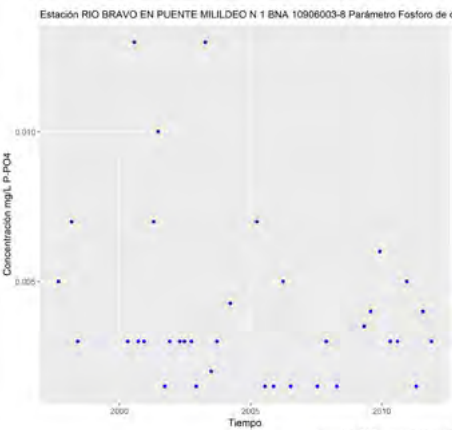
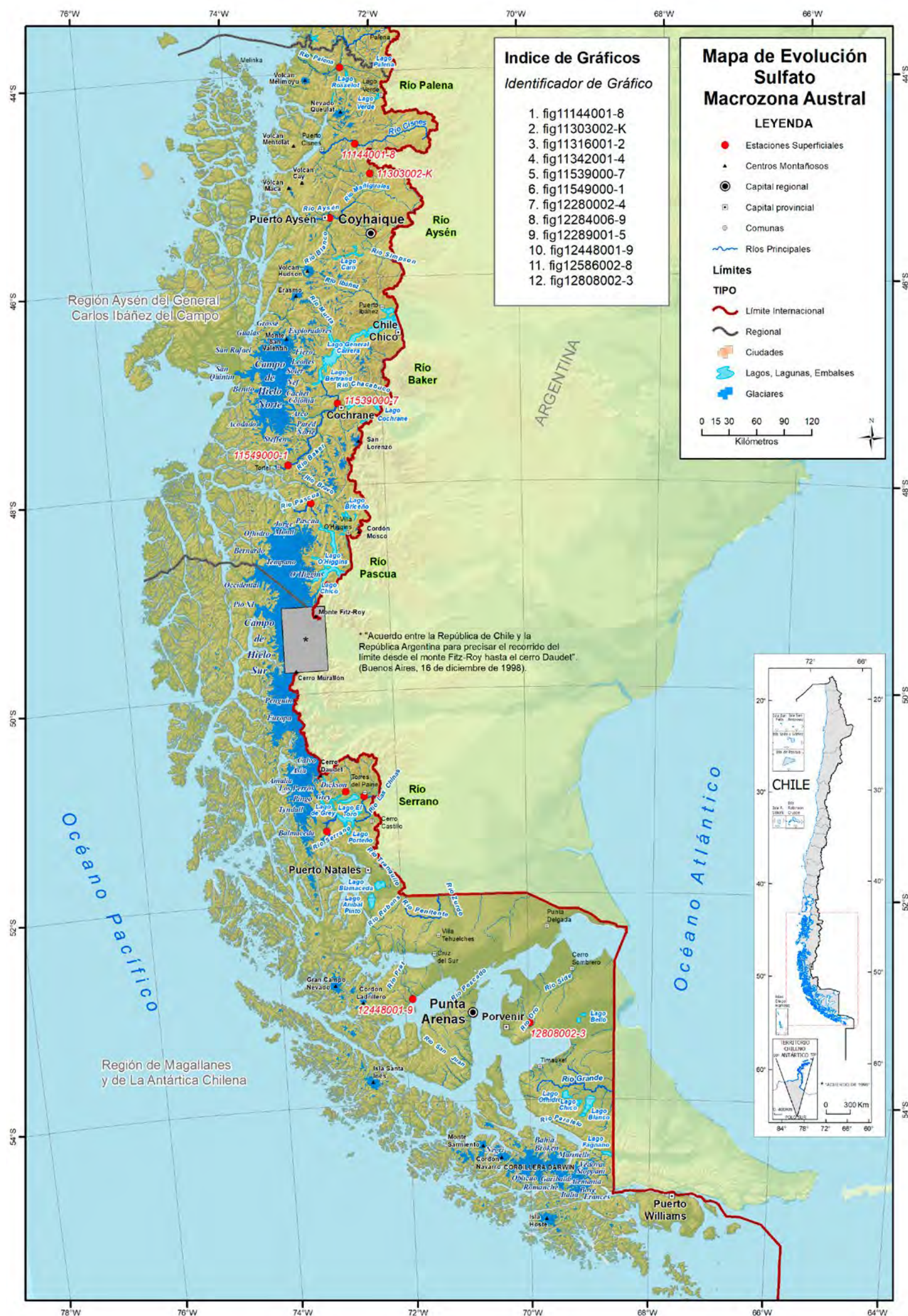


fig10906003-8Fosforo_de_ortofosfato.png

68. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – SULFATO



68 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Sulfato

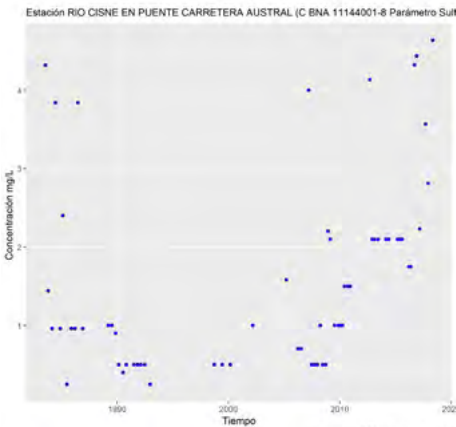


fig11144001-8Sulfato.png

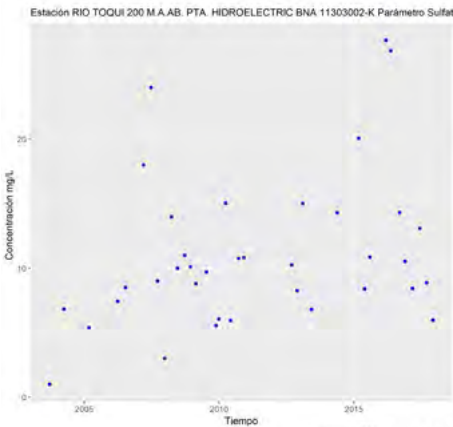


fig11303002-KSulfato.png

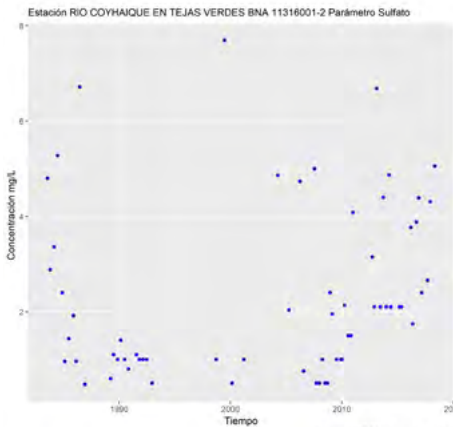


fig11316001-2Sulfato.png

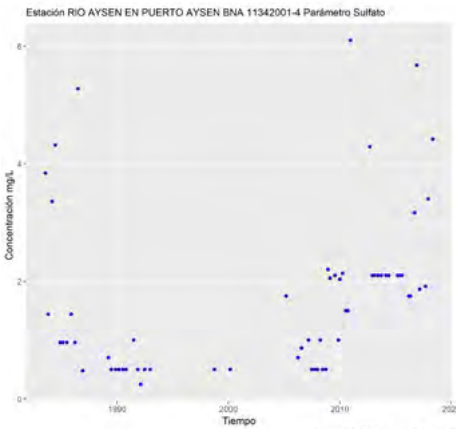


fig11342001-4Sulfato.png

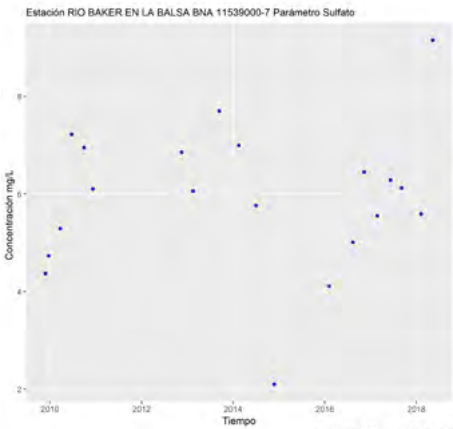


fig11539000-7Sulfato.png

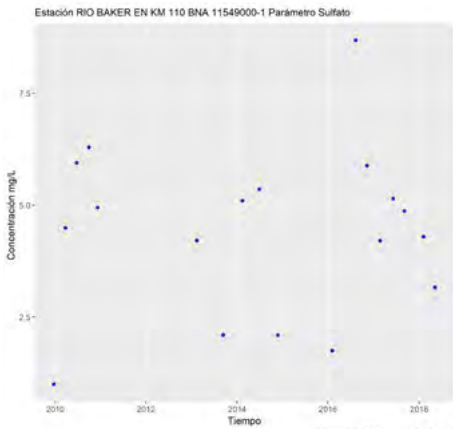


fig11549000-1Sulfato.png



fig12280002-4Sulfato.png

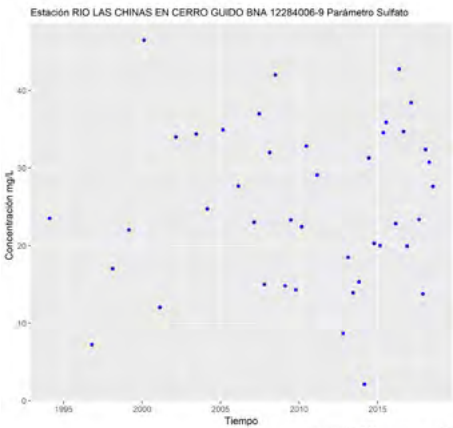


fig12284006-9Sulfato.png

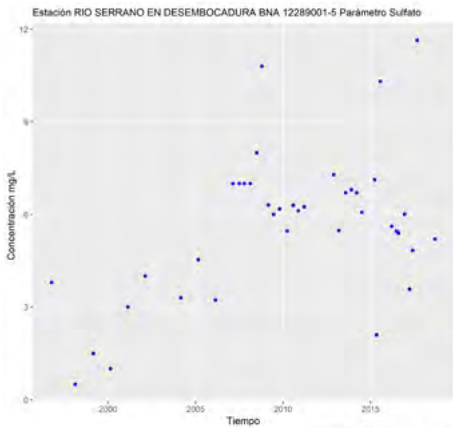


fig12289001-5Sulfato.png

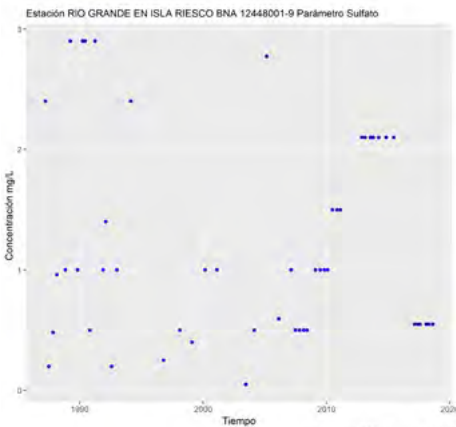


fig12448001-9Sulfato.png

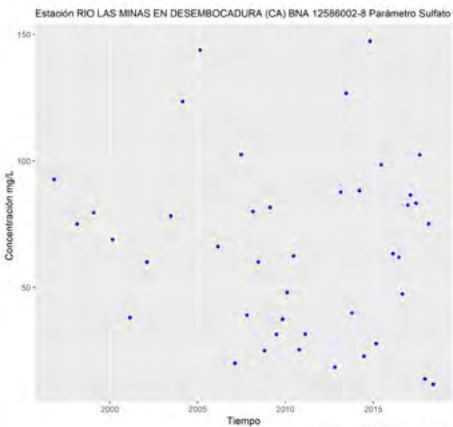


fig12586002-8Sulfato.png

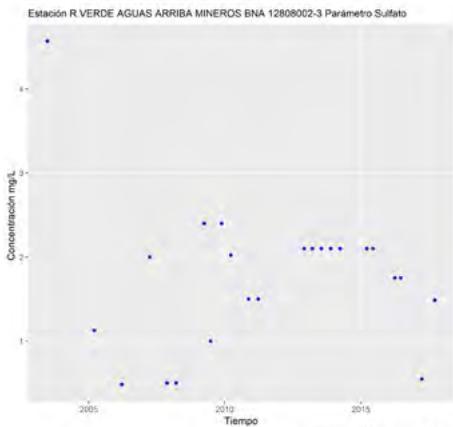
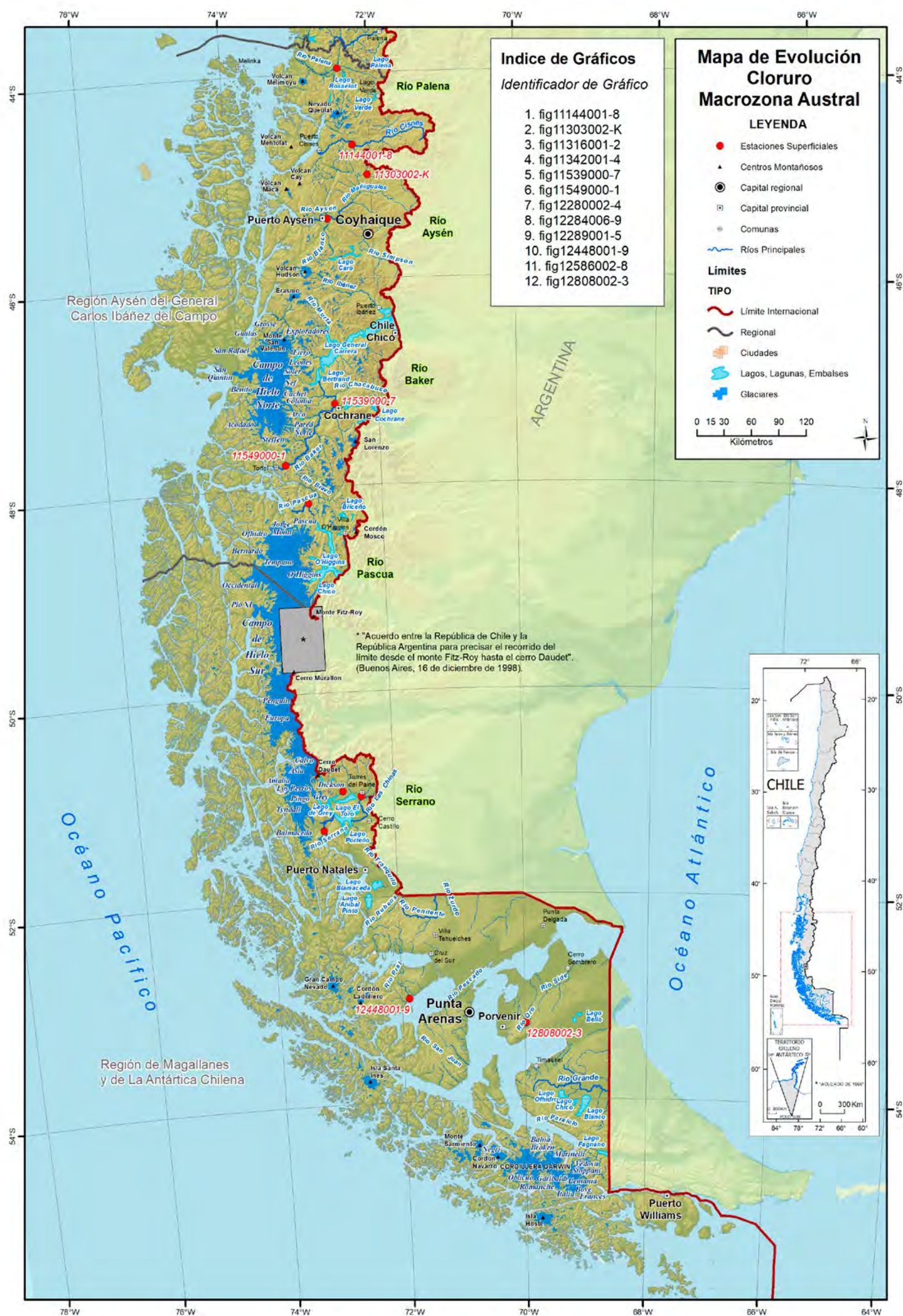


fig12808002-3Sulfato.png

69. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL - CLORURO



69. – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Cloruro

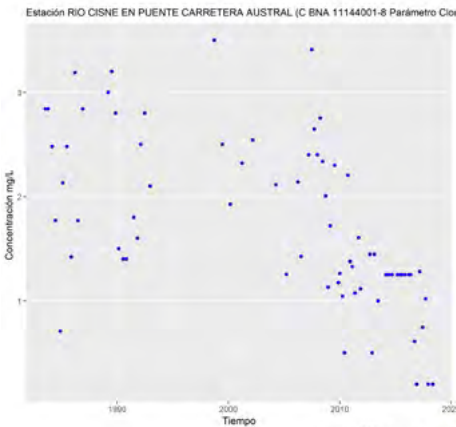


fig11144001-8Cloruro_total.png

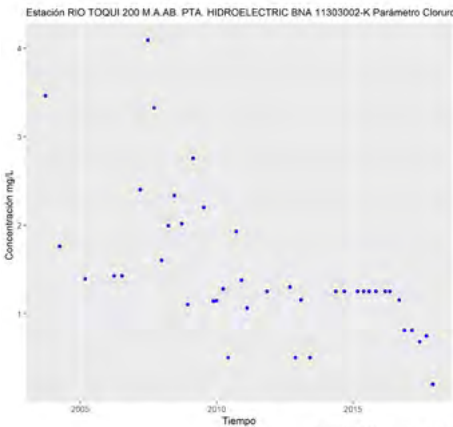


fig11303002-KCloruro_total.png

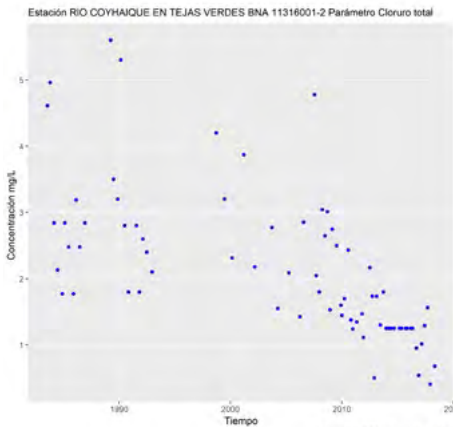


fig11316001-2Cloruro_total.png

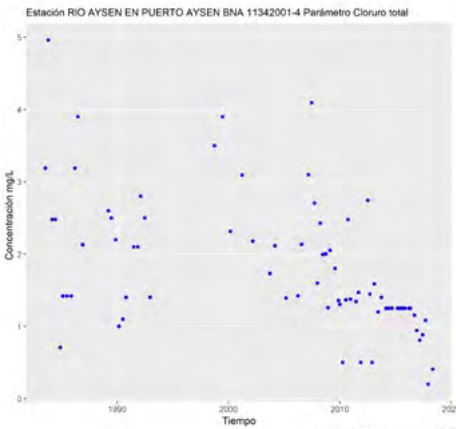


fig11342001-4Cloruro_total.png

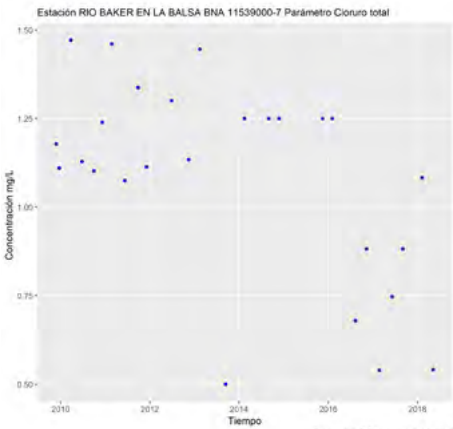


fig11539000-7Cloruro_total.png

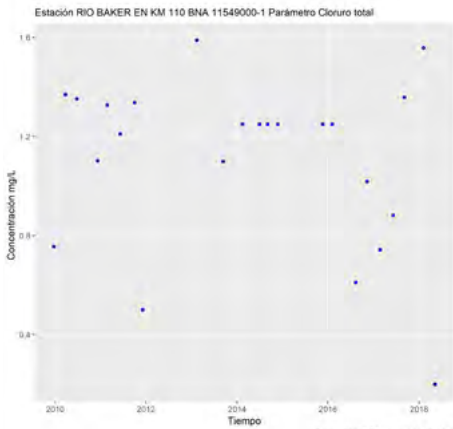


fig11549000-1Cloruro_total.png

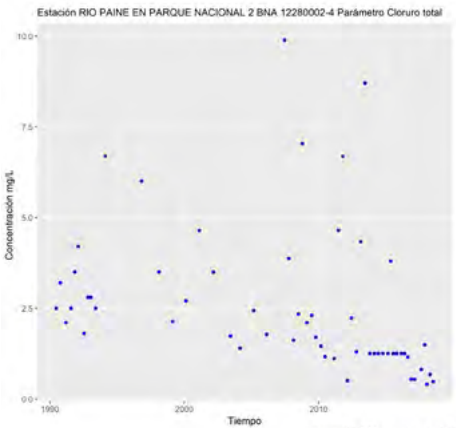


fig12280002-4Cloruro_total.png

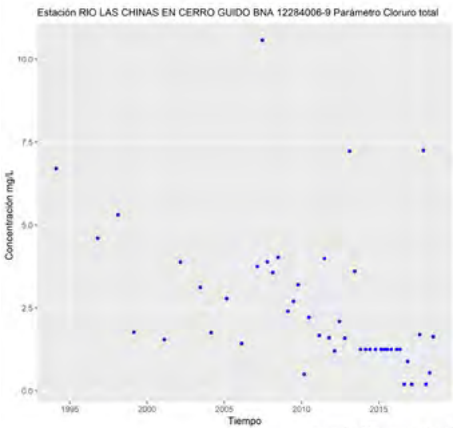


fig12284006-9Cloruro_total.png

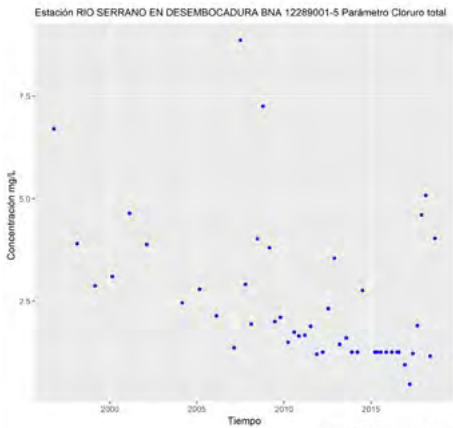


fig12289001-5Cloruro_total.png

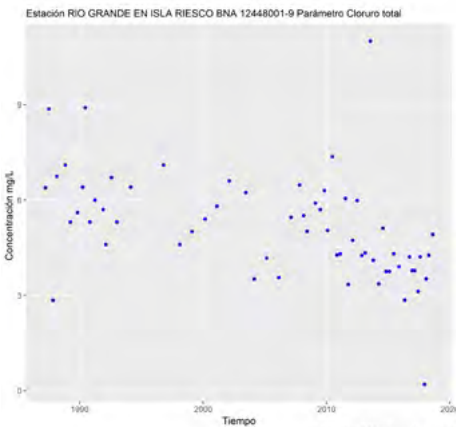


fig12448001-9Cloruro_total.png

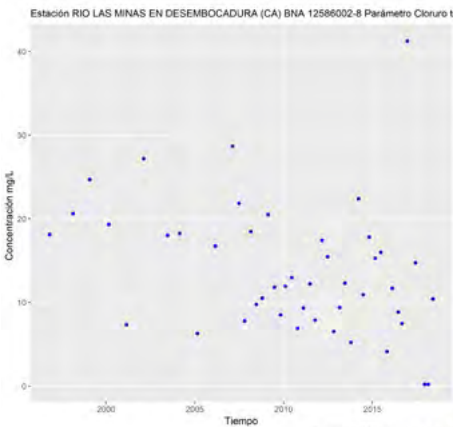


fig12586002-8Cloruro_total.png

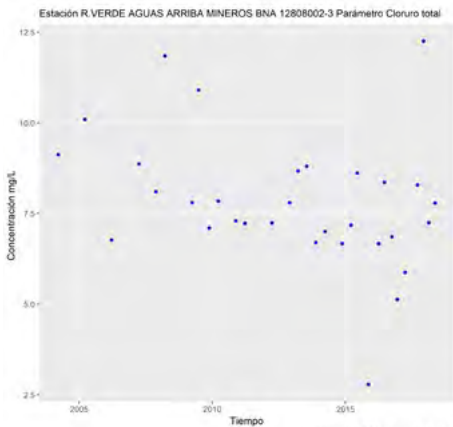
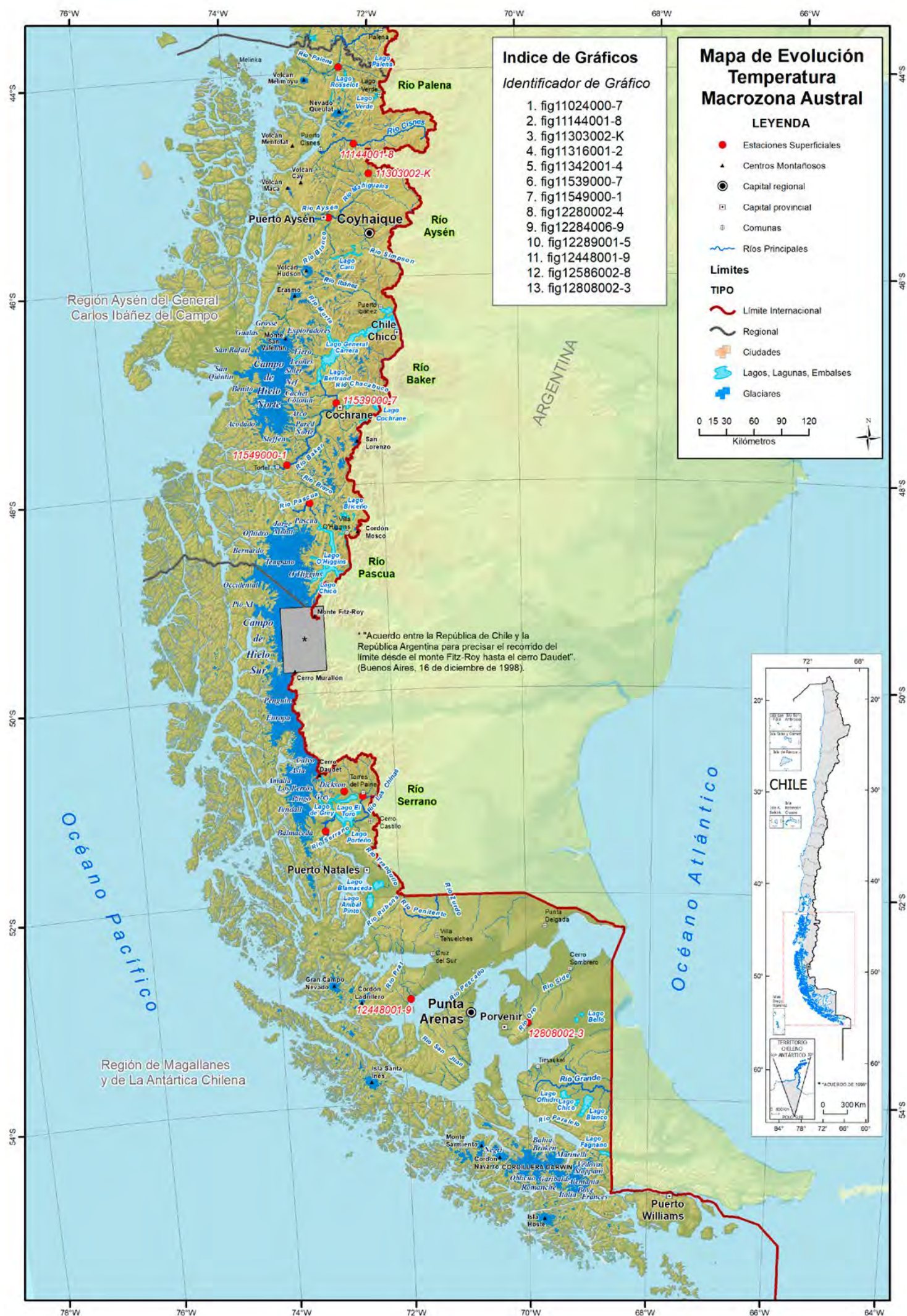


fig12808002-3Cloruro_total.png

70. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL - TEMPERATURA



70. – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Temperatura

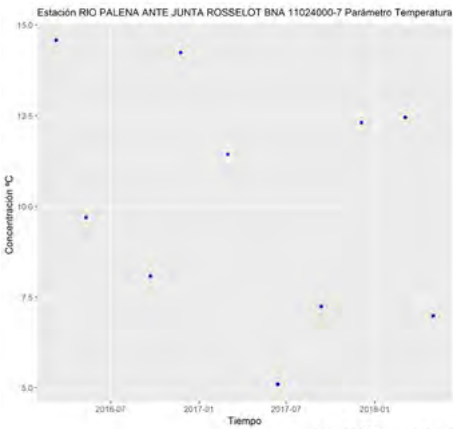


fig11024000-7Temperatura_del_agua.png

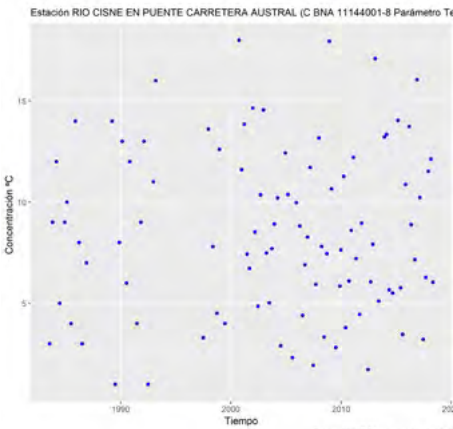


fig11144001-8Temperatura_del_agua.png

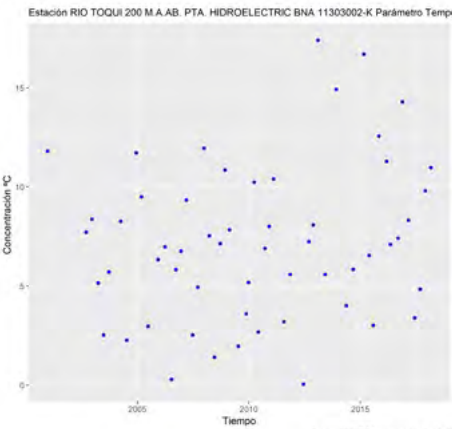


fig11303002-KTemperatura_del_agua.png

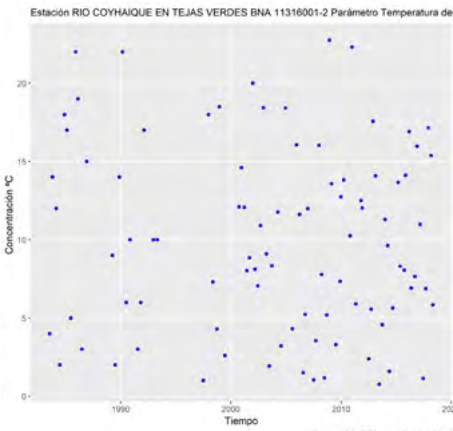


fig11316001-2Temperatura_del_agua.png

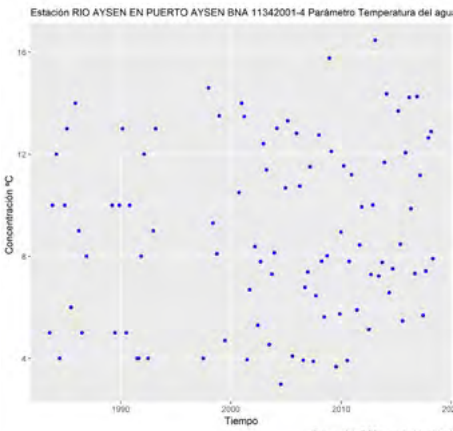


fig11342001-4Temperatura_del_agua.png

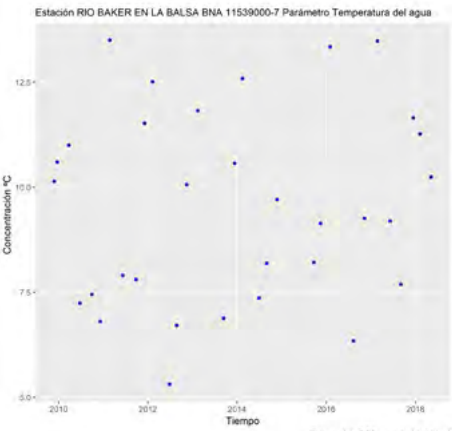


fig11539000-7Temperatura_del_agua.png

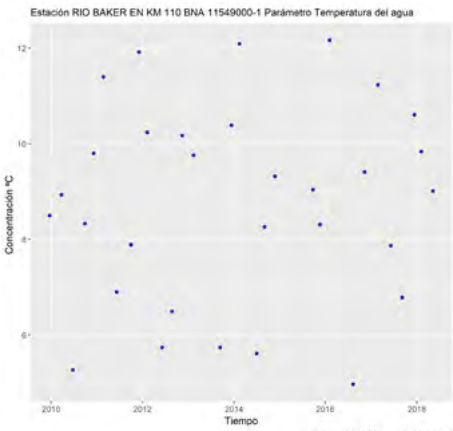


fig11549000-1Temperatura_del_agua.png

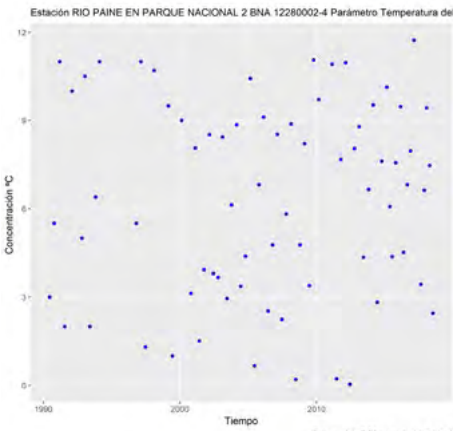


fig12280002-4Temperatura_del_agua.png

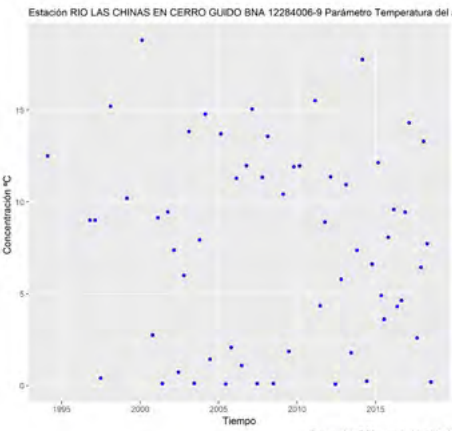


fig12284006-9Temperatura_del_agua.png

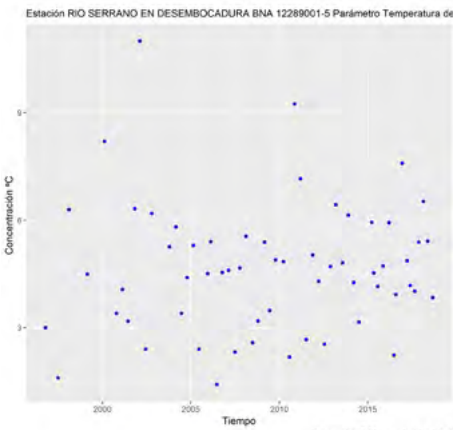


fig12289001-5Temperatura_del_agua.png

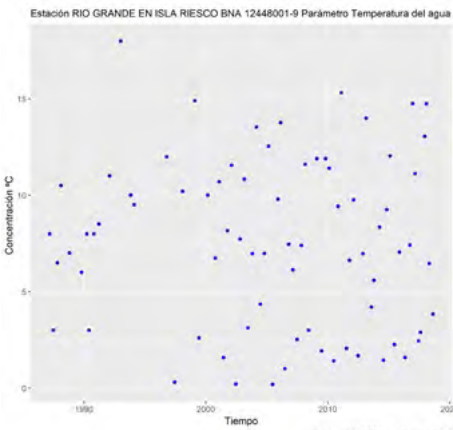


fig12448001-9Temperatura_del_agua.png

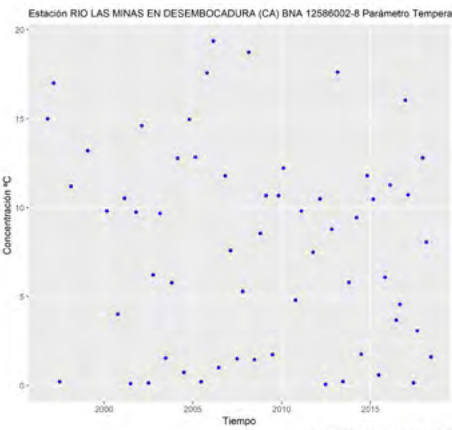
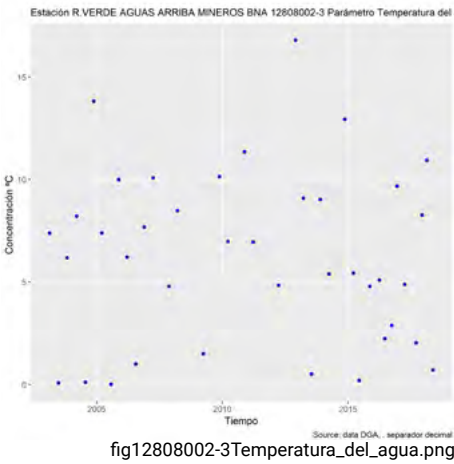
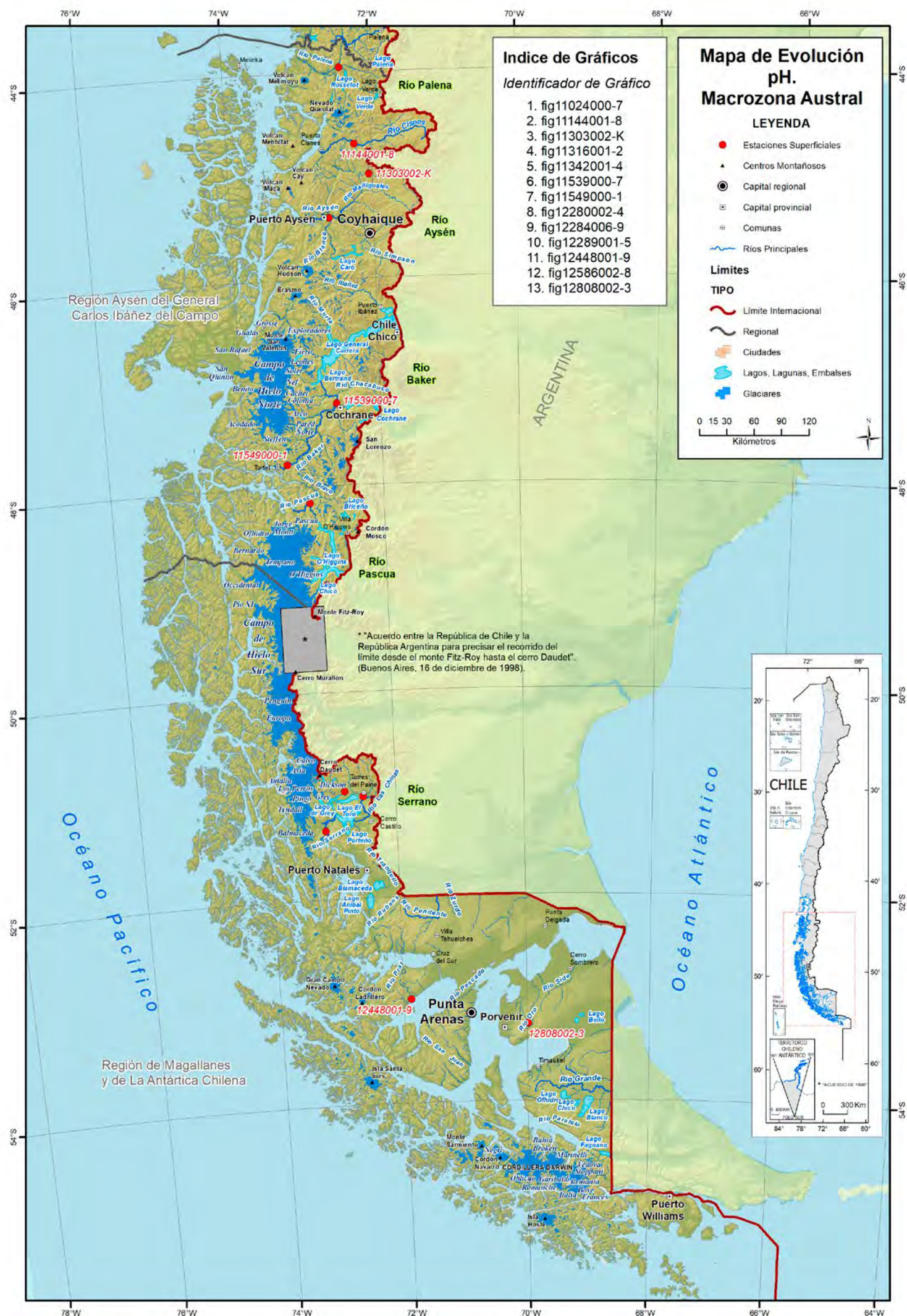


fig12586002-8Temperatura_del_agua.png

70. - 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Temperatura



71. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – PH



71 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Austral- PH

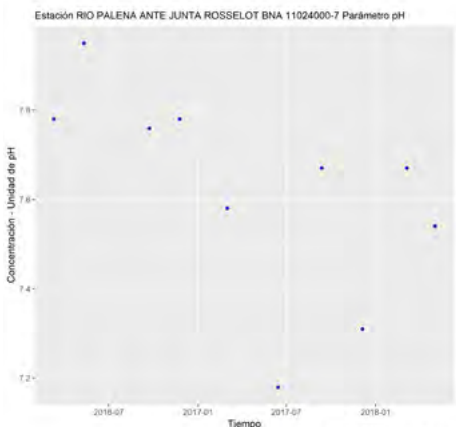


fig11024000-7pH.png

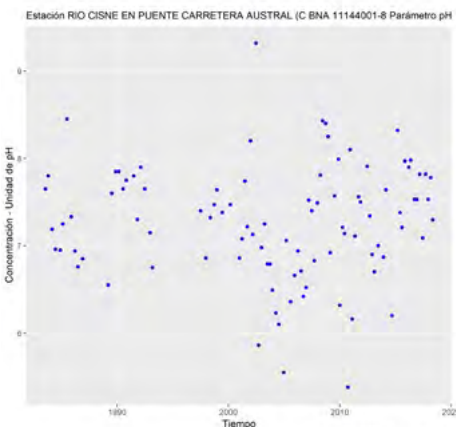


fig11144001-8pH.png

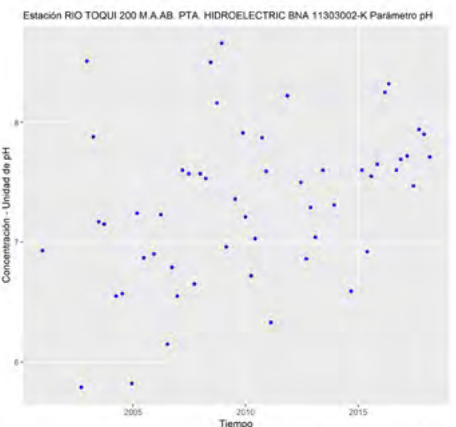


fig11303002-KpH.png

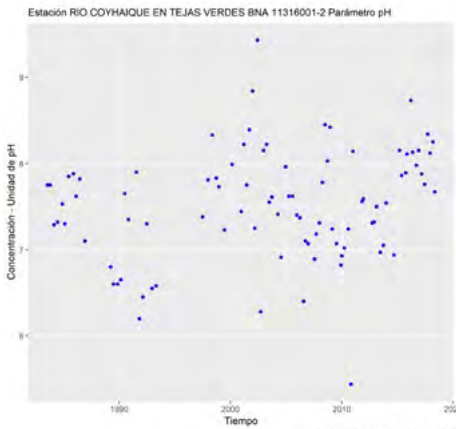


fig11316001-2pH.png

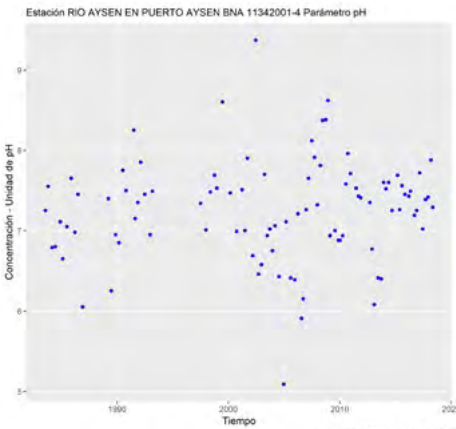


fig11342001-4pH.png

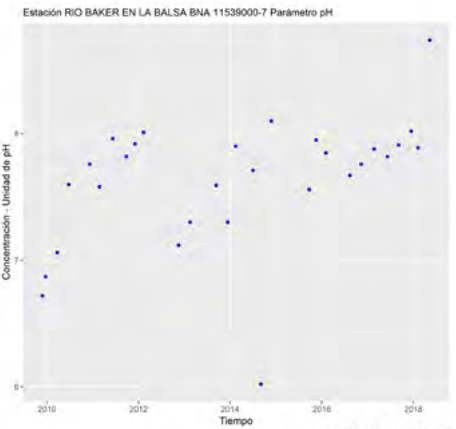


fig11539000-7pH.png

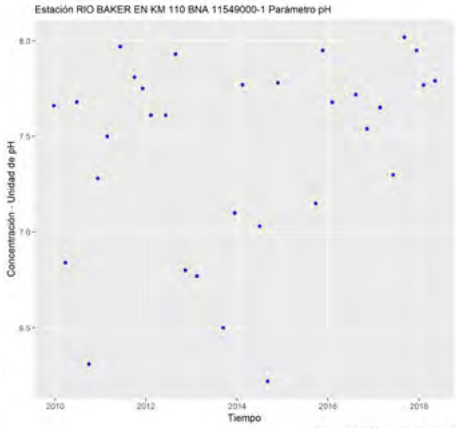


fig11549000-1pH.png

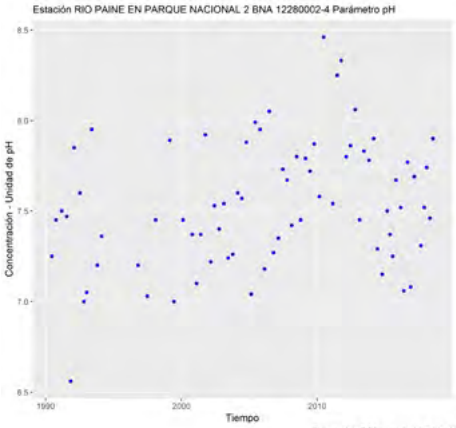


fig12280002-4pH.png

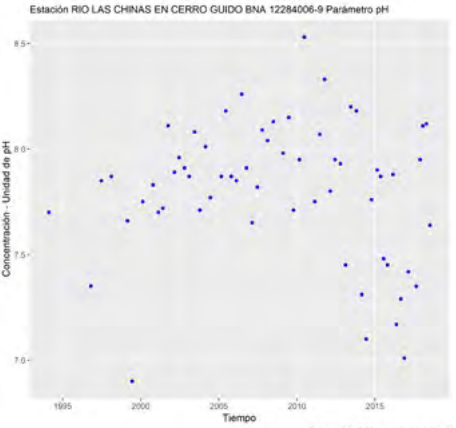


fig12284006-9pH.png

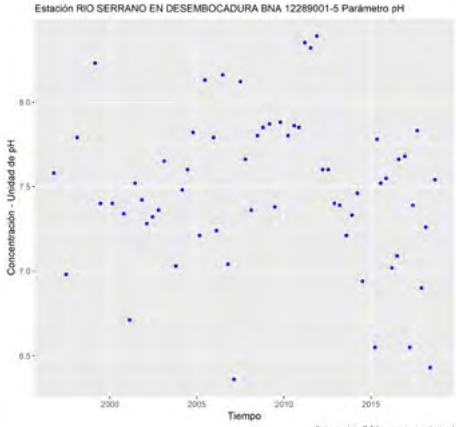


fig12289001-5pH.png

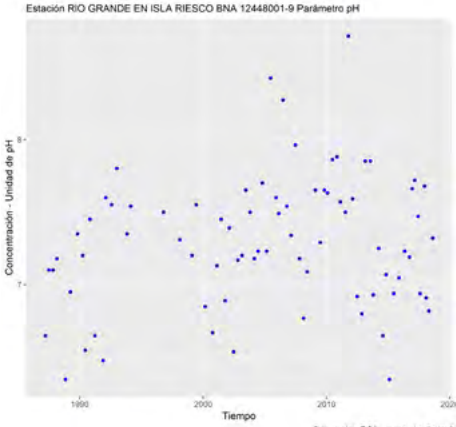
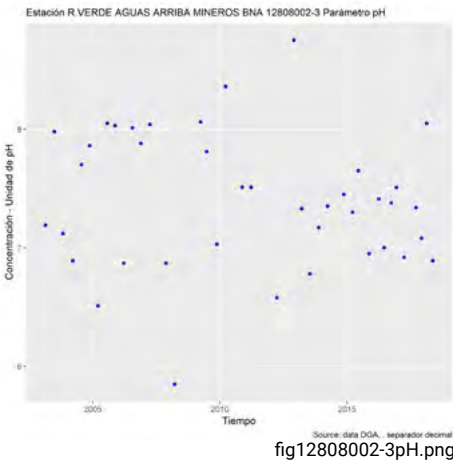


fig12448001-9pH.png

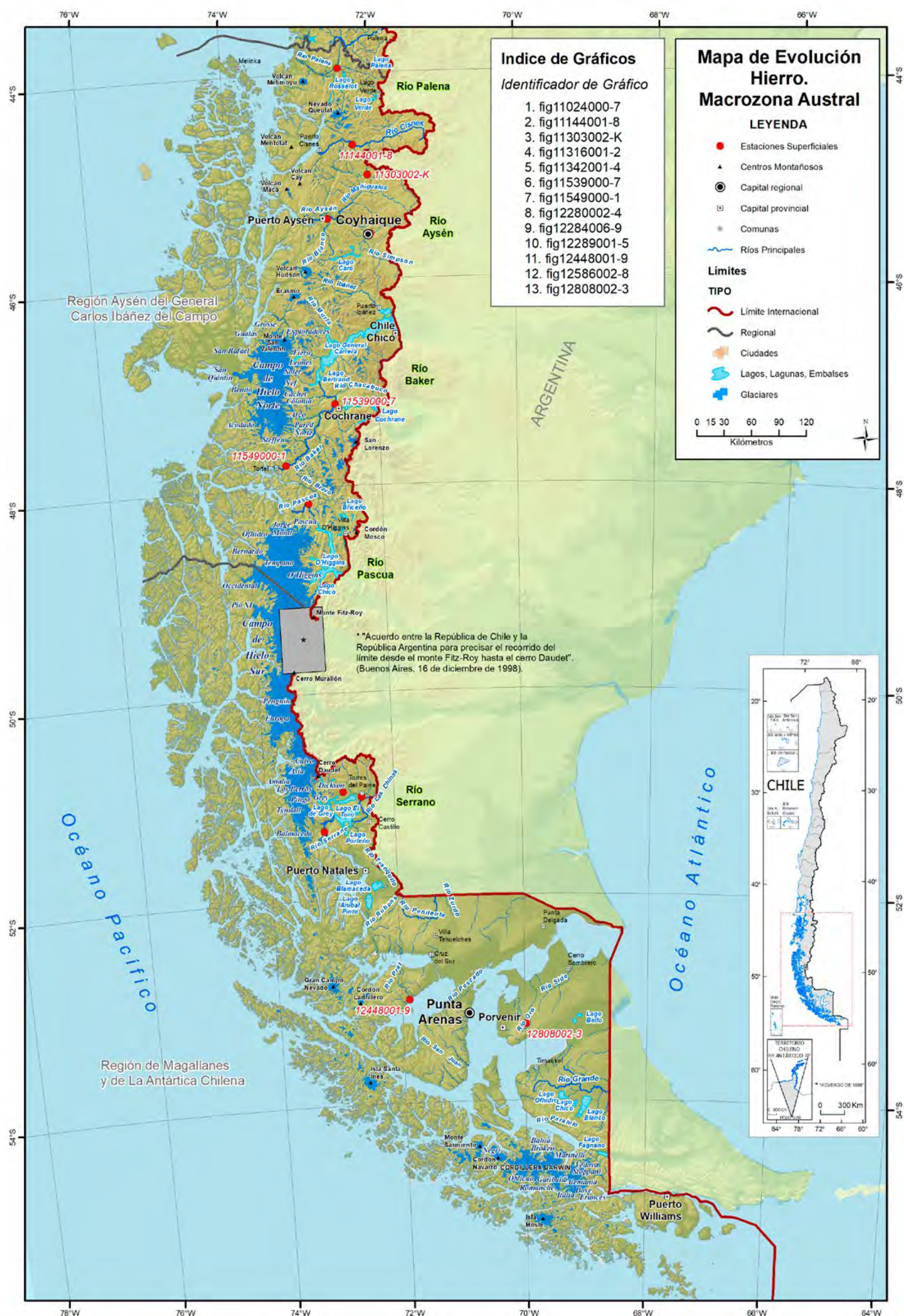


fig12586002-8pH.png

71 – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Austral- PH



72. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – HIERRO



72. – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Hierro

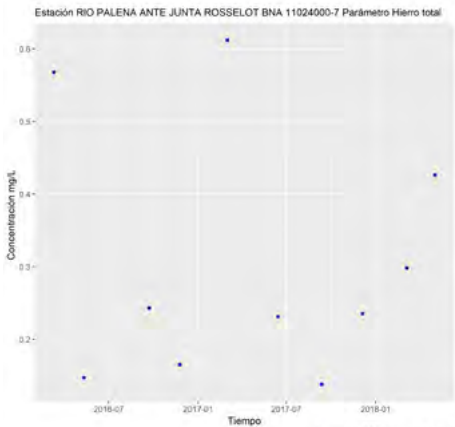


fig11024000-7Hierro_total.png

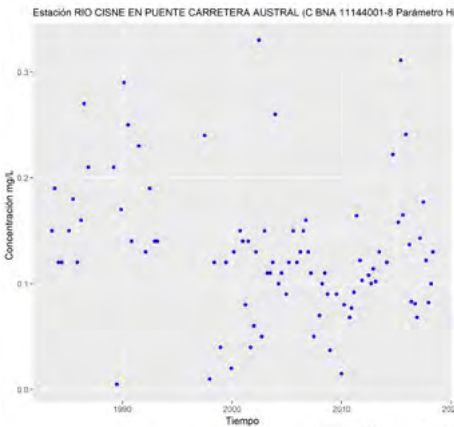


fig11144001-8Hierro_total.png

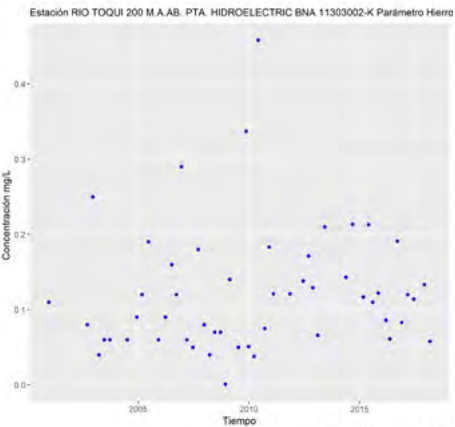


fig11303002-KHierro_total.png

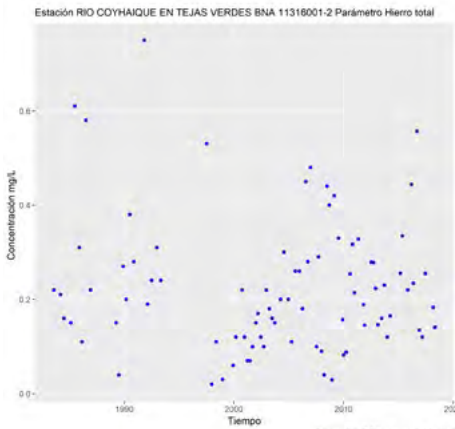


fig11316001-2Hierro_total.png

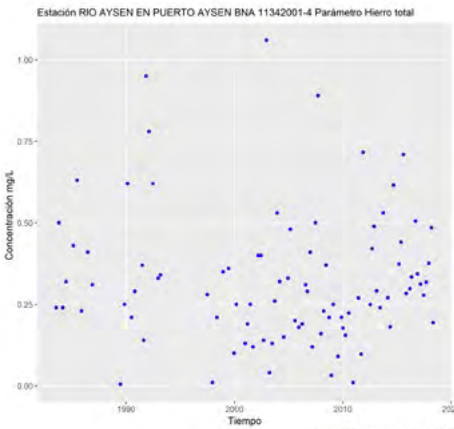


fig11342001-4Hierro_total.png

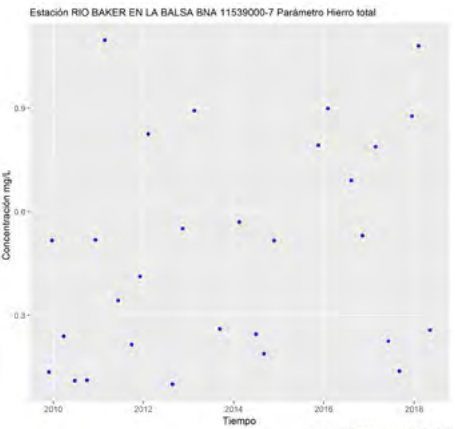


fig11539000-7Hierro_total.png

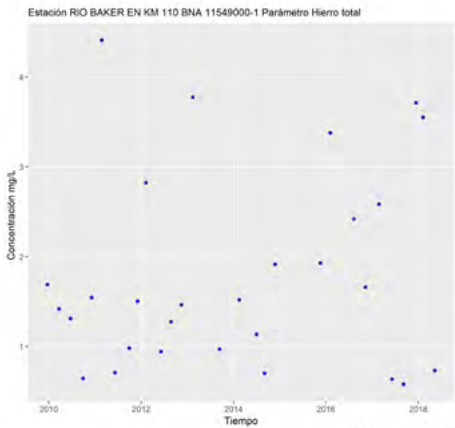


fig11549000-1Hierro_total.png

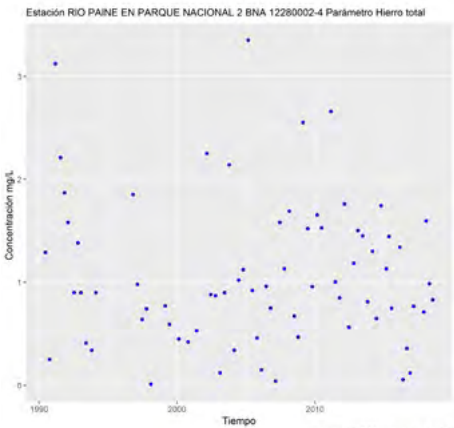


fig12280002-4Hierro_total.png

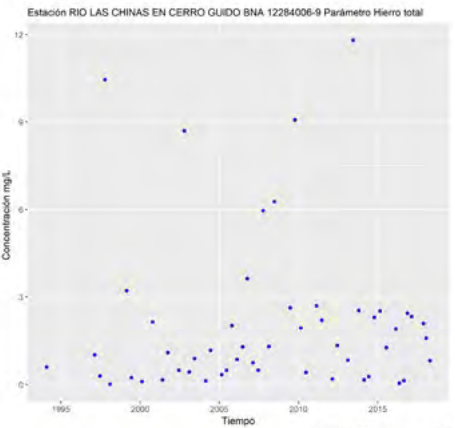


fig12284006-9Hierro_total.png

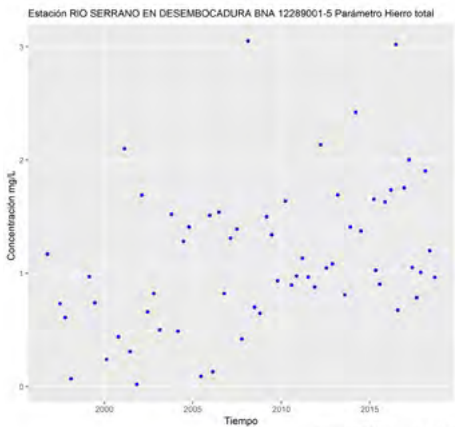


fig12289001-5Hierro_total.png

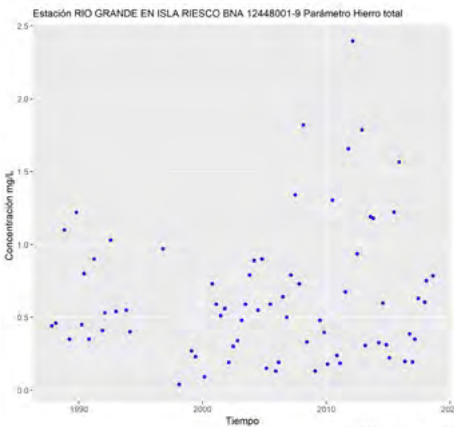


fig12448001-9Hierro_total.png

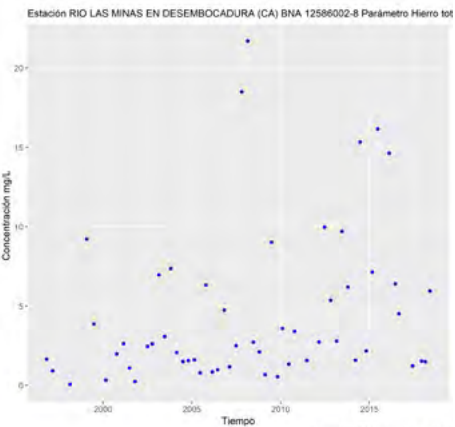
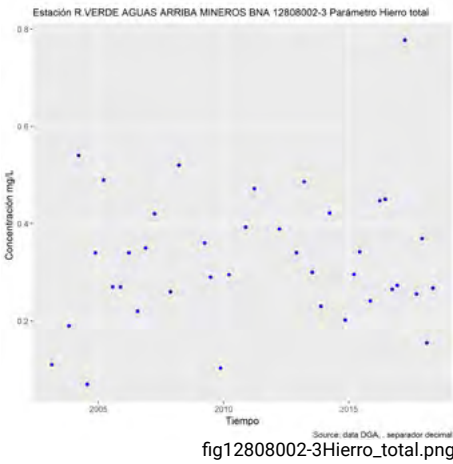
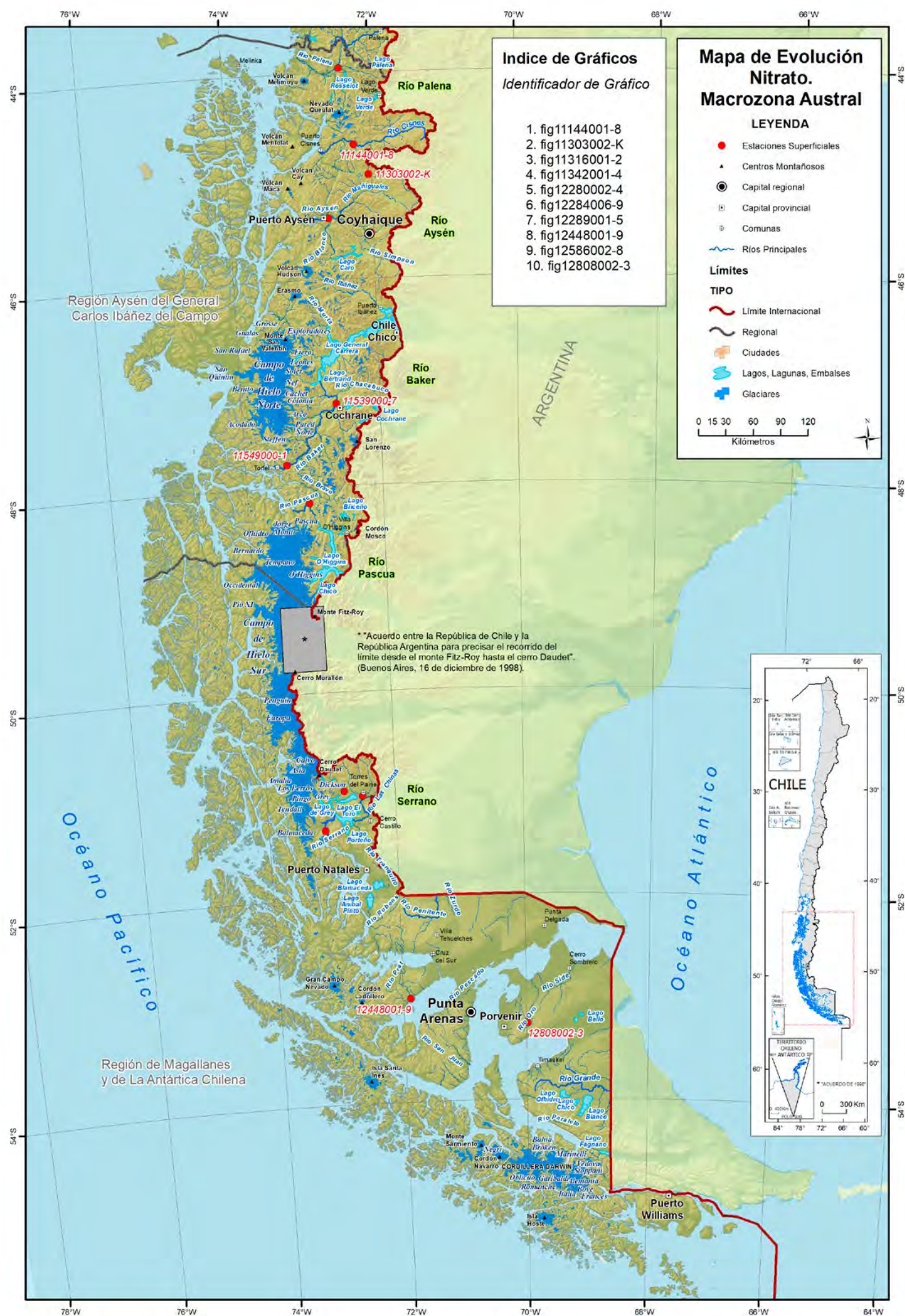


fig12586002-8Hierro_total.png

72. - 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Hierro



73. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – NITRATO



73 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Austral- Nitrato

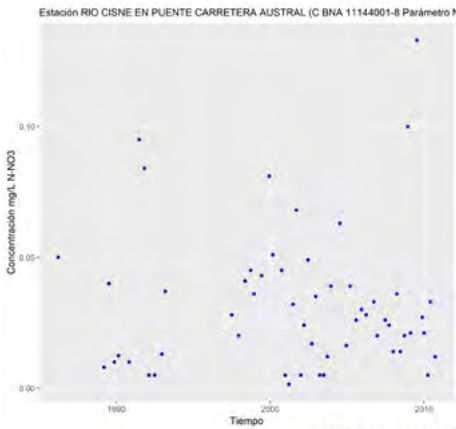


fig11144001-8Nitrogeno_de_nitrato.png

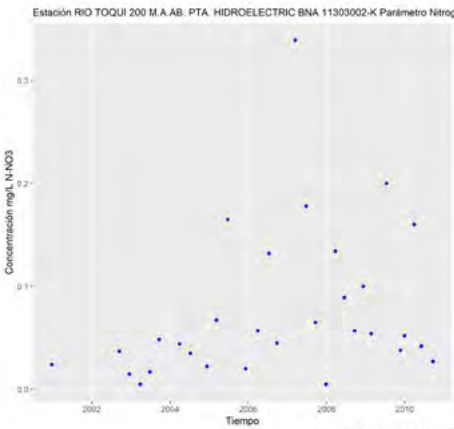


fig11303002-KNitrogeno_de_nitrato.png

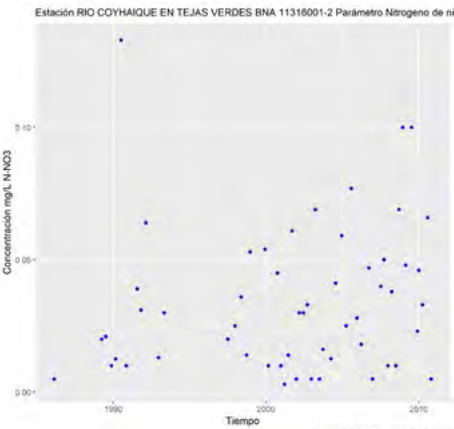


fig11316001-2Nitrogeno_de_nitrato.png

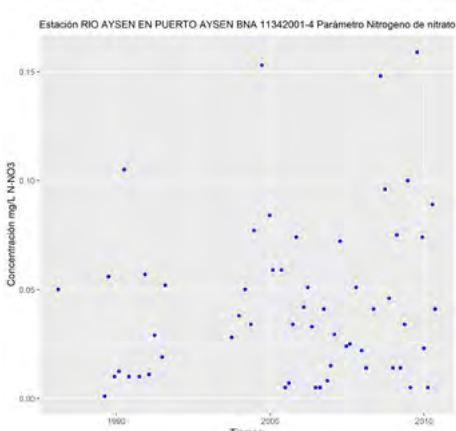


fig11342001-4Nitrogeno_de_nitrato.png

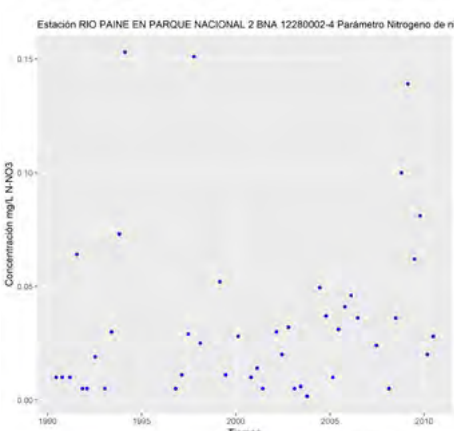


fig12280002-4Nitrogeno_de_nitrato.png

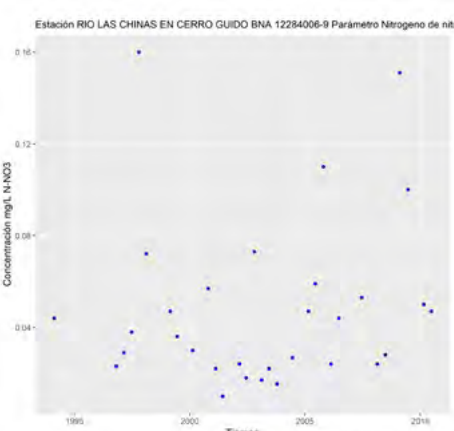


fig12284006-9Nitrogeno_de_nitrato.png

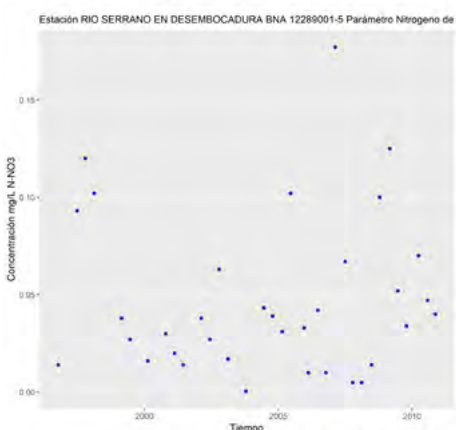


fig12289001-5Nitrogeno_de_nitrato.png

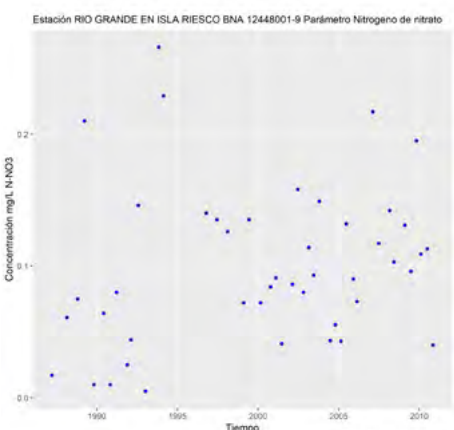


fig12448001-9Nitrogeno_de_nitrato.png

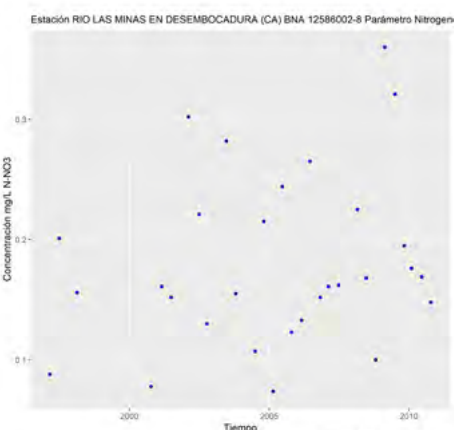


fig12586002-8Nitrogeno_de_nitrato.png

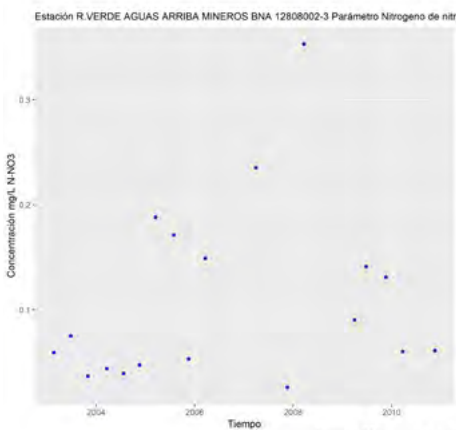
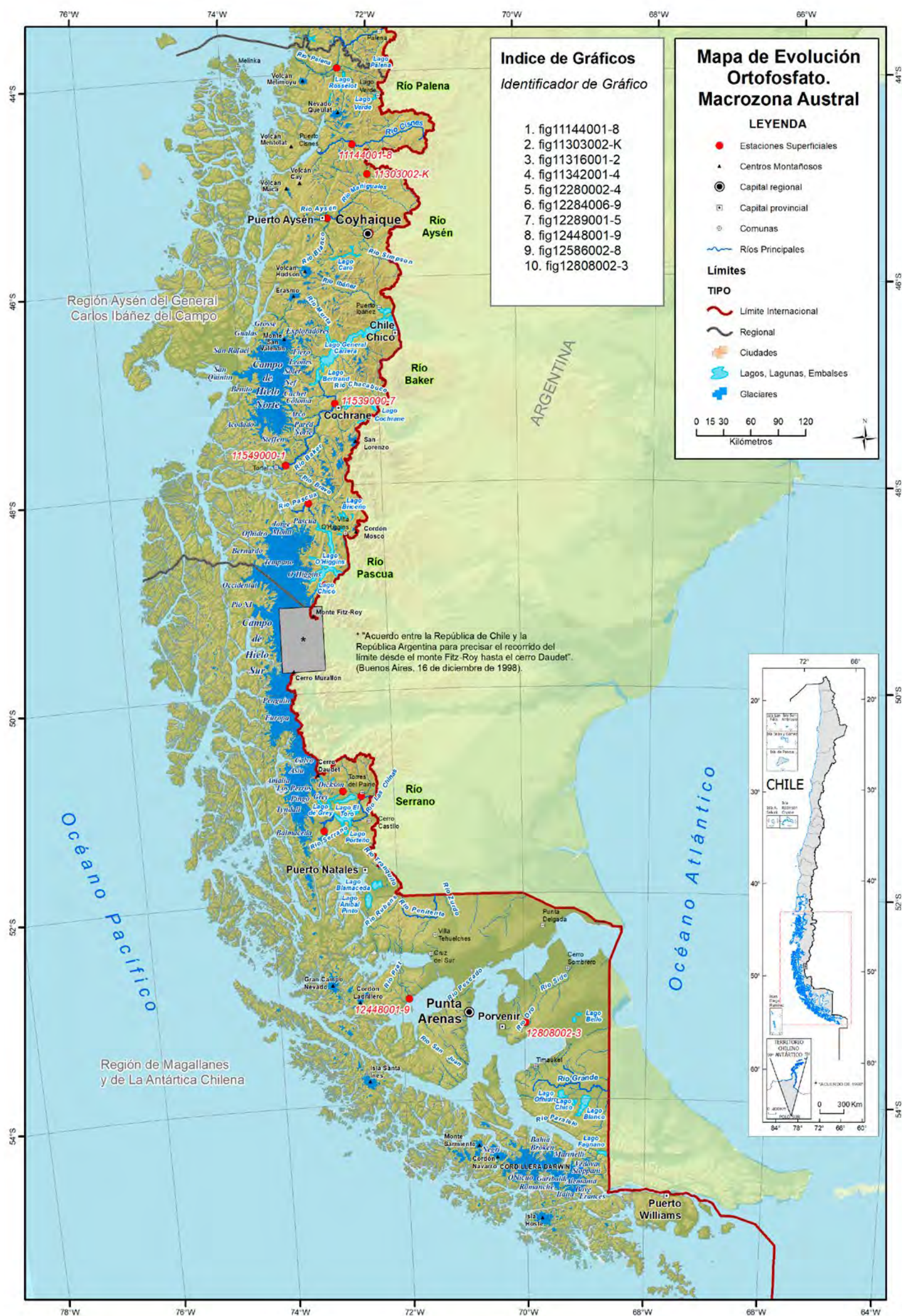


fig12808002-3Nitrogeno_de_nitrato.png

74. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL - ORTOFOSFATO



74 – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral- Ortofosfato

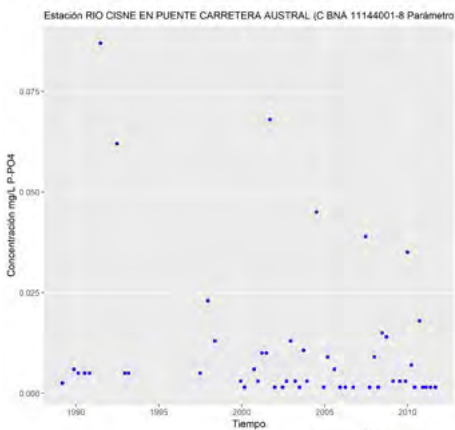


fig11144001-8Fosforo_de_ortofosfato.png

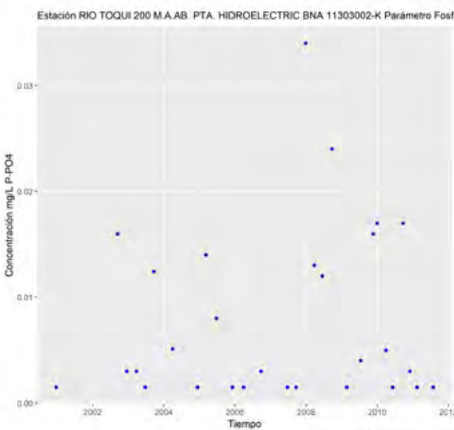


fig11303002-KFosforo_de_ortofosfato.png

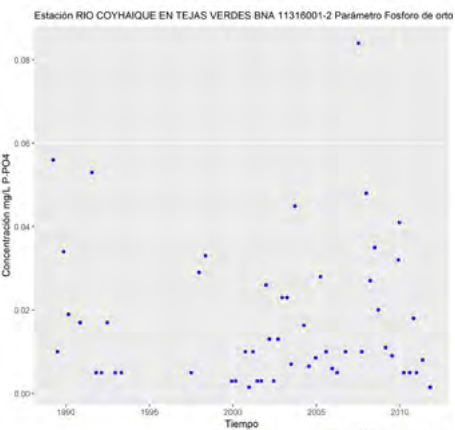


fig11316001-2Fosforo_de_ortofosfato.png

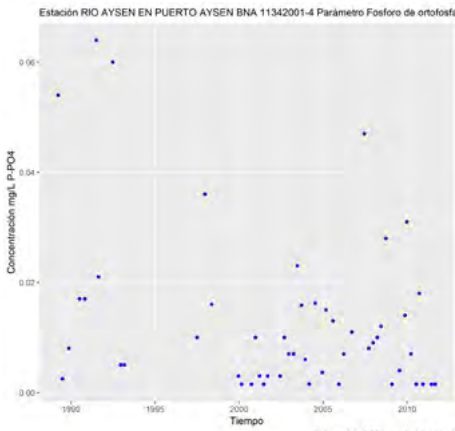


fig11342001-4Fosforo_de_ortofosfato.png

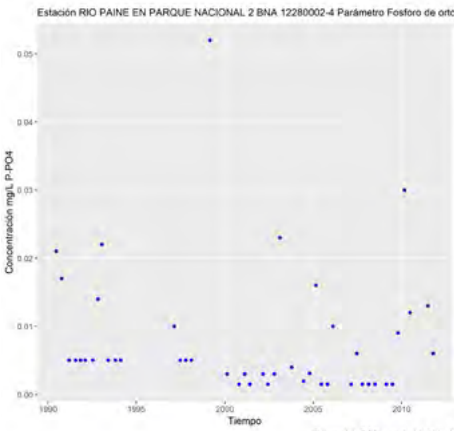


fig12280002-4Fosforo_de_ortofosfato.png

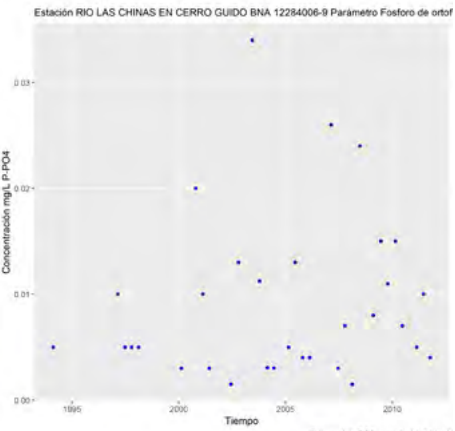


fig12284006-9Fosforo_de_ortofosfato.png

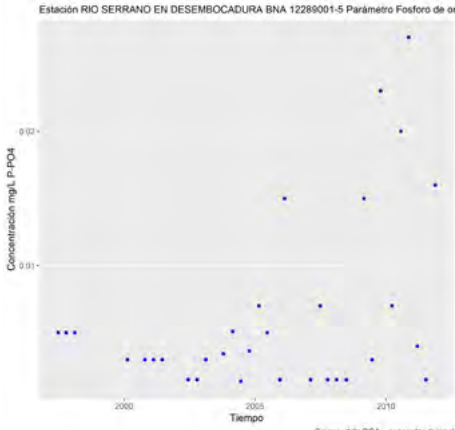


fig12289001-5Fosforo_de_ortofosfato.png

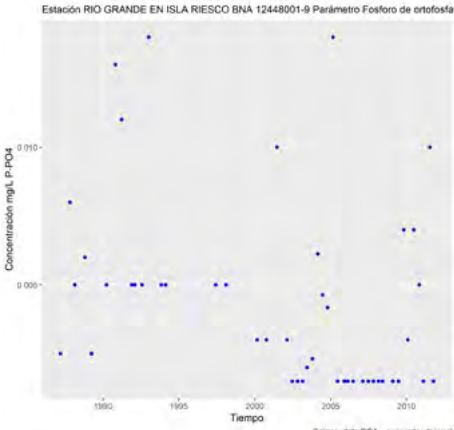


fig12448001-9Fosforo_de_ortofosfato.png

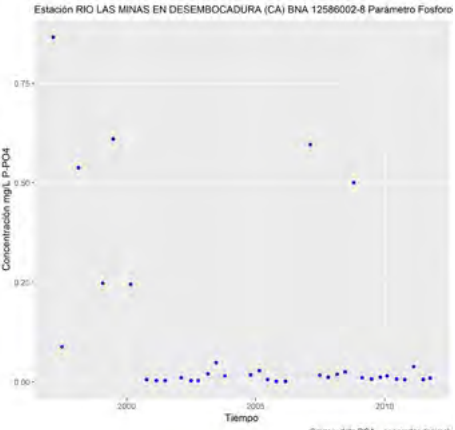


fig12586002-8Fosforo_de_ortofosfato.png

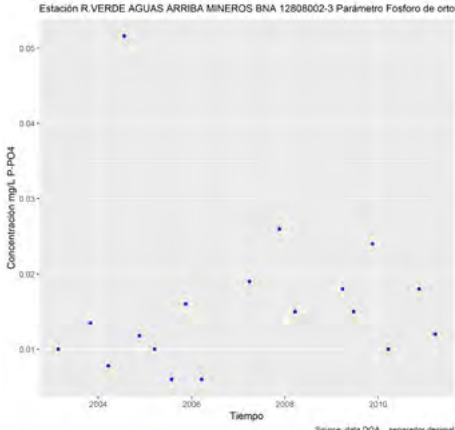
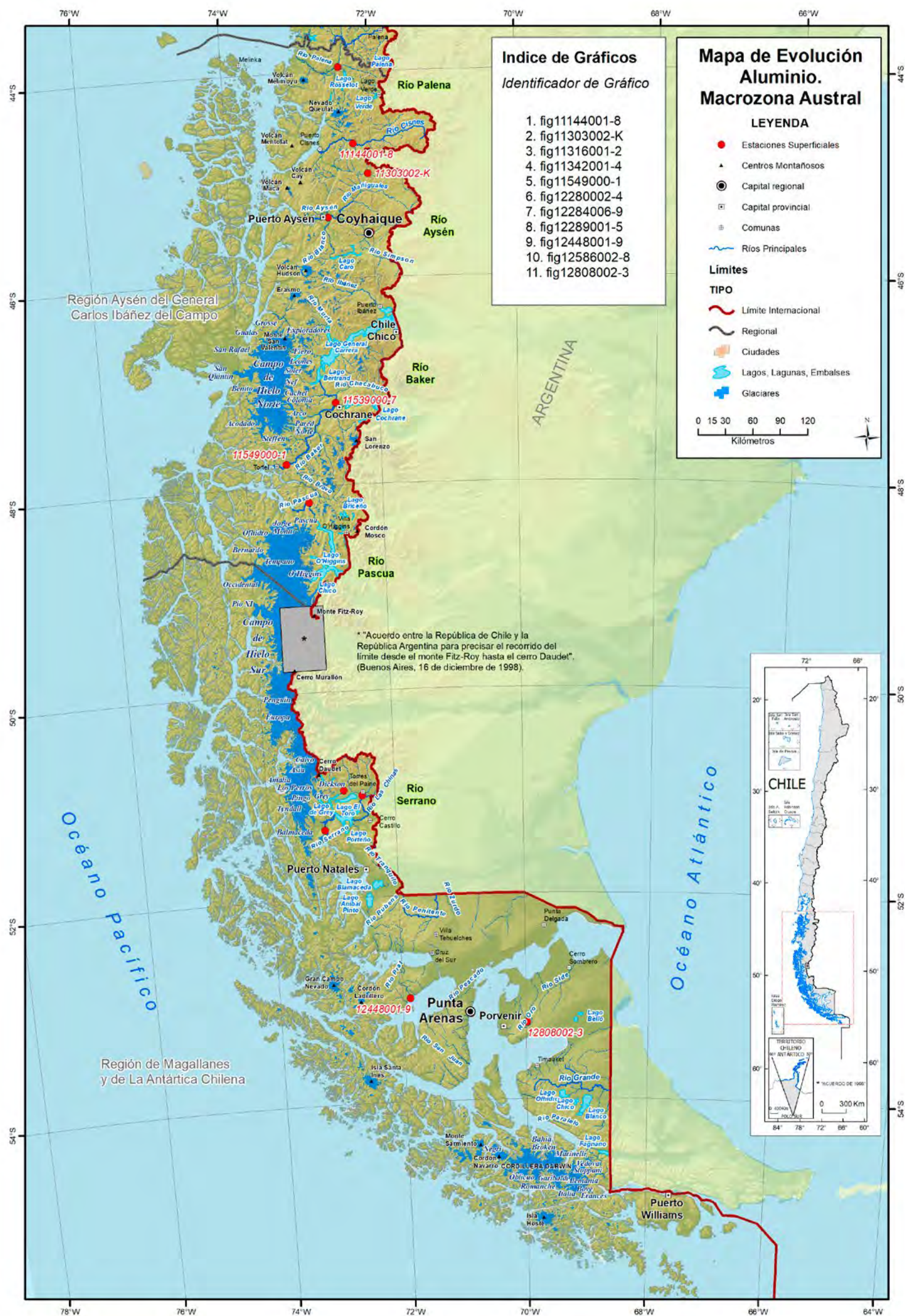


fig12808002-3Fosforo_de_ortofosfato.png

75. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – ALUMINIO



75 - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Austral- Aluminio

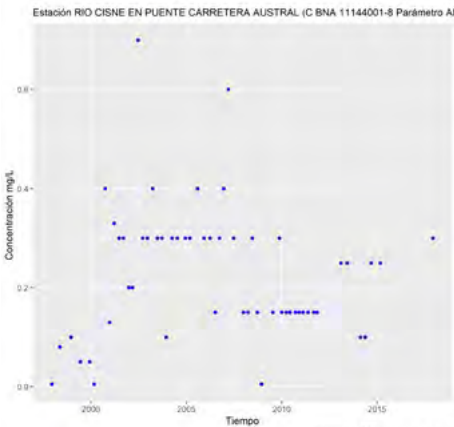


fig11144001-8Aluminio_total.png



fig11303002-KAluminio_total.png

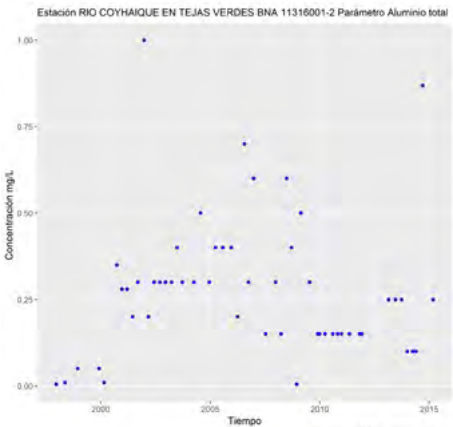


fig11316001-2Aluminio_total.png

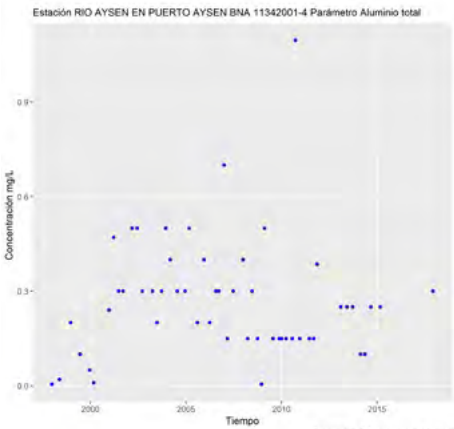


fig11342001-4Aluminio_total.png

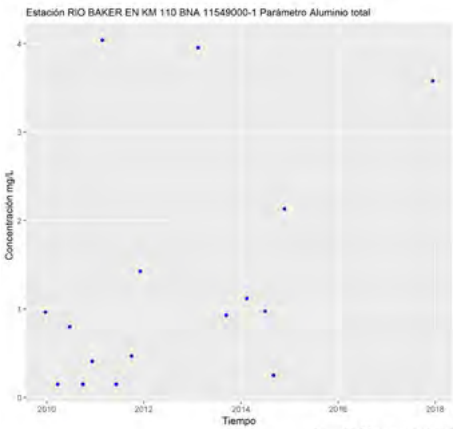


fig11549000-1Aluminio_total.png

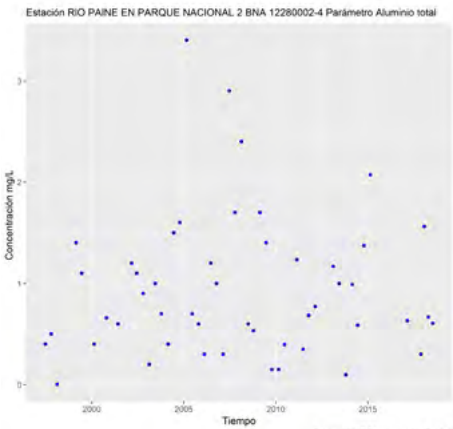


fig12280002-4Aluminio_total.png

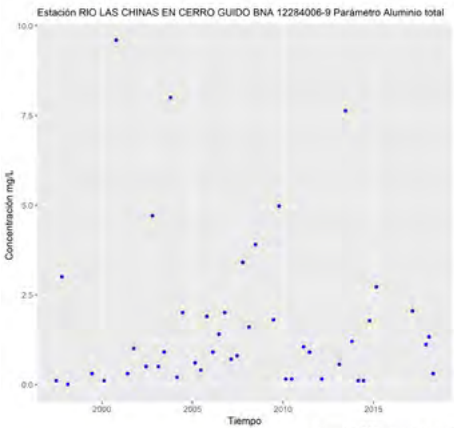


fig12284006-9Aluminio_total.png

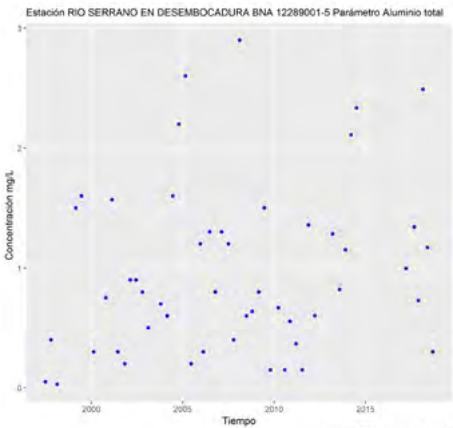


fig12289001-5Aluminio_total.png

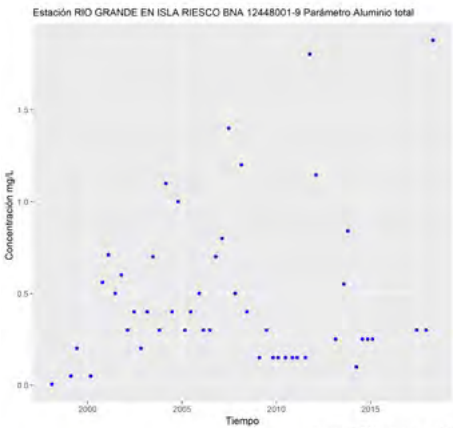


fig12448001-9Aluminio_total.png

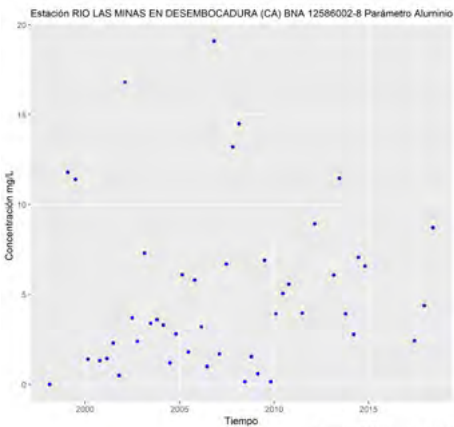


fig12586002-8Aluminio_total.png

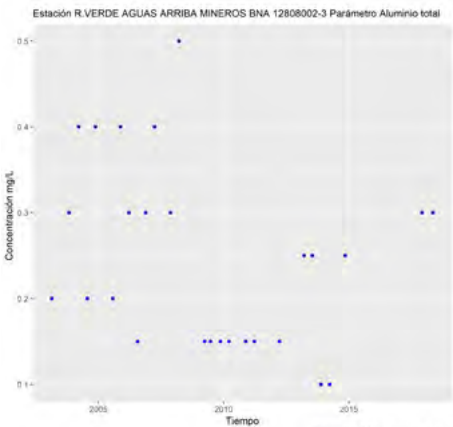
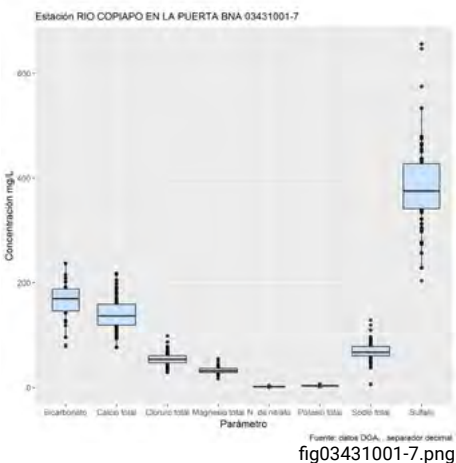
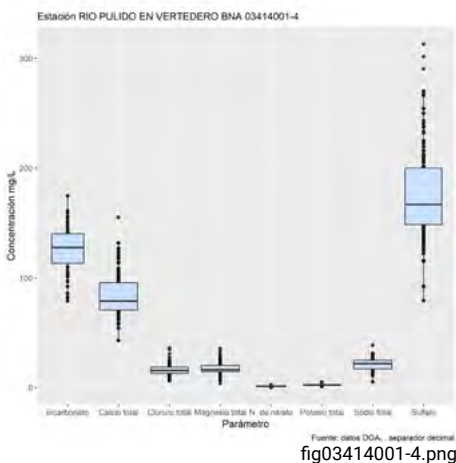
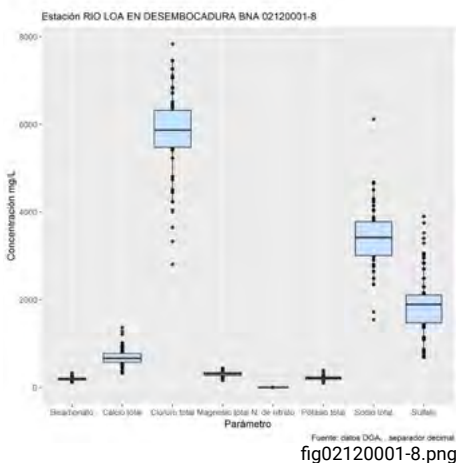
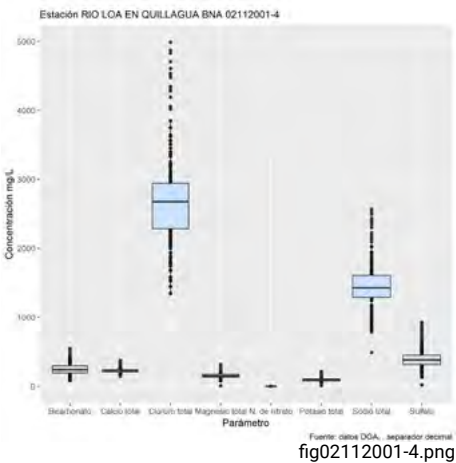
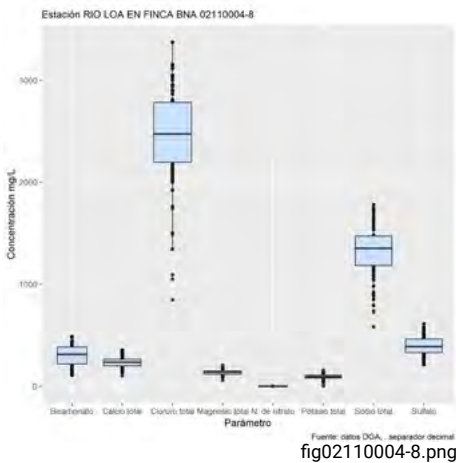
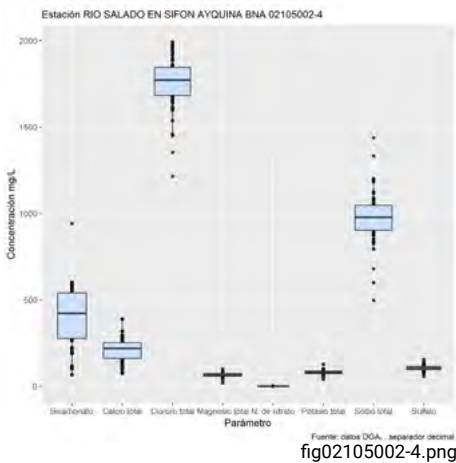
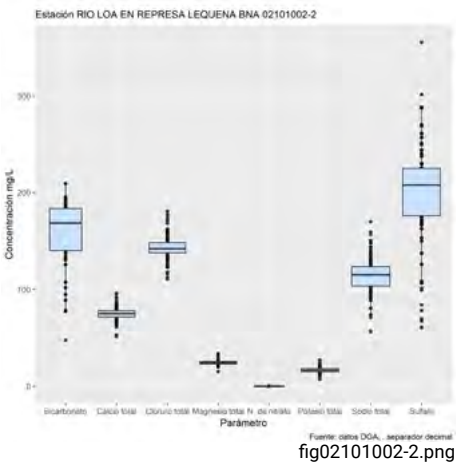
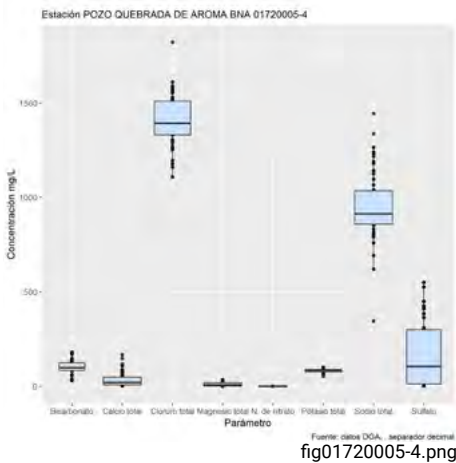
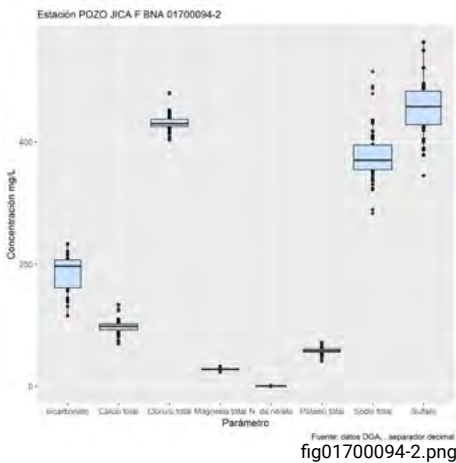
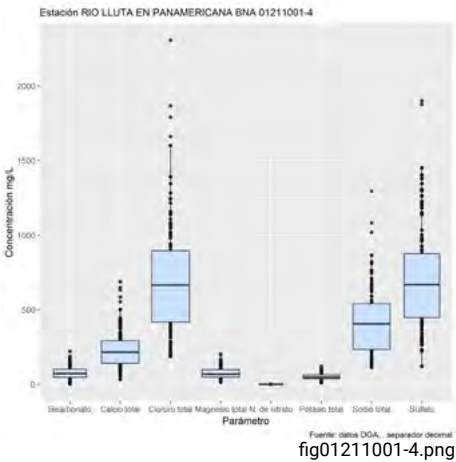
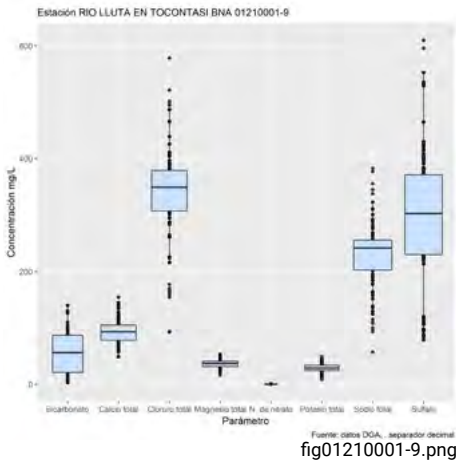
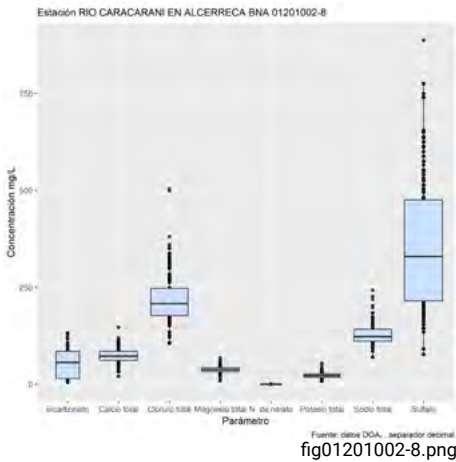


fig12808002-3Aluminio_total.png

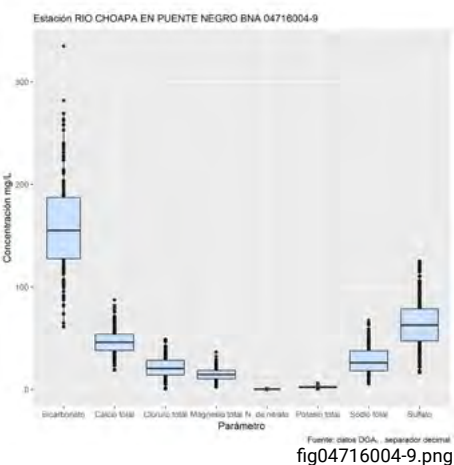
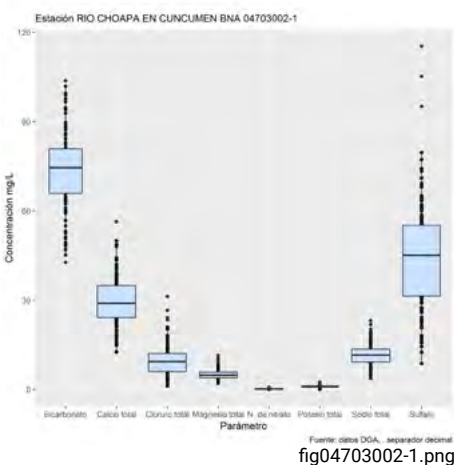
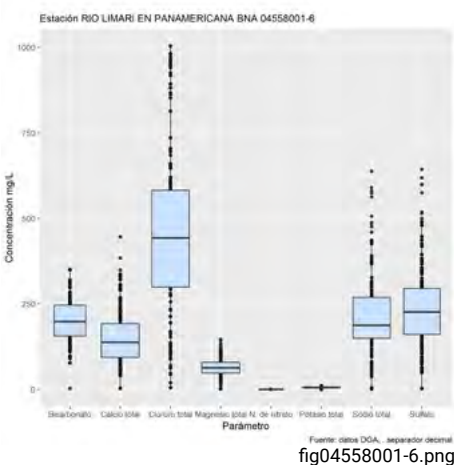
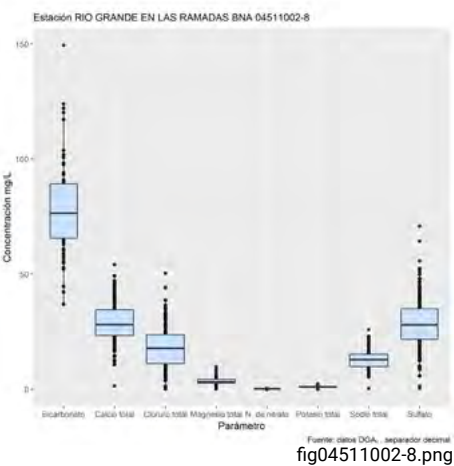
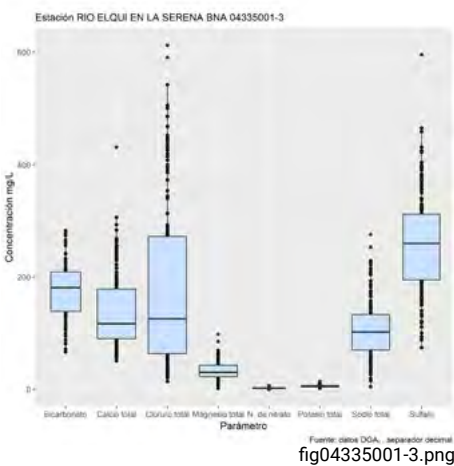
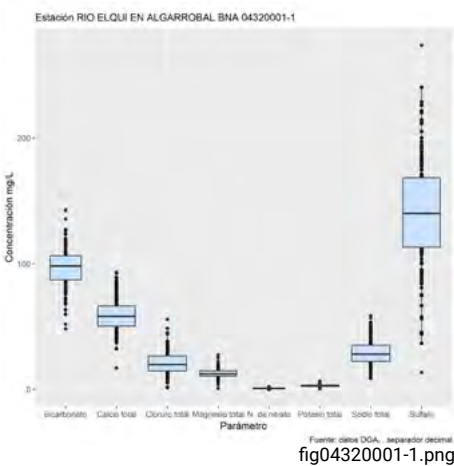
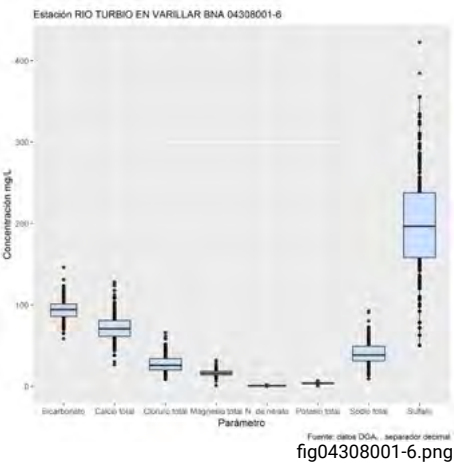
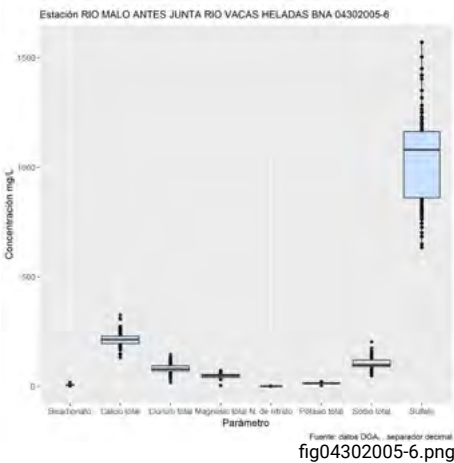
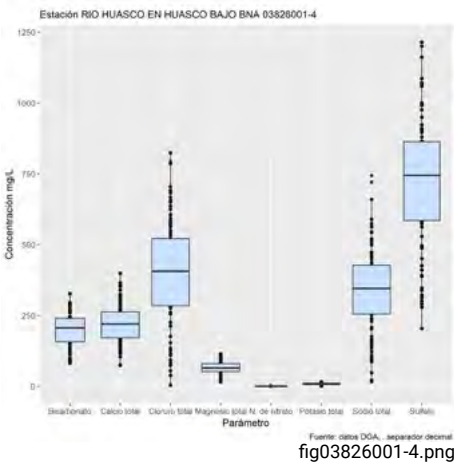
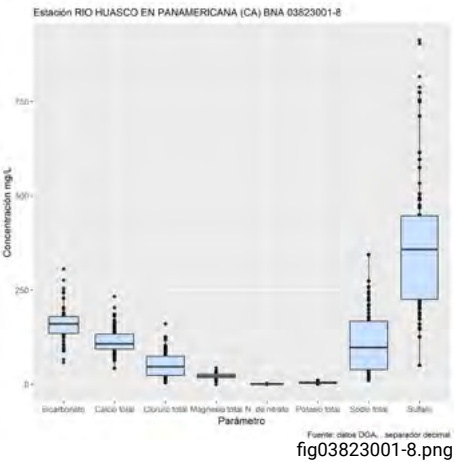
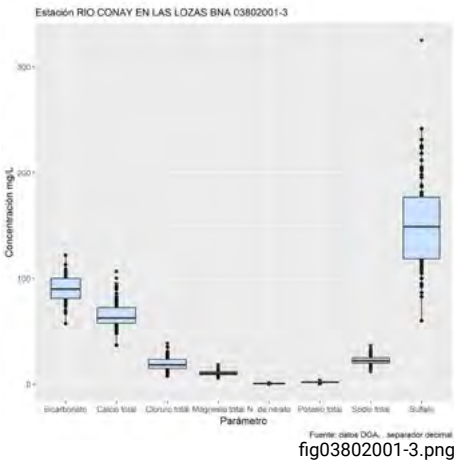
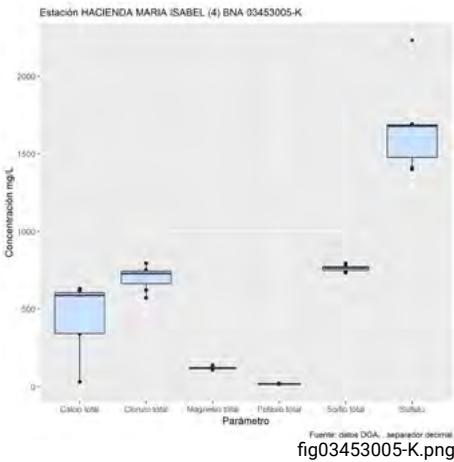
76. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE – MACRO ELEMENTOS



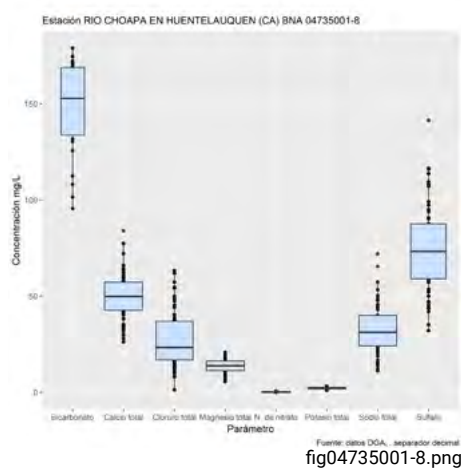
76. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Macro Elementos



76. - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Macro Elementos



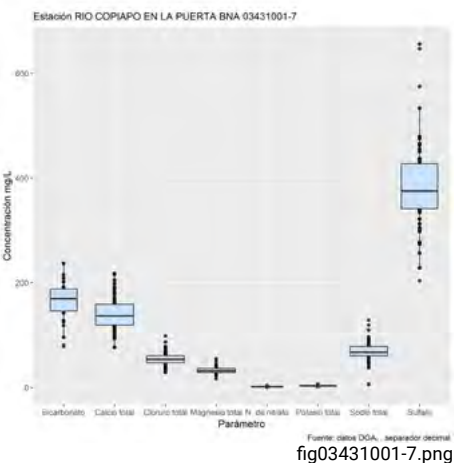
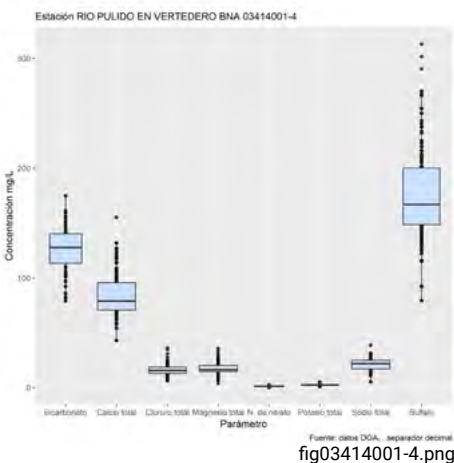
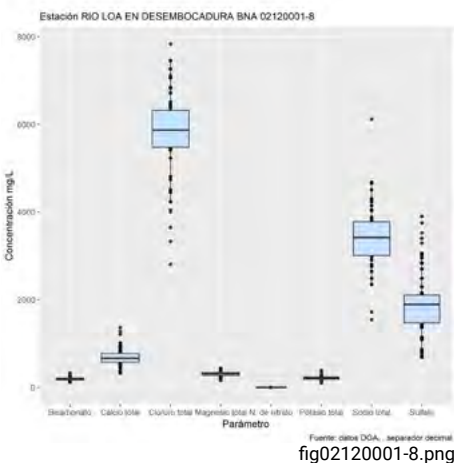
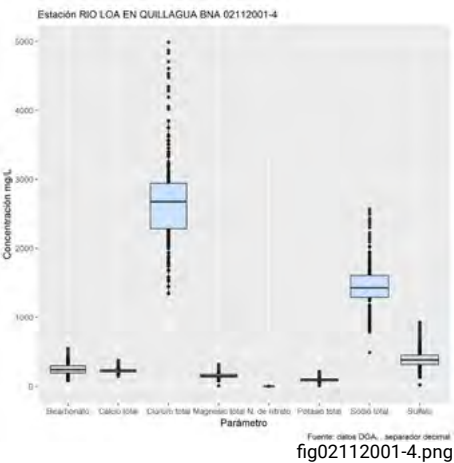
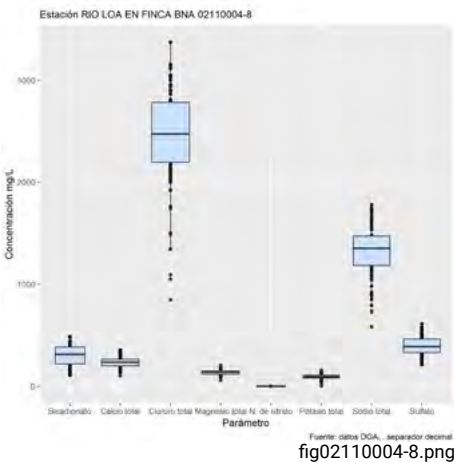
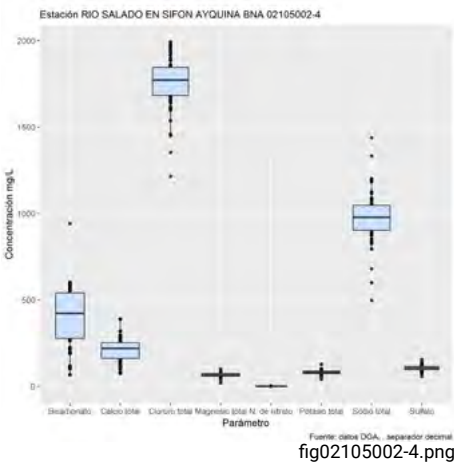
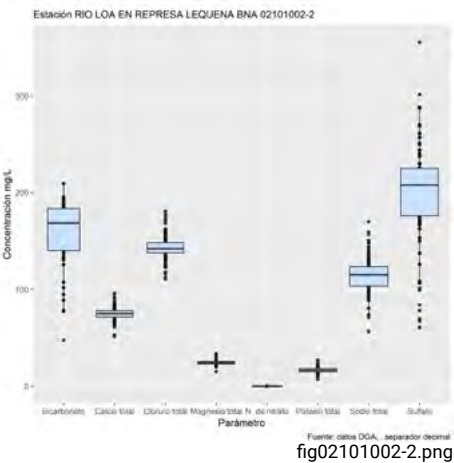
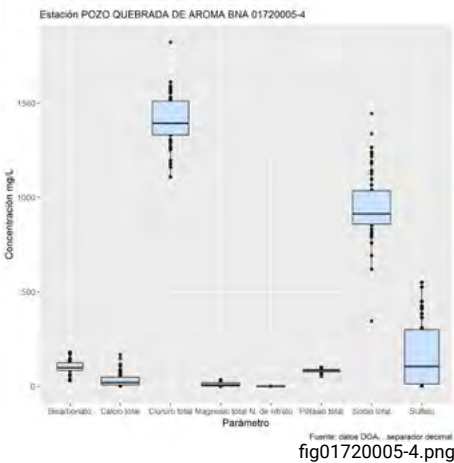
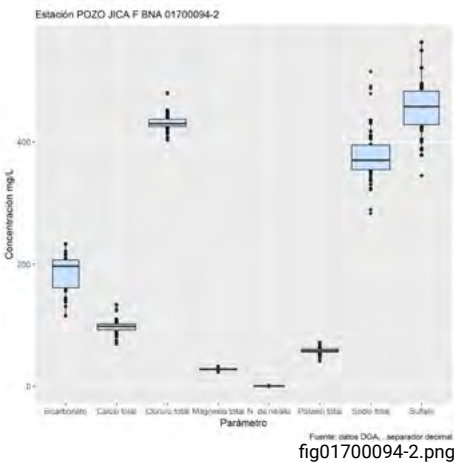
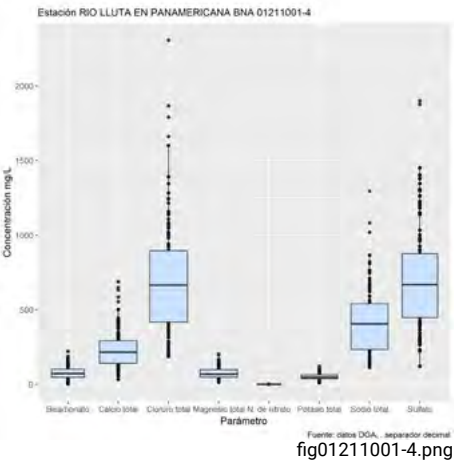
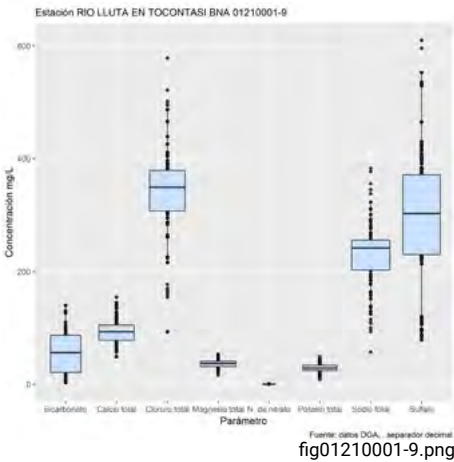
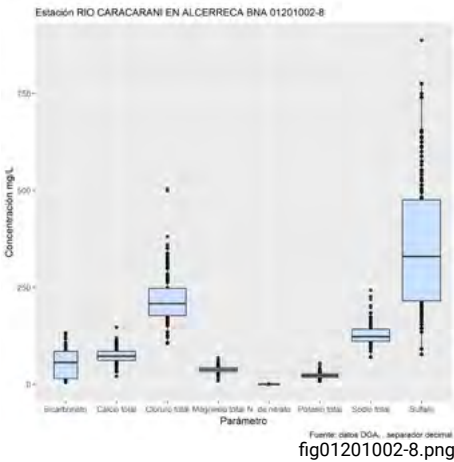
76. - 1.3 Gráficos – Evolución Macrozona Norte – Macro Elementos



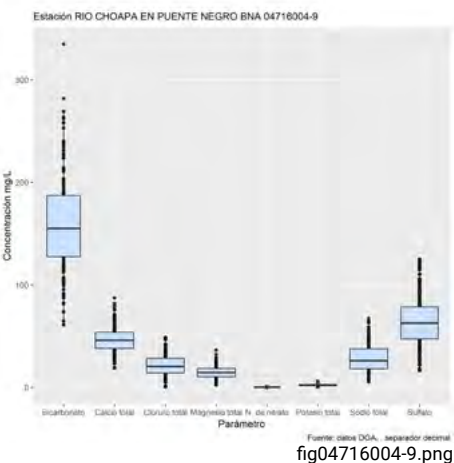
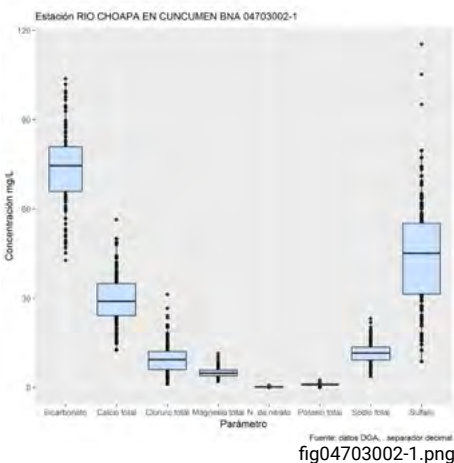
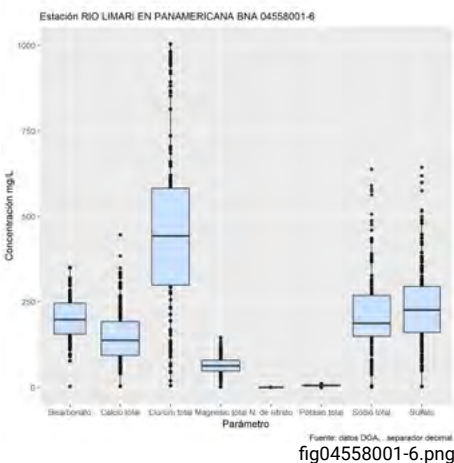
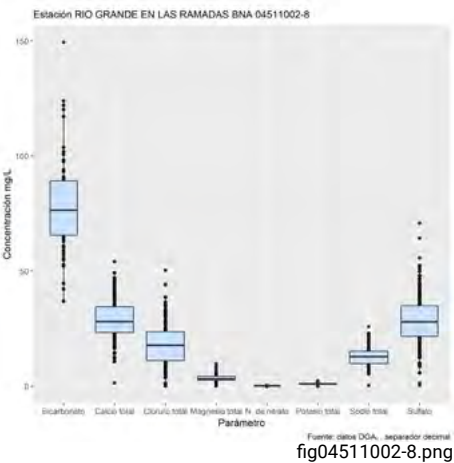
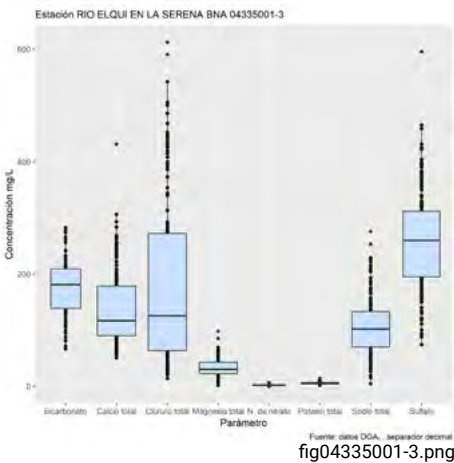
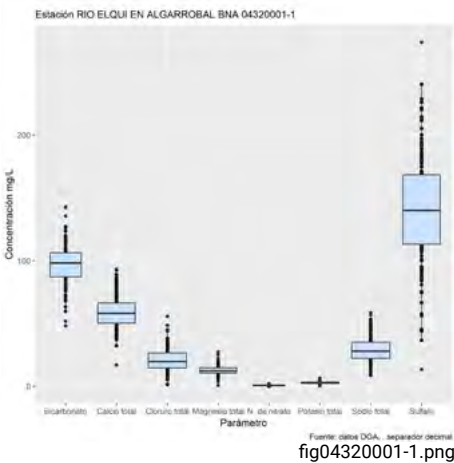
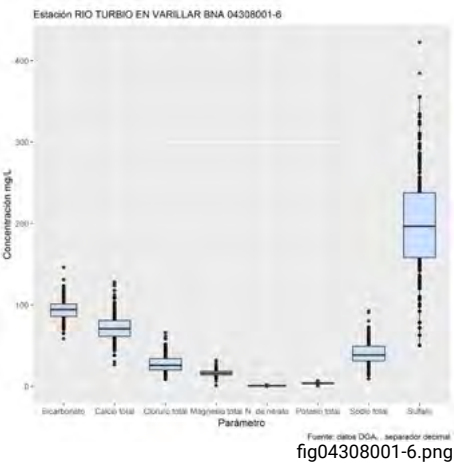
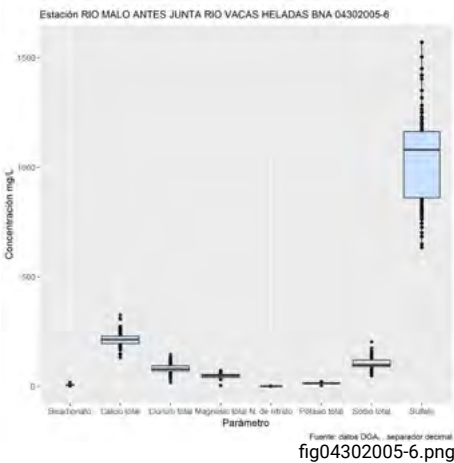
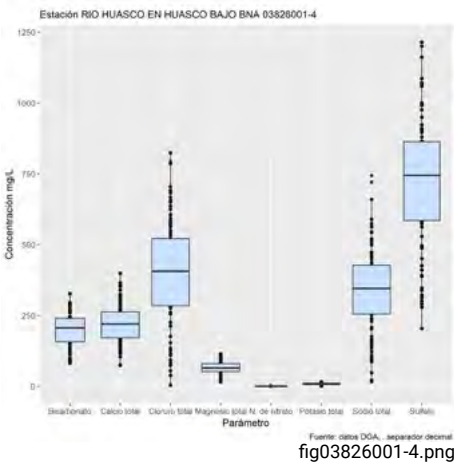
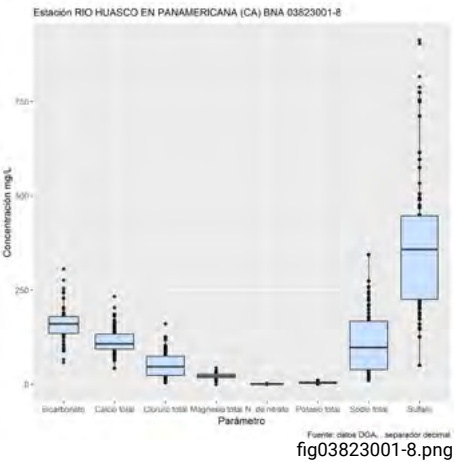
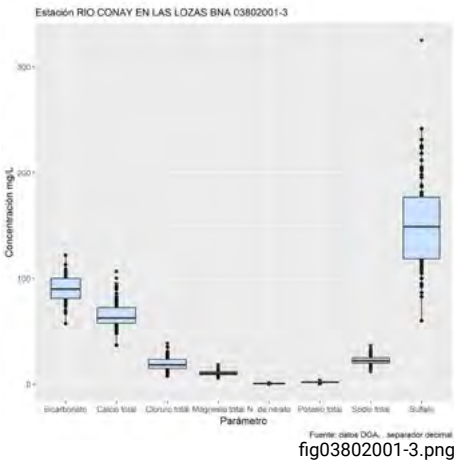
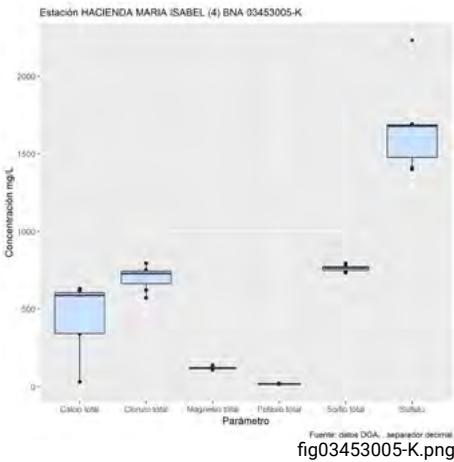
77. EVOLUCIÓN MACROZONA NORTE - MICRO ELEMENTOS



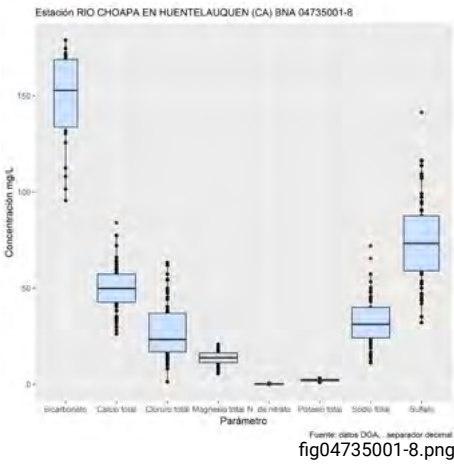
77. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Micro Elementos



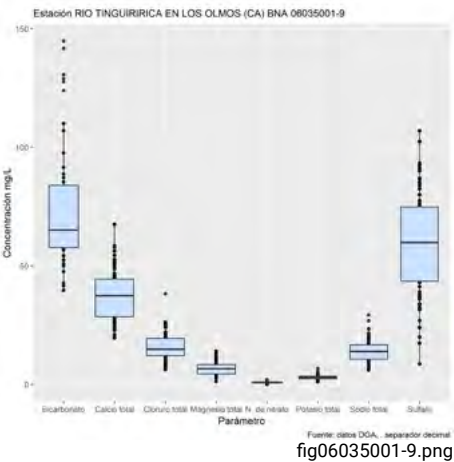
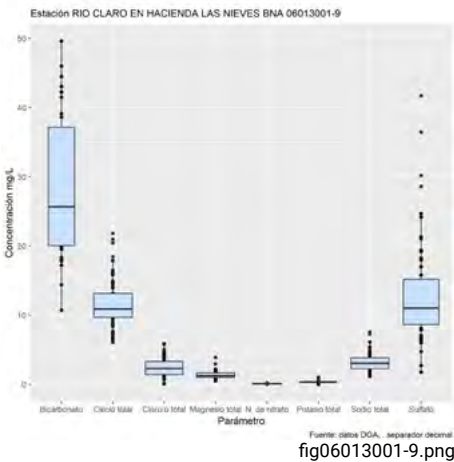
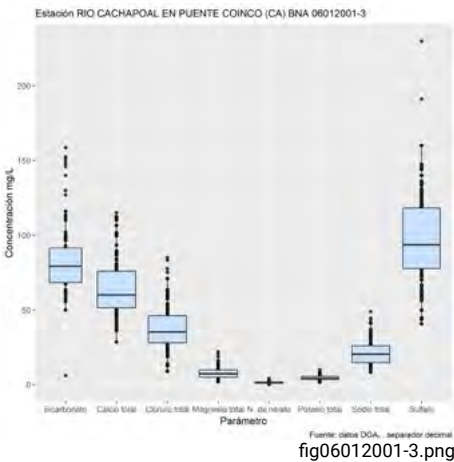
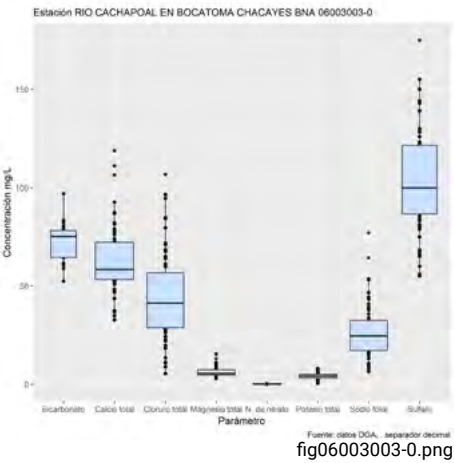
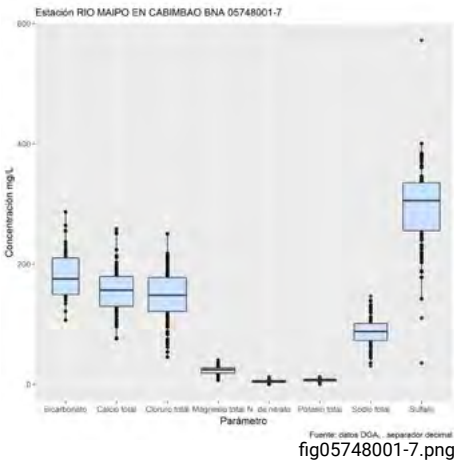
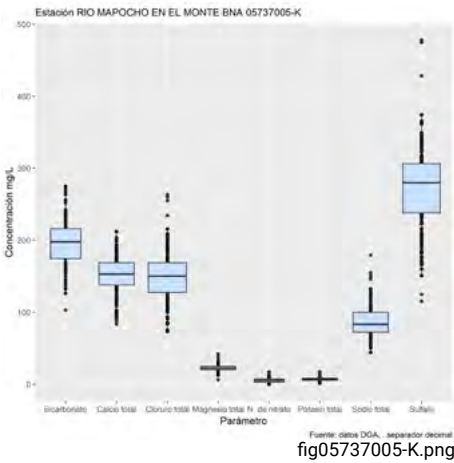
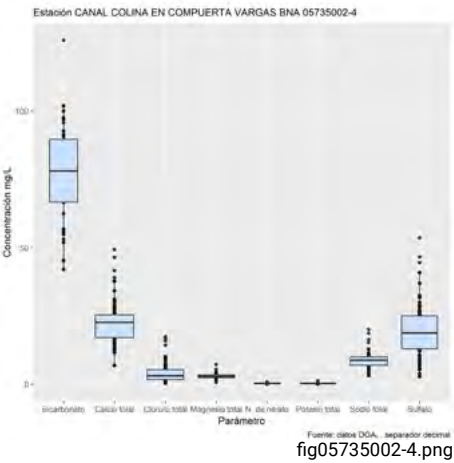
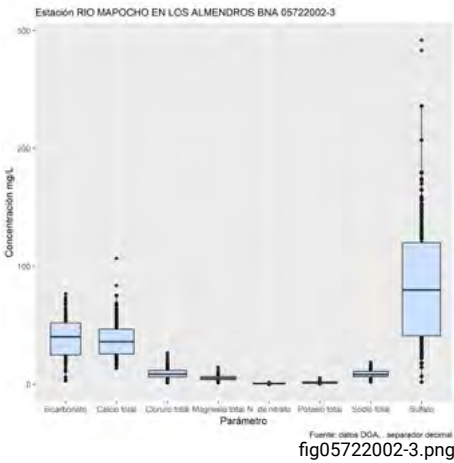
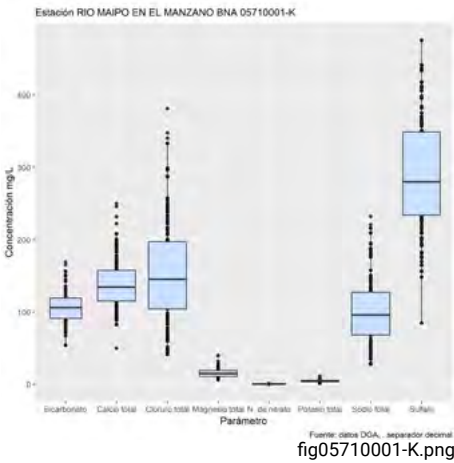
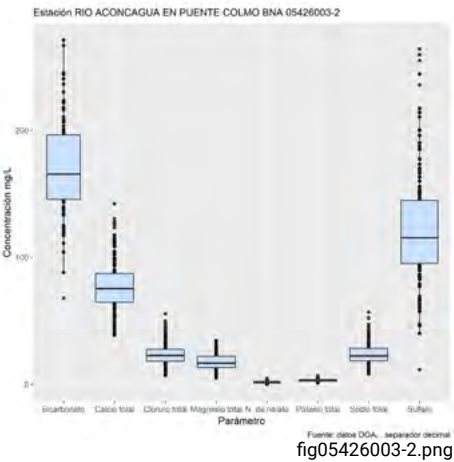
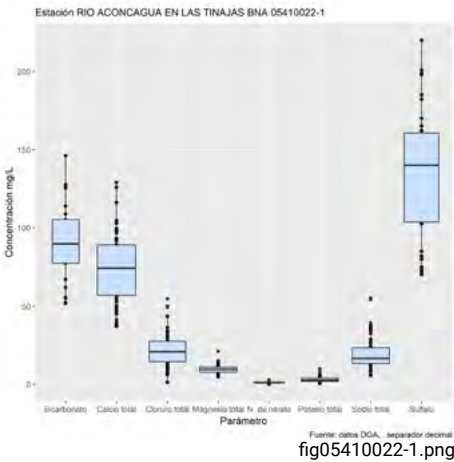
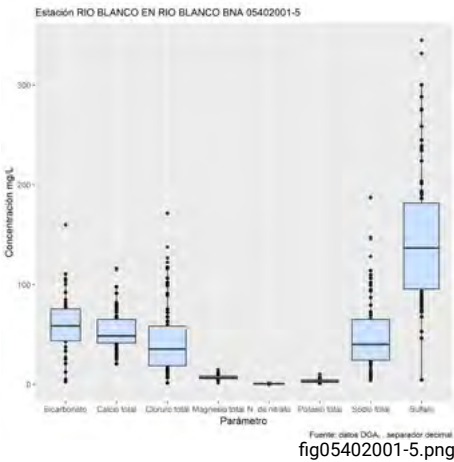
77. - 1.2 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Micro Elementos



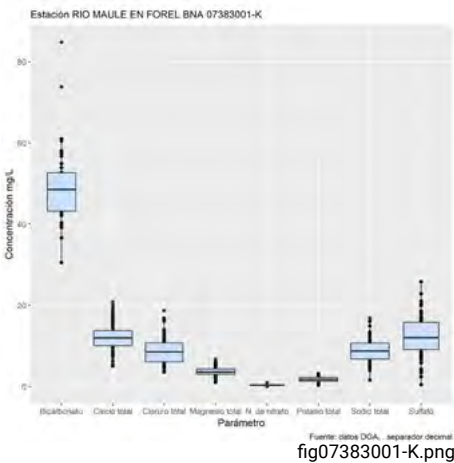
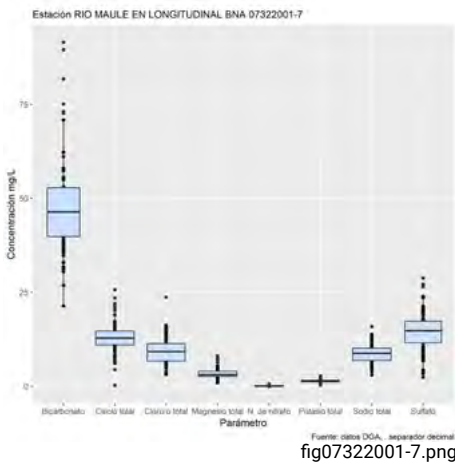
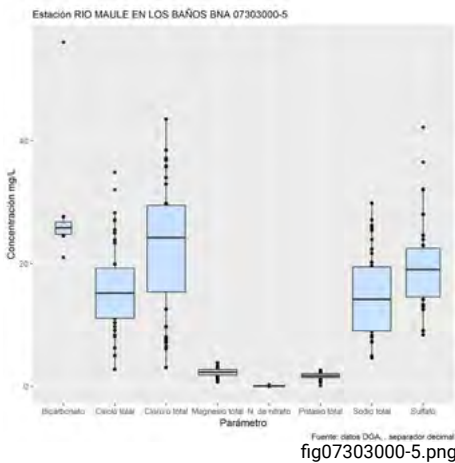
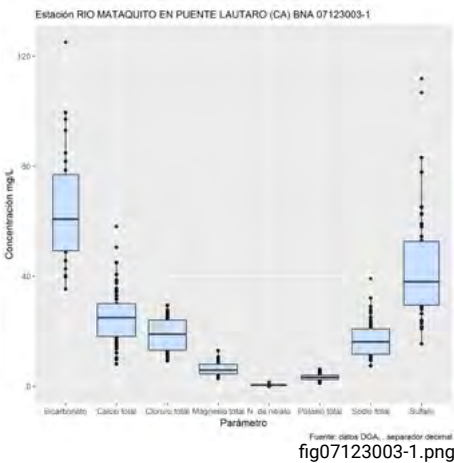
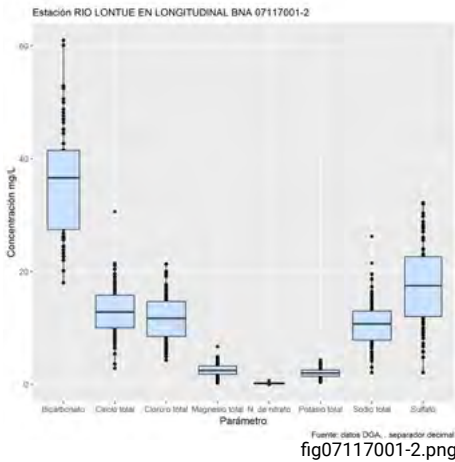
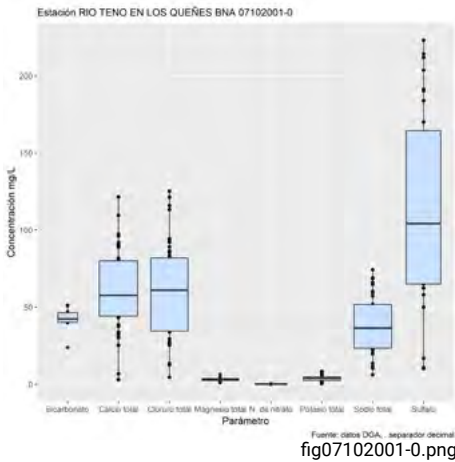
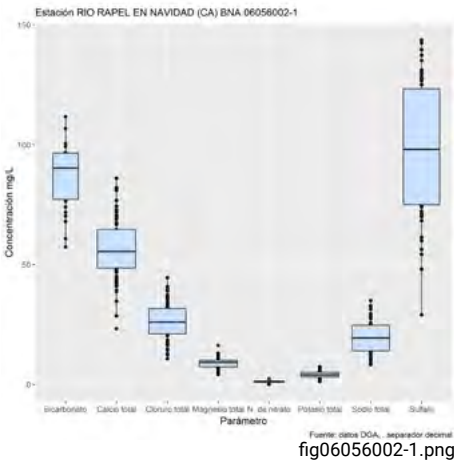
77. - 1.3 Gráficos - Evolución Macrozona Norte - Micro Elementos



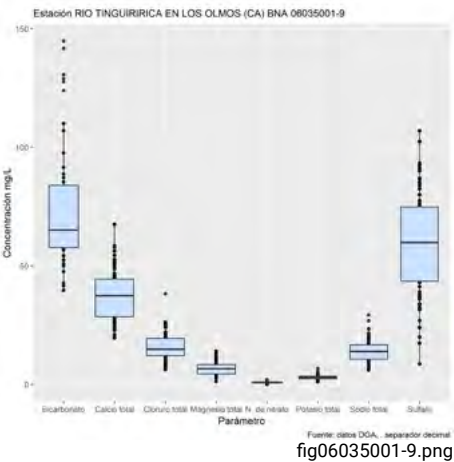
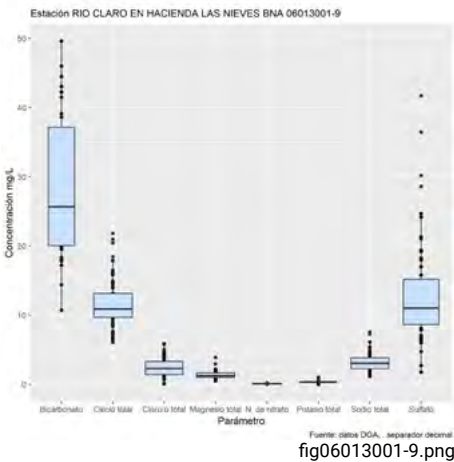
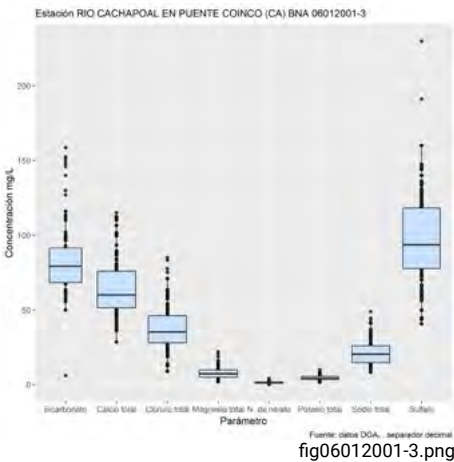
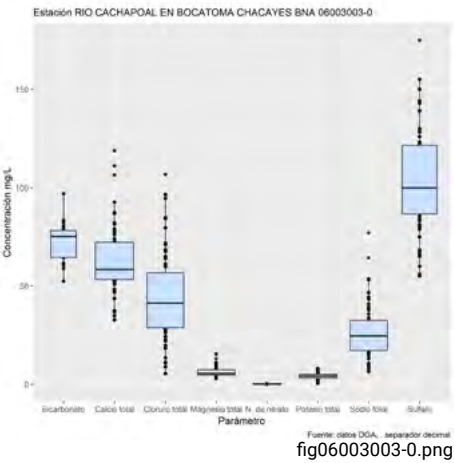
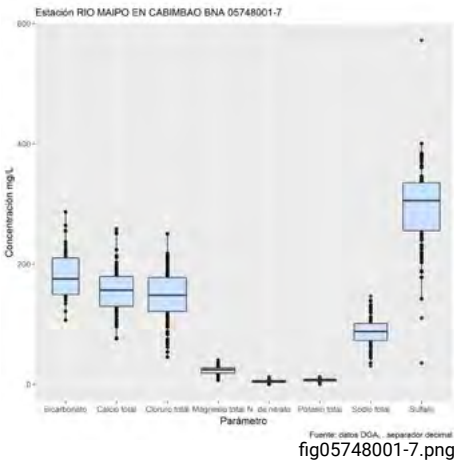
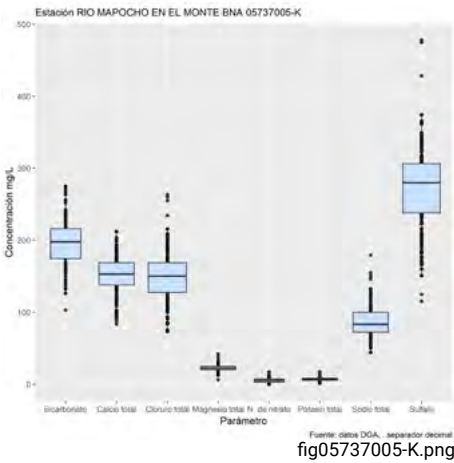
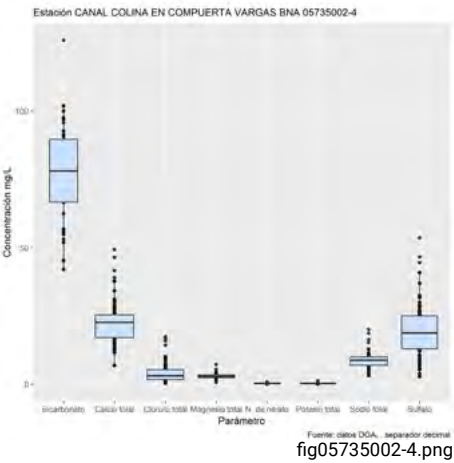
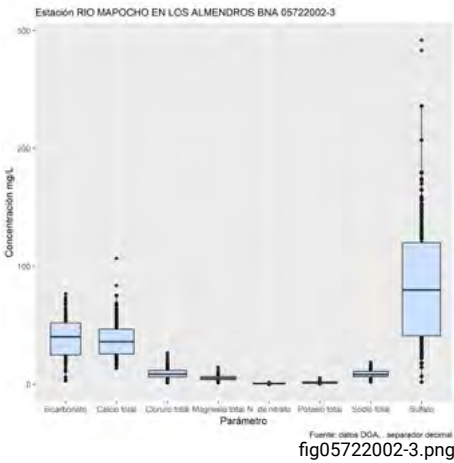
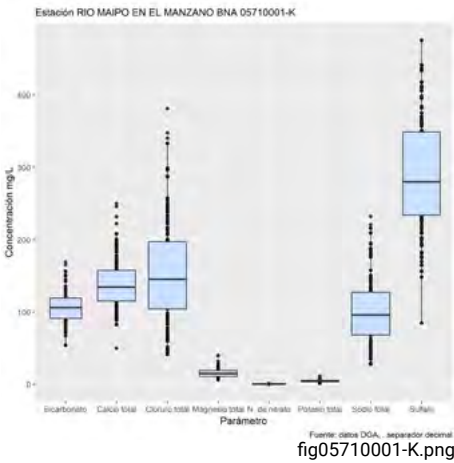
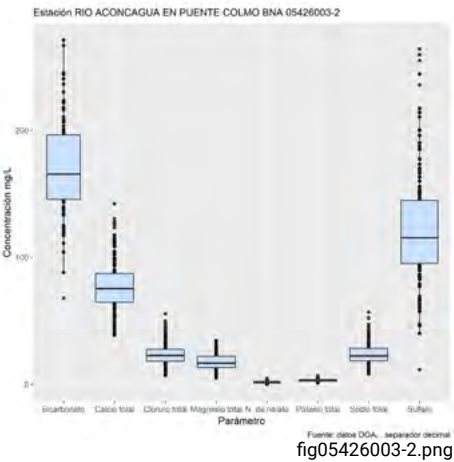
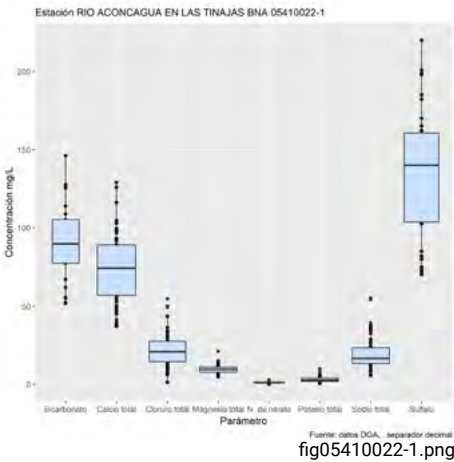
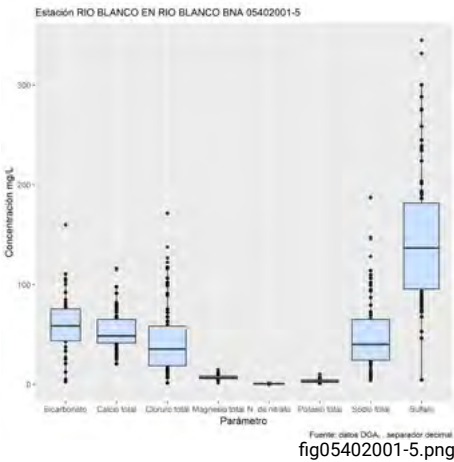
78. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Centro - Macro Elementos



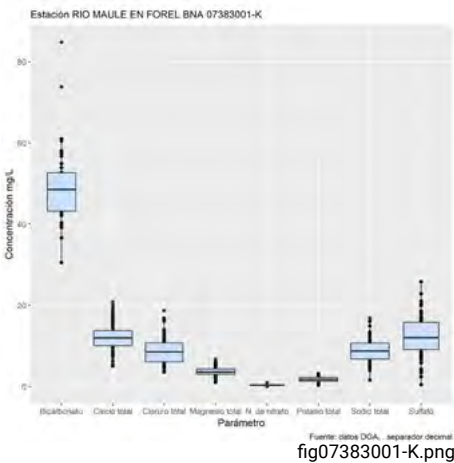
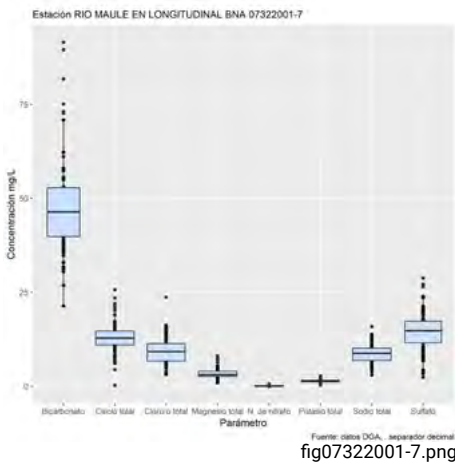
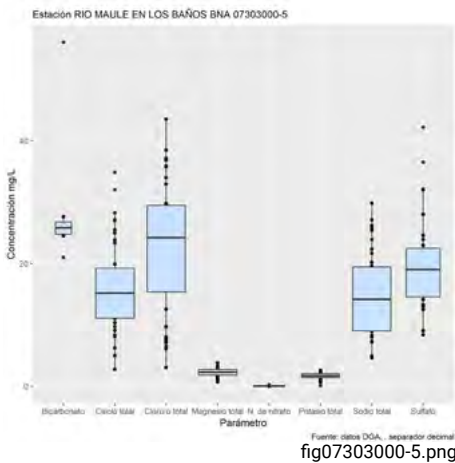
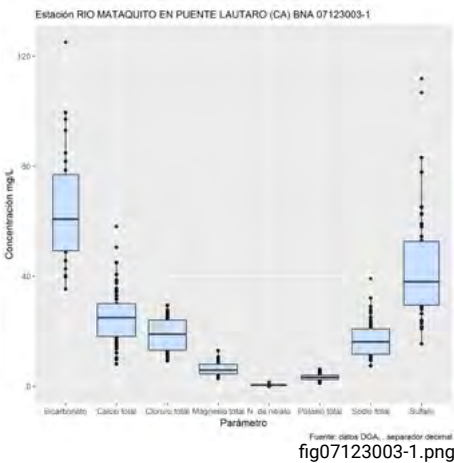
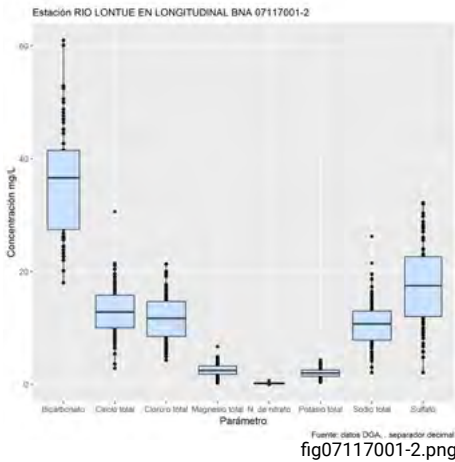
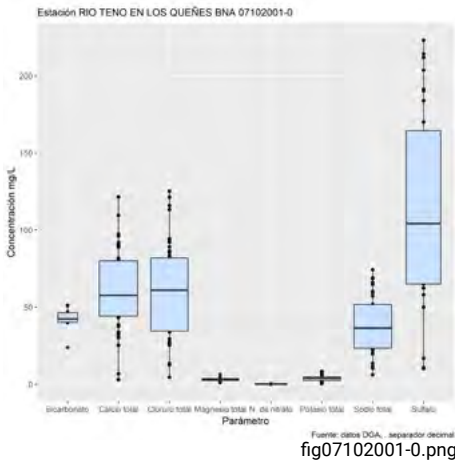
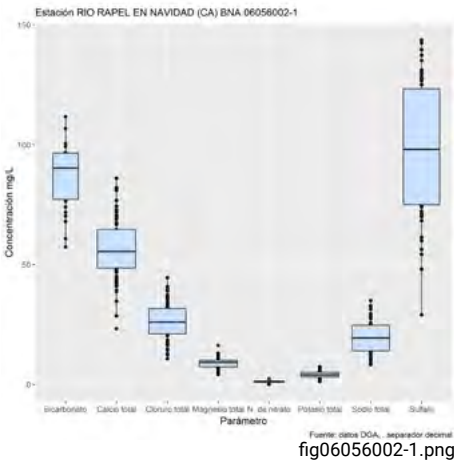
78. – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Macro Elementos



79. – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Micro Elementos



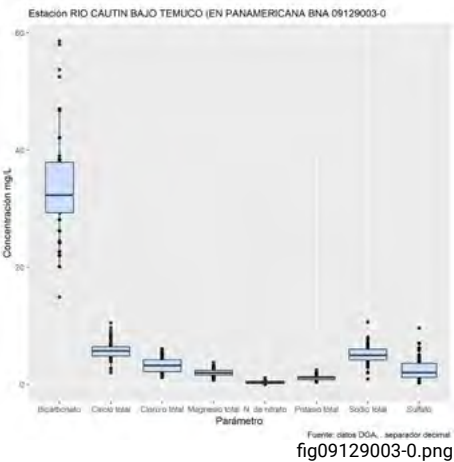
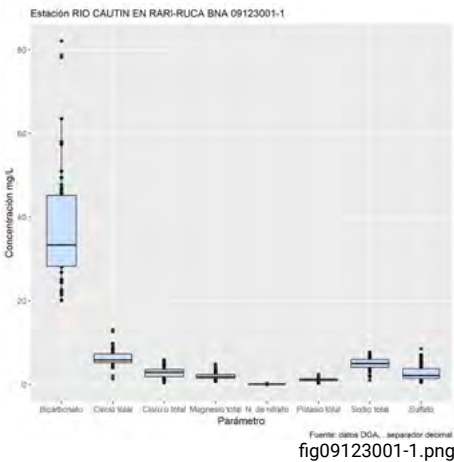
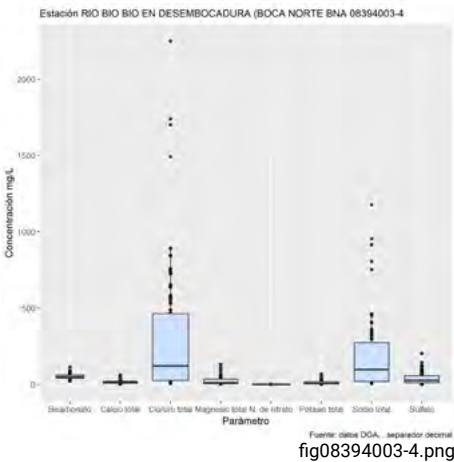
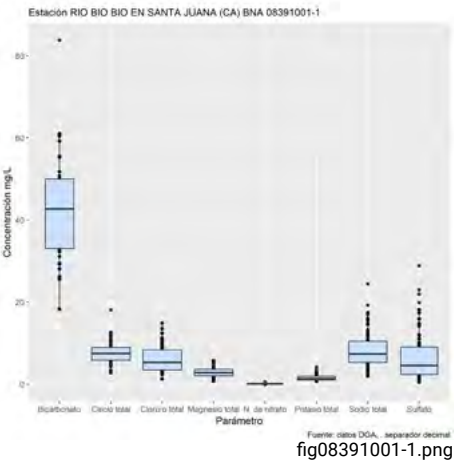
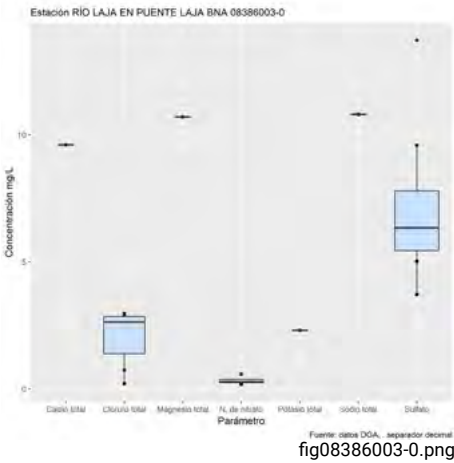
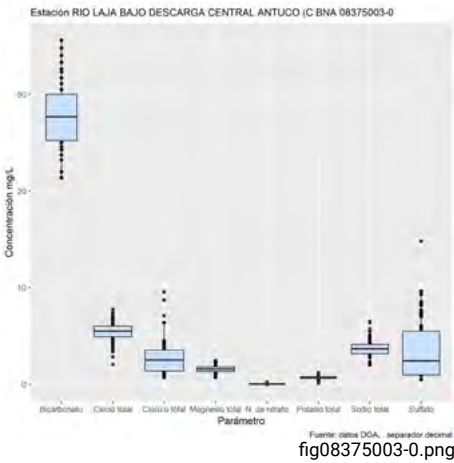
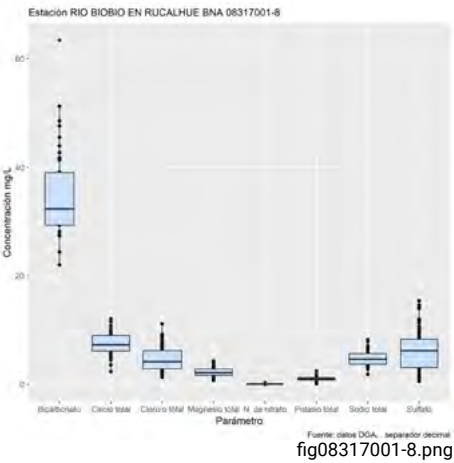
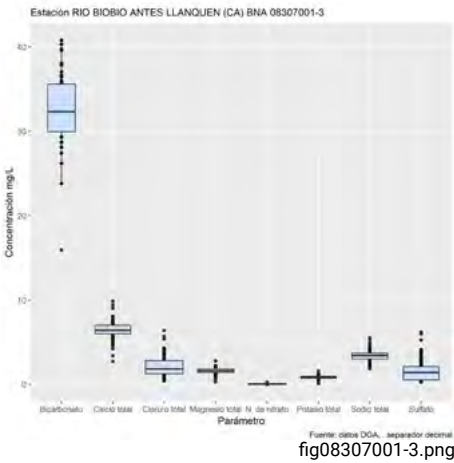
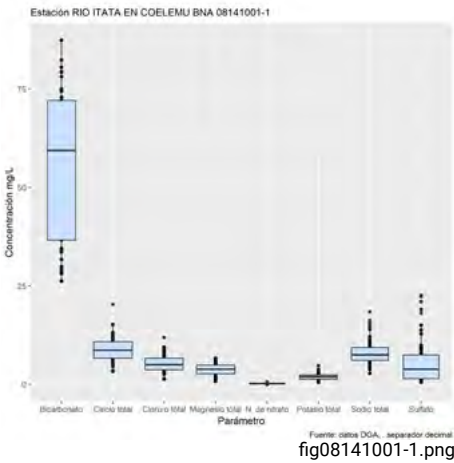
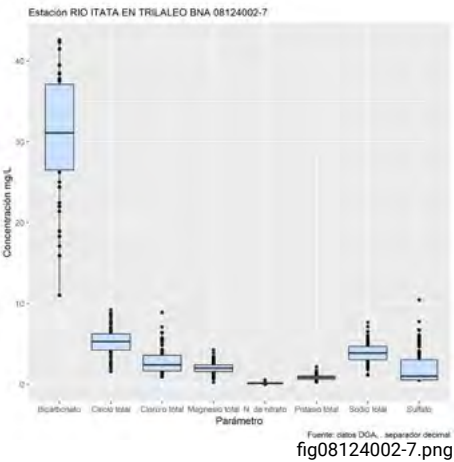
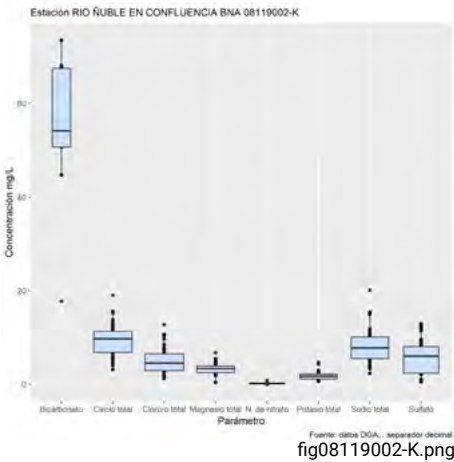
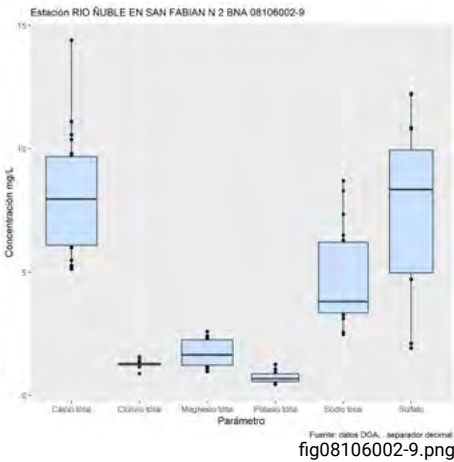
79. - 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Centro – Micro Elementos



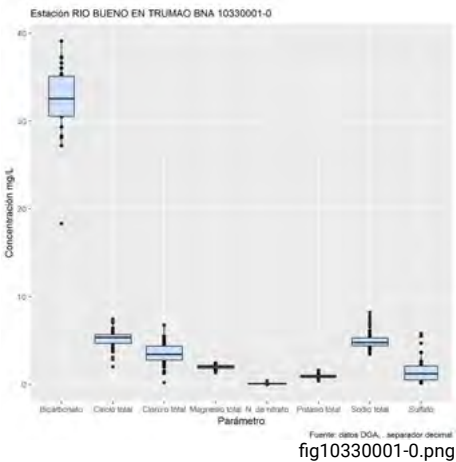
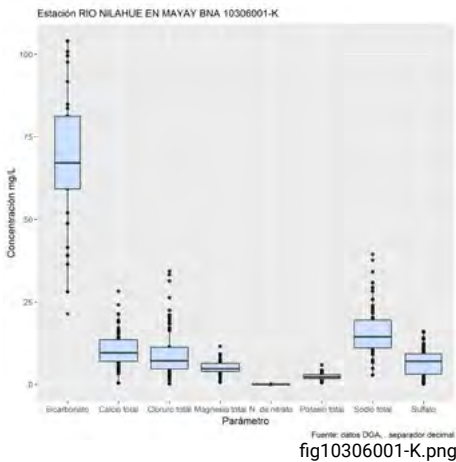
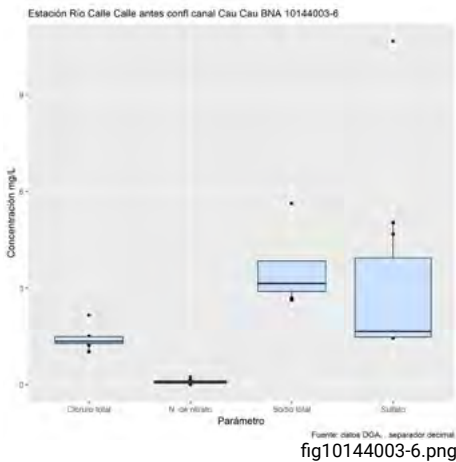
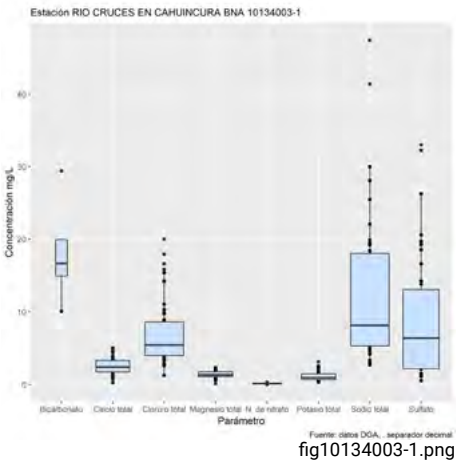
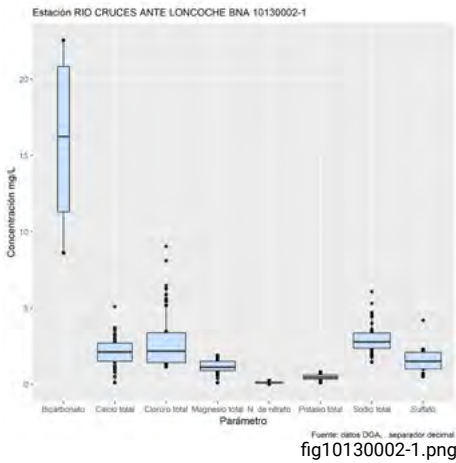
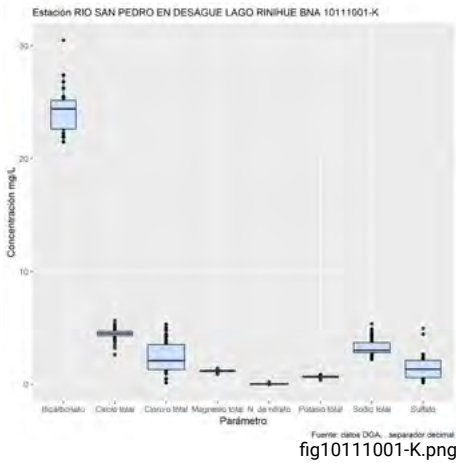
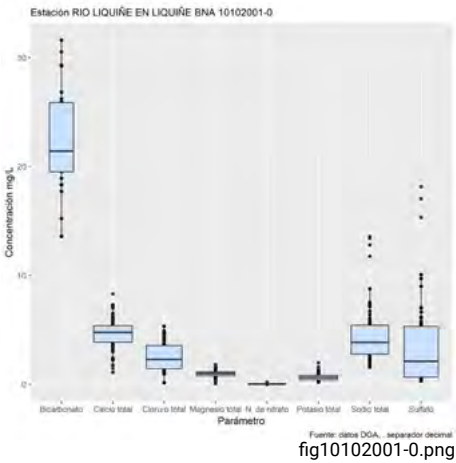
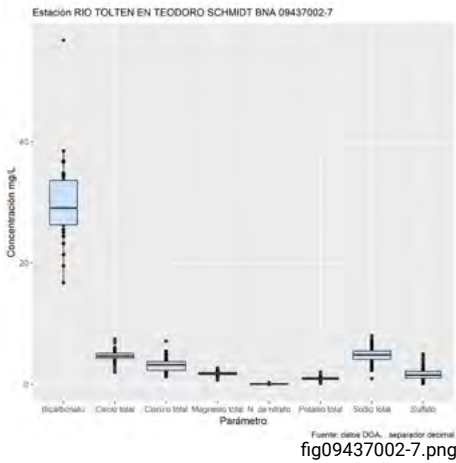
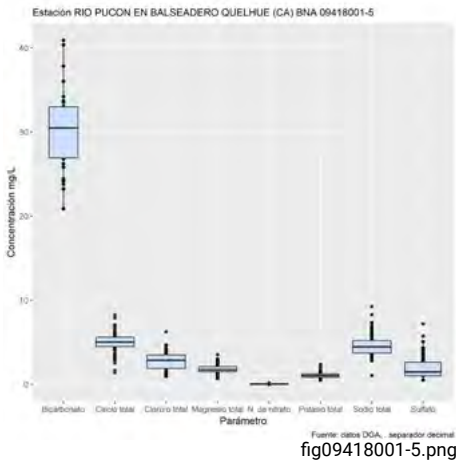
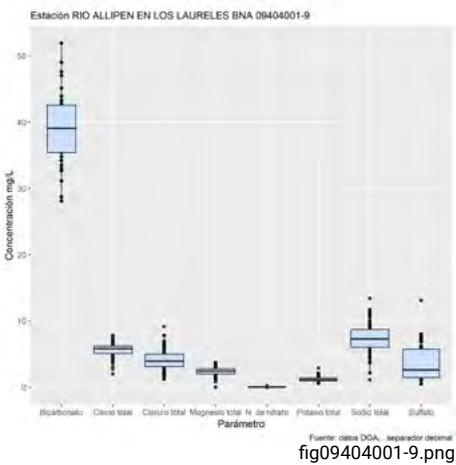
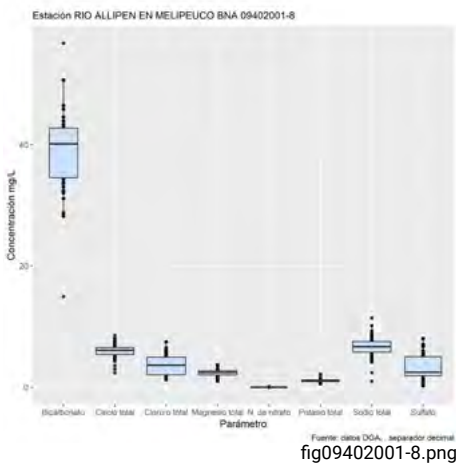
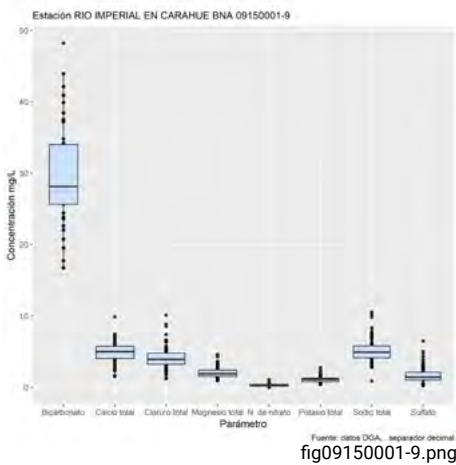
80. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - MACRO ELEMENTOS



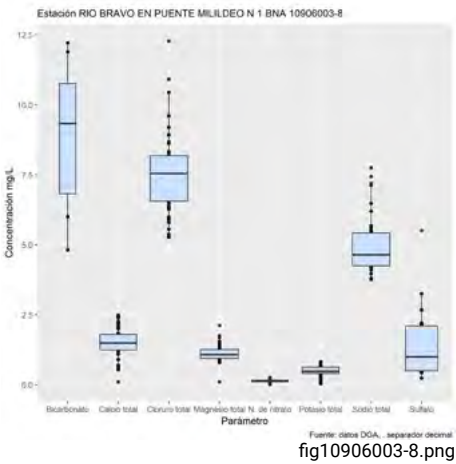
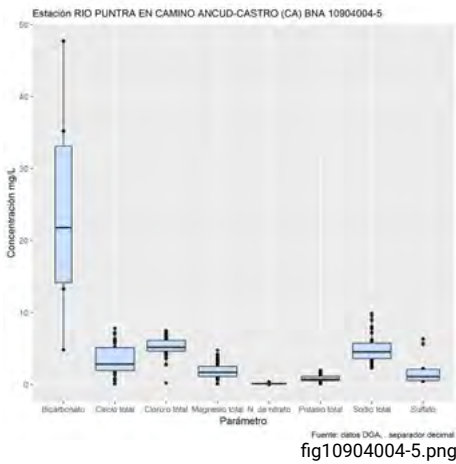
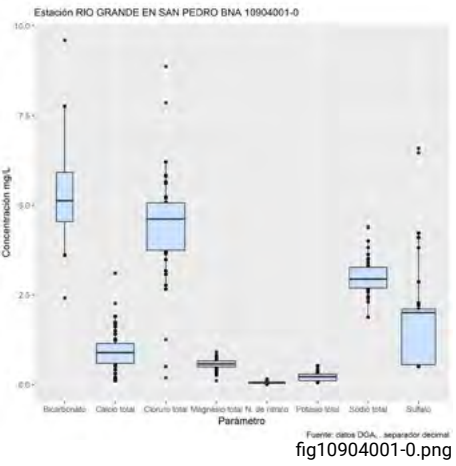
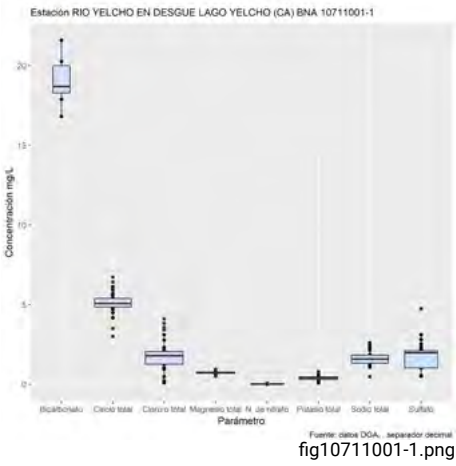
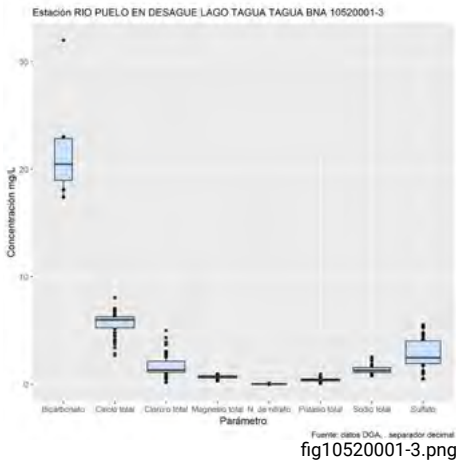
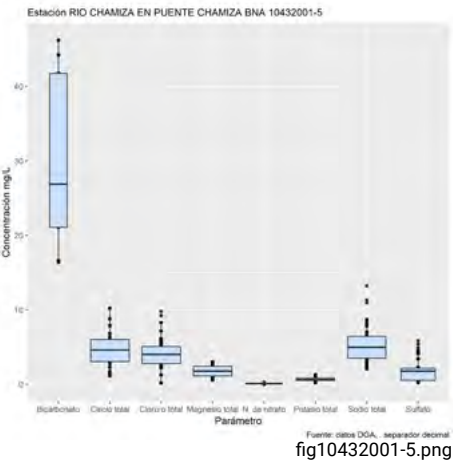
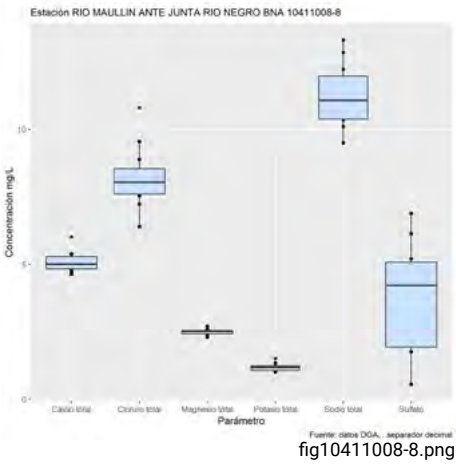
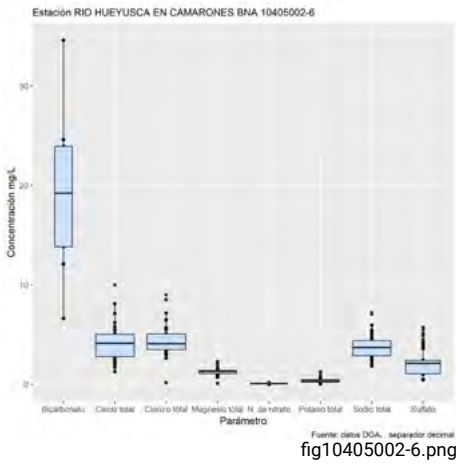
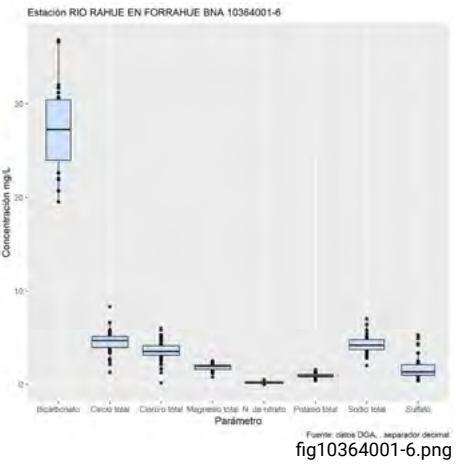
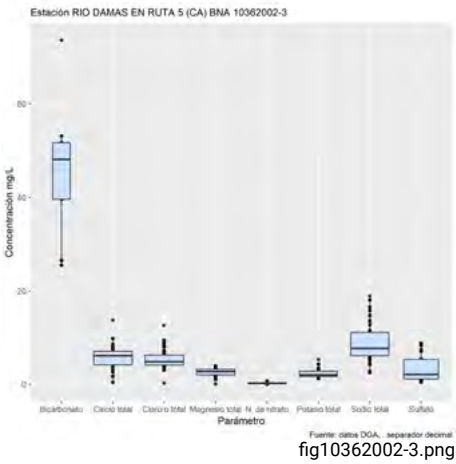
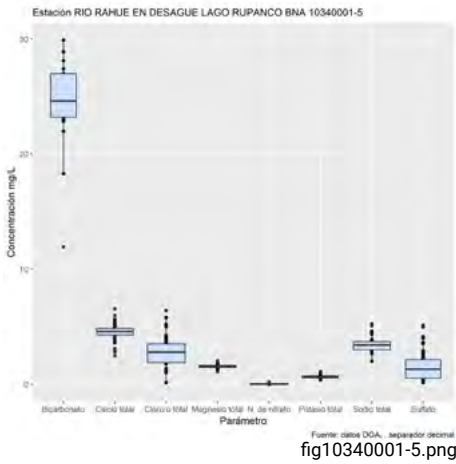
80. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Macro Elementos



80. – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Macro Elementos



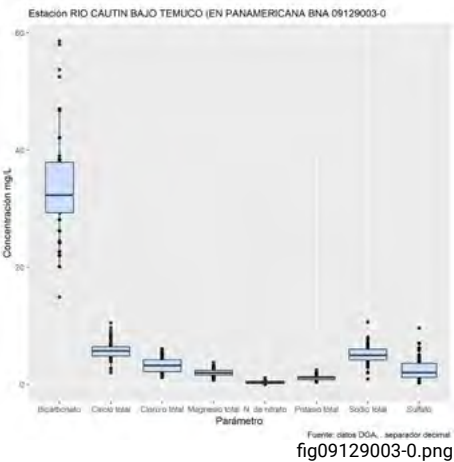
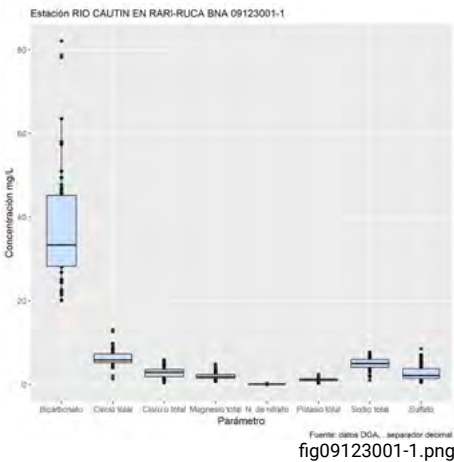
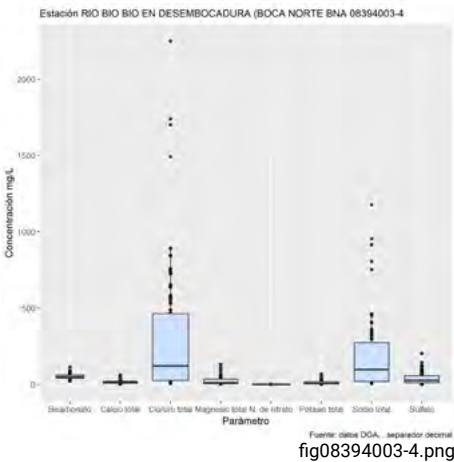
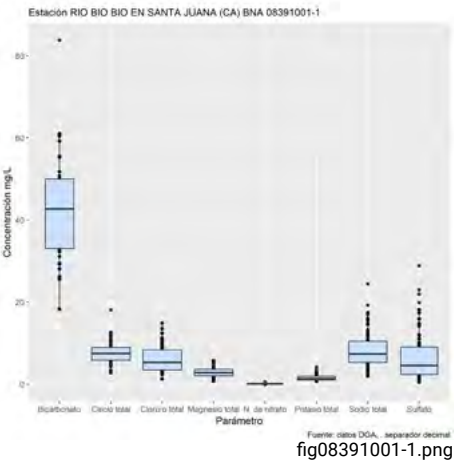
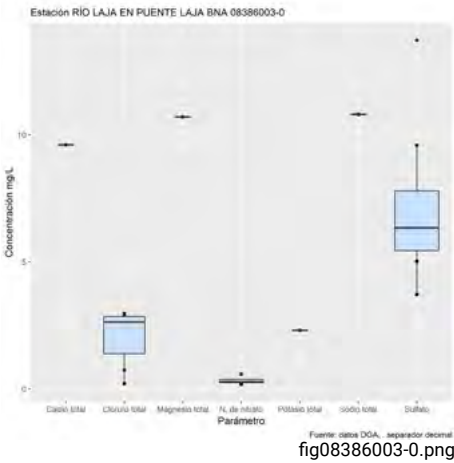
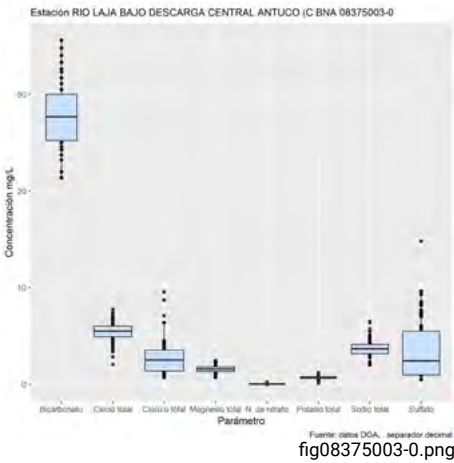
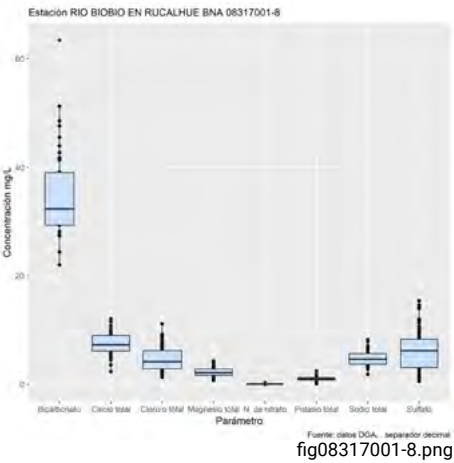
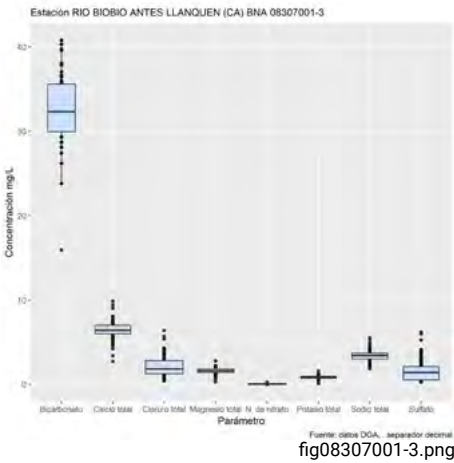
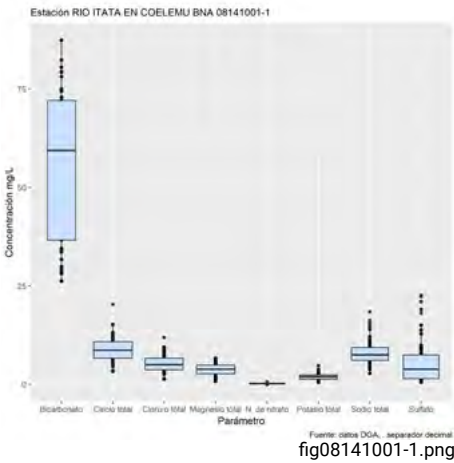
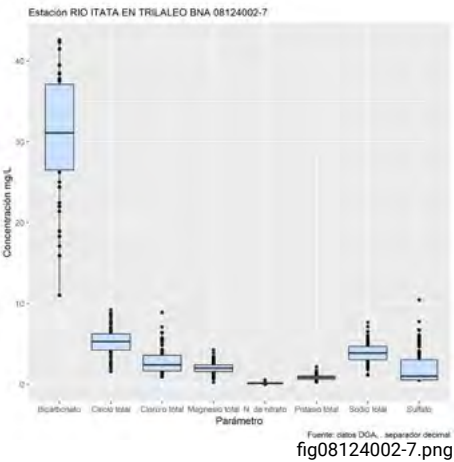
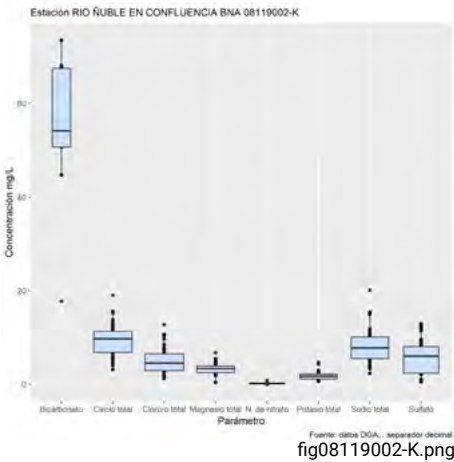
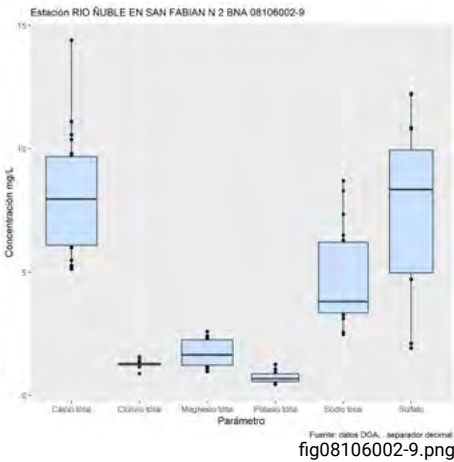
80. - 1.3 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Macro Elementos



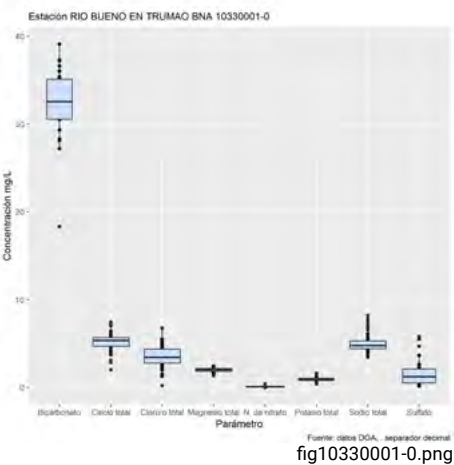
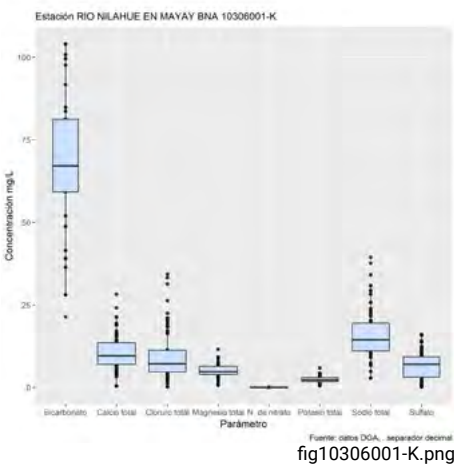
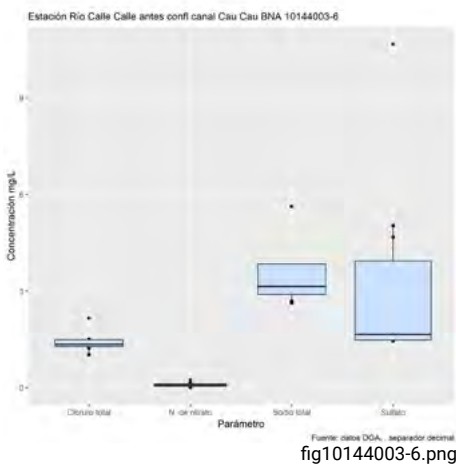
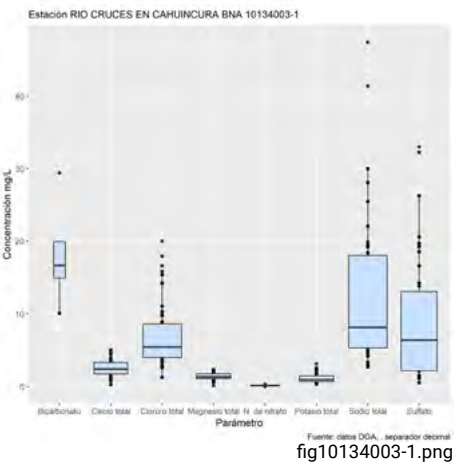
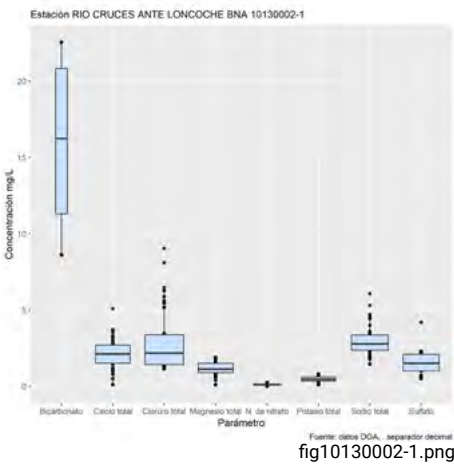
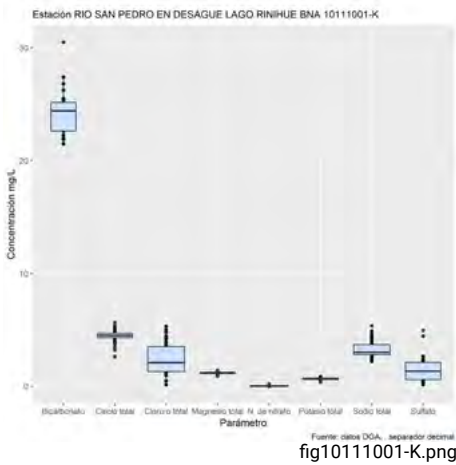
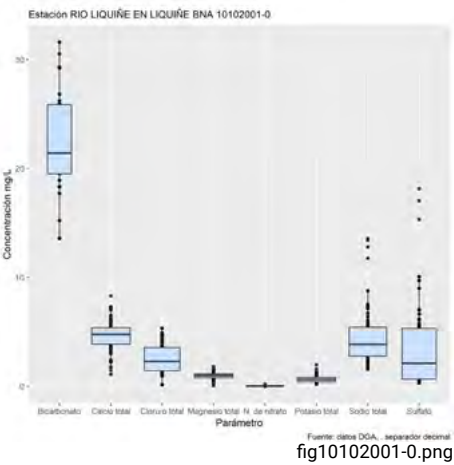
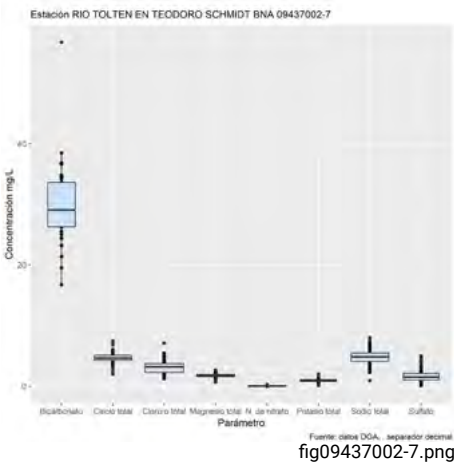
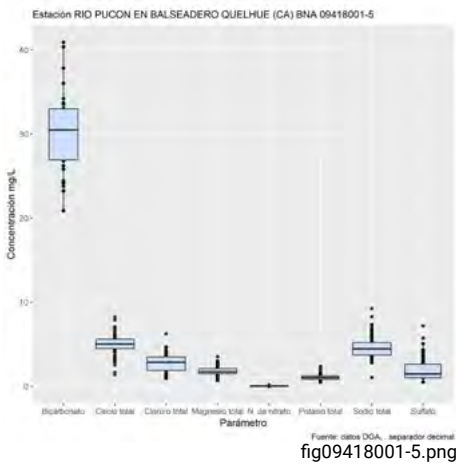
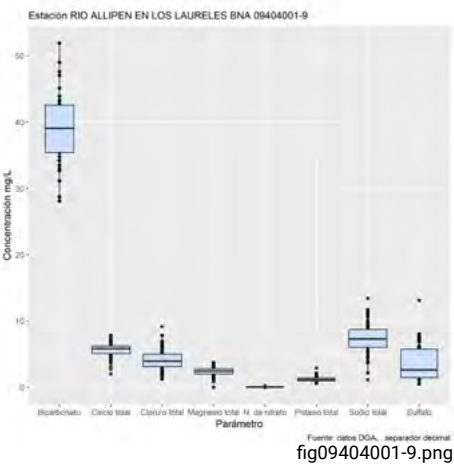
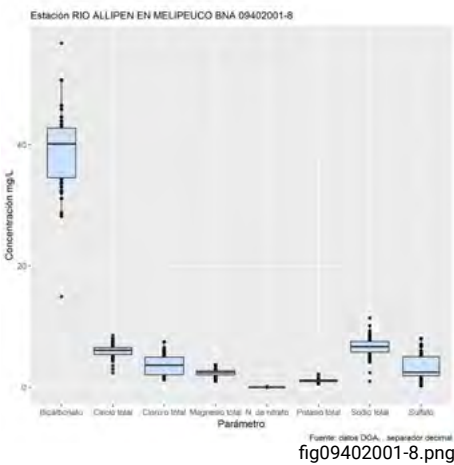
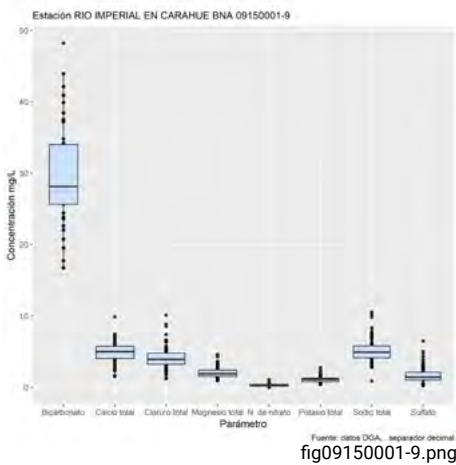
81. EVOLUCIÓN MACROZONA SUR - MICRO ELEMENTOS



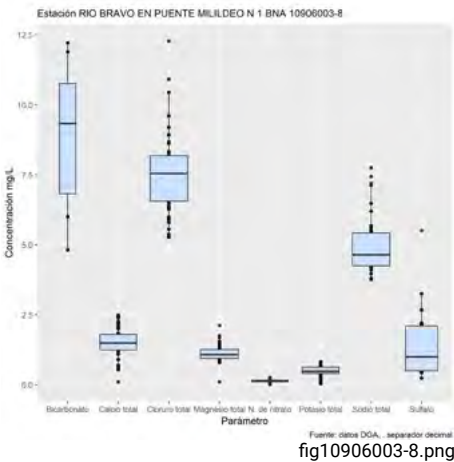
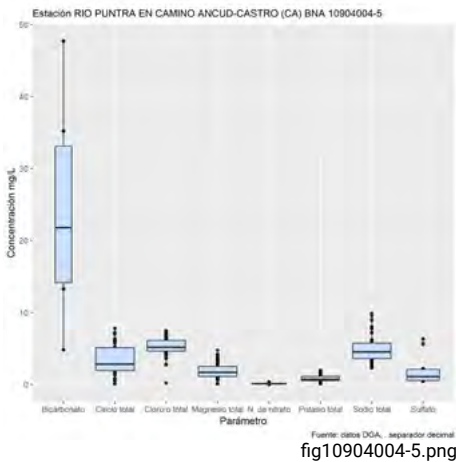
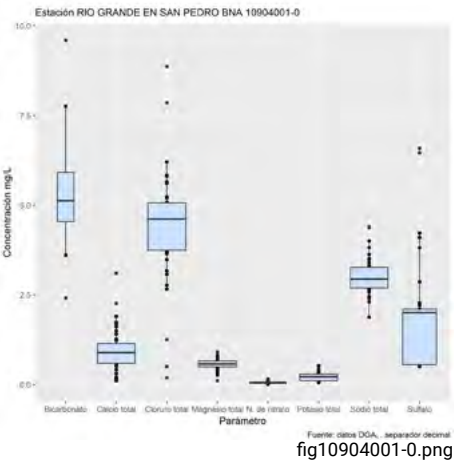
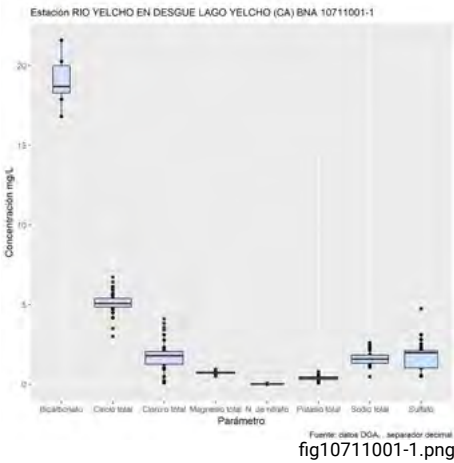
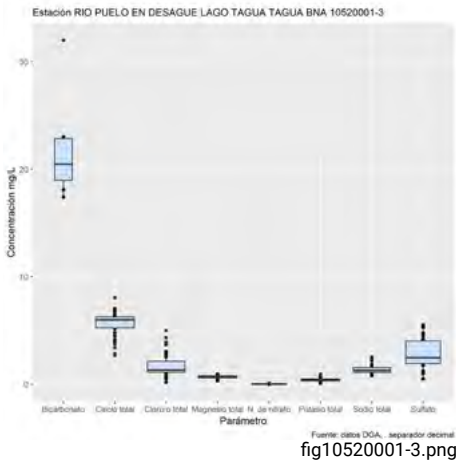
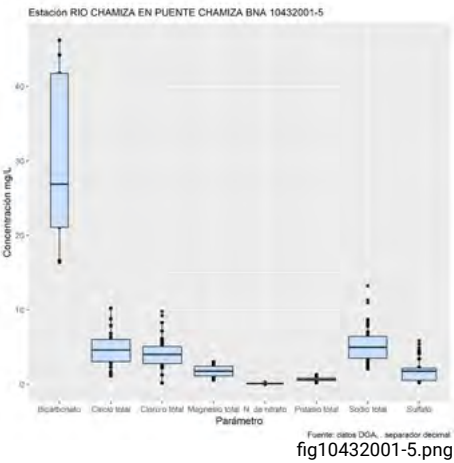
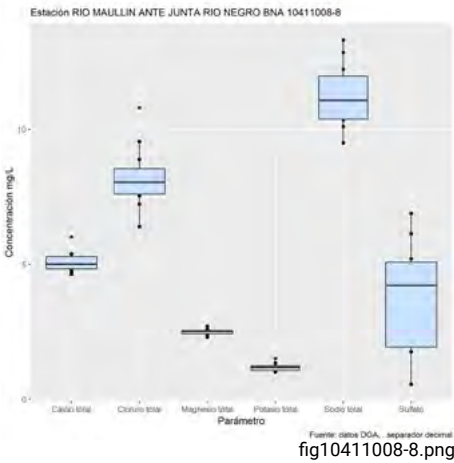
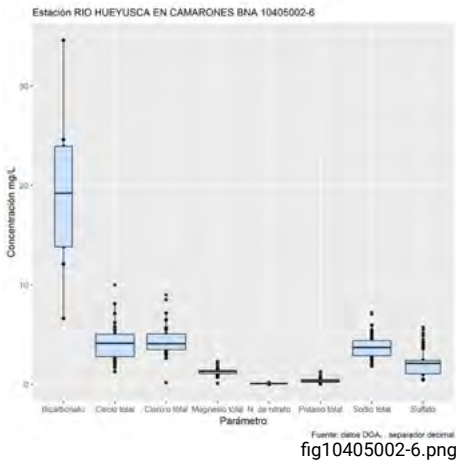
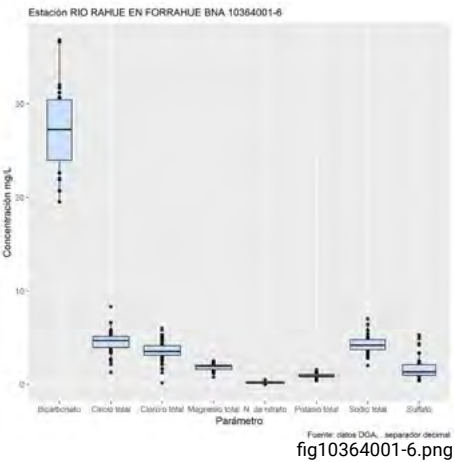
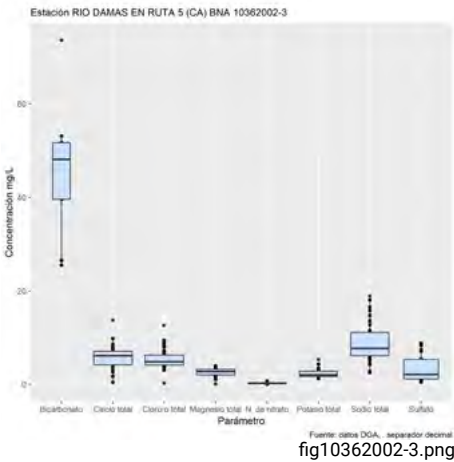
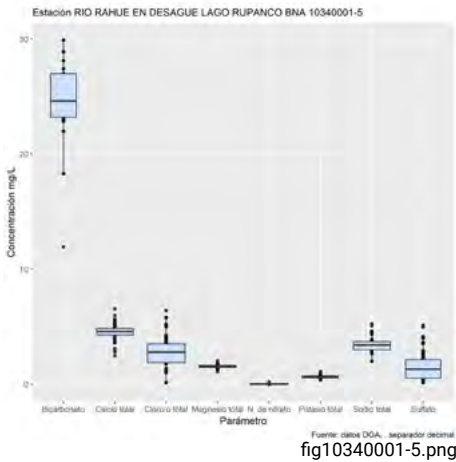
81. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Micro Elementos



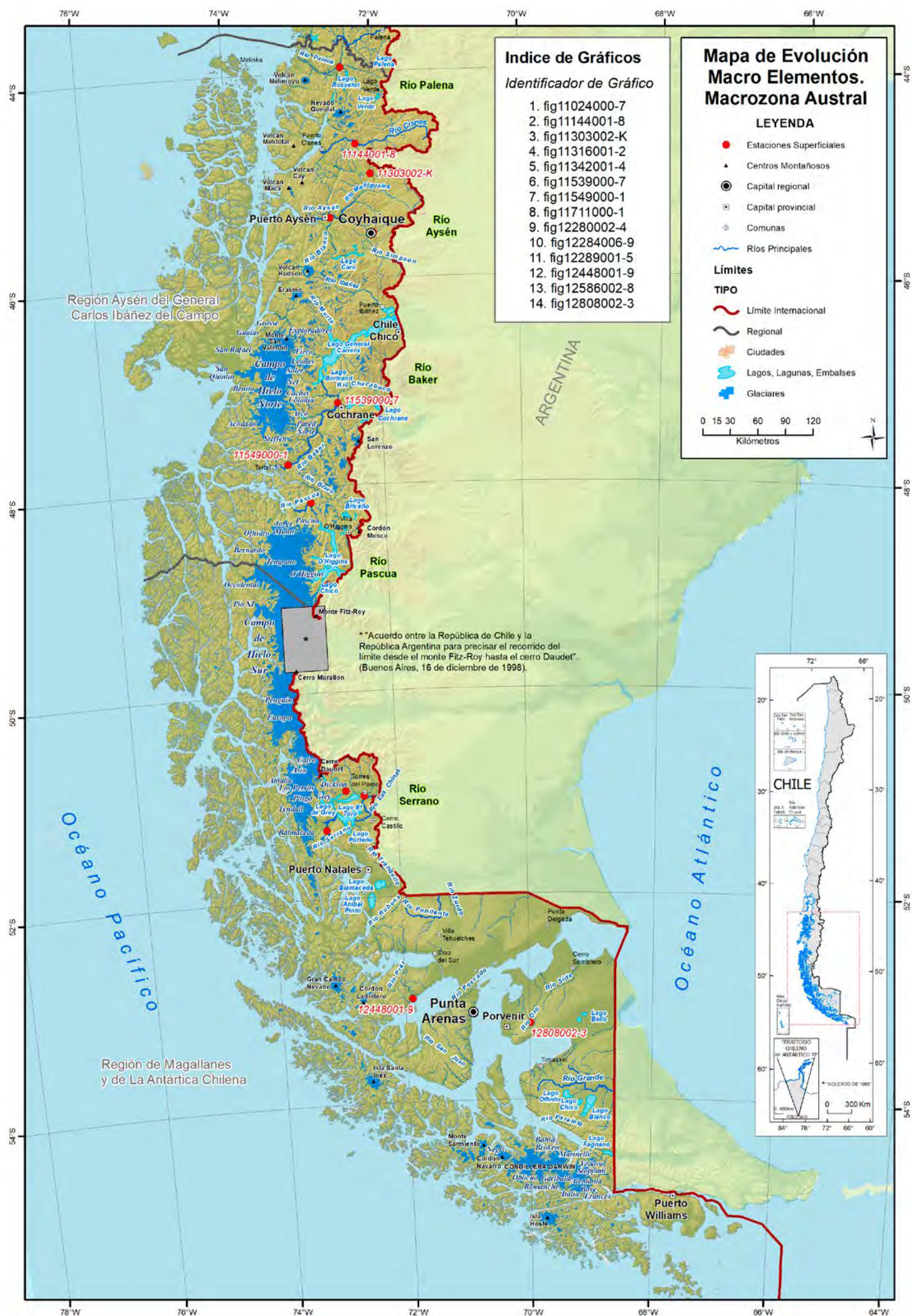
81. – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Sur – Micro Elementos



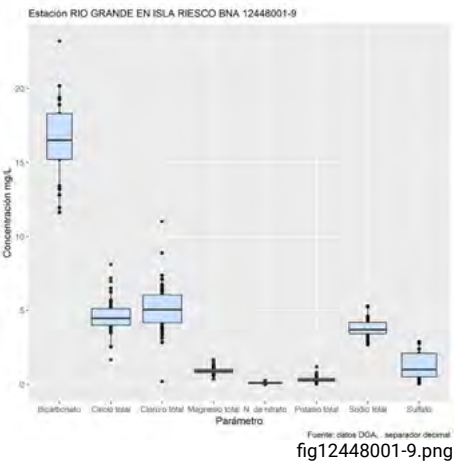
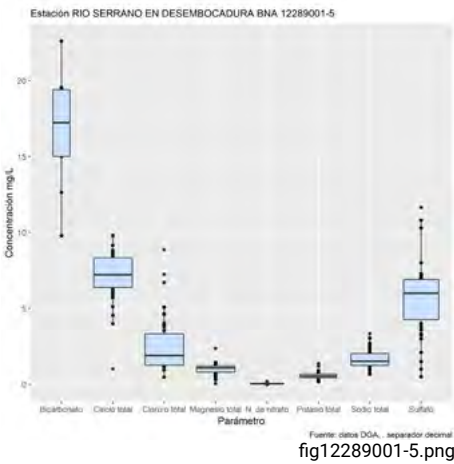
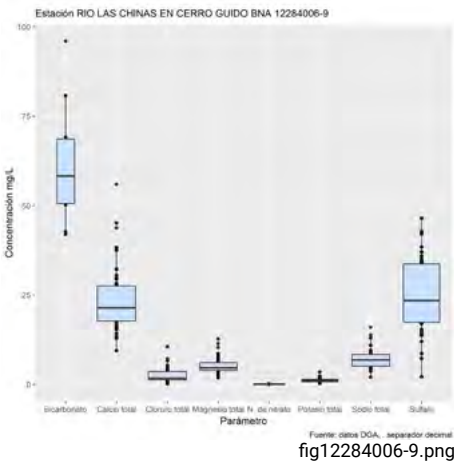
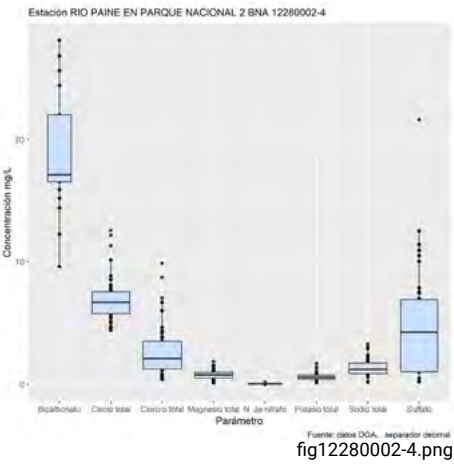
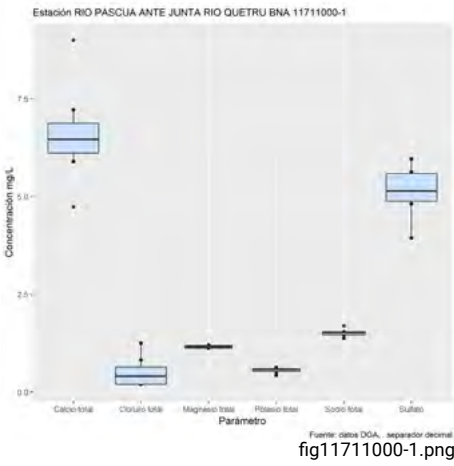
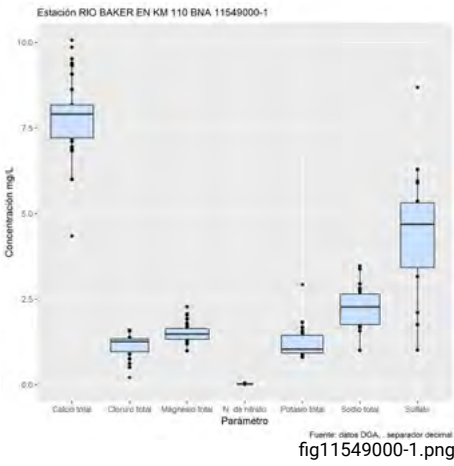
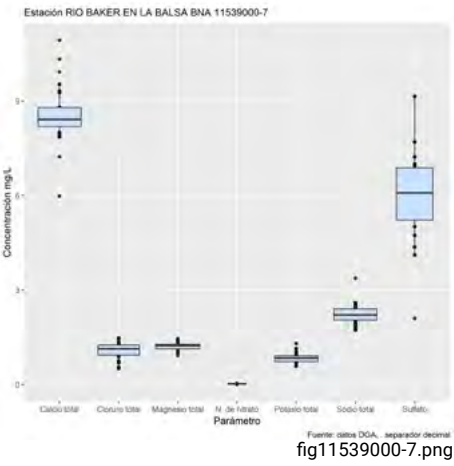
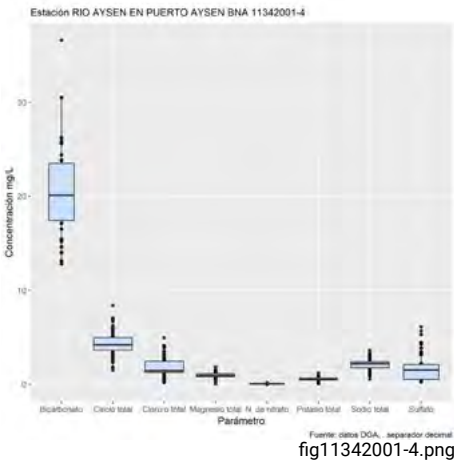
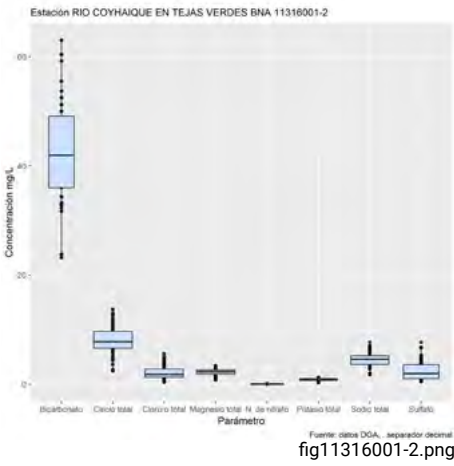
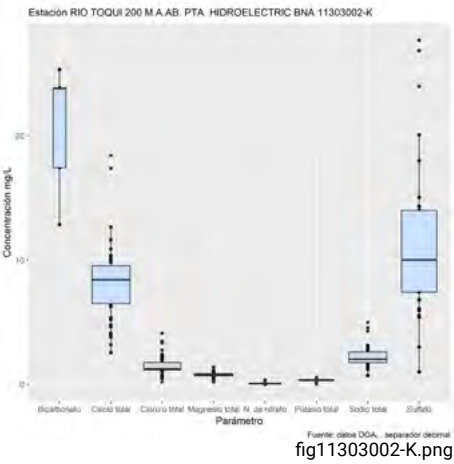
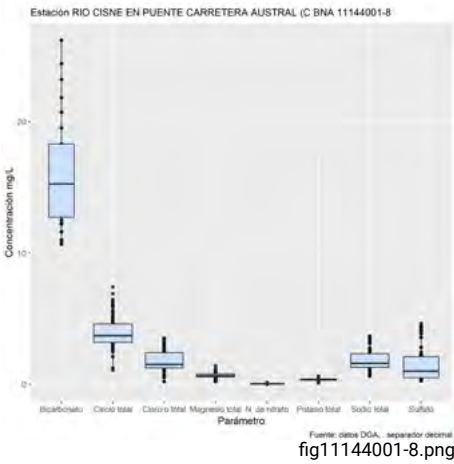
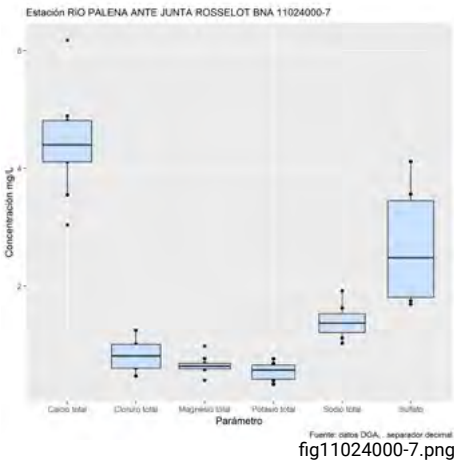
81. - 1.3 Gráficos - Evolución Macrozona Sur - Micro Elementos



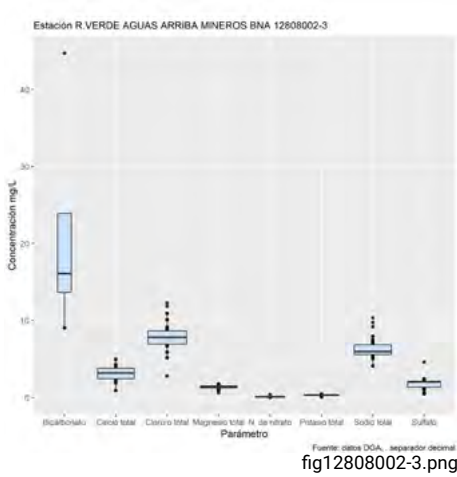
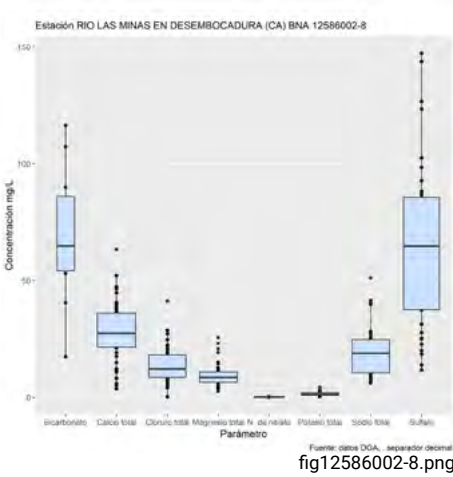
82. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – MACRO ELEMENTOS



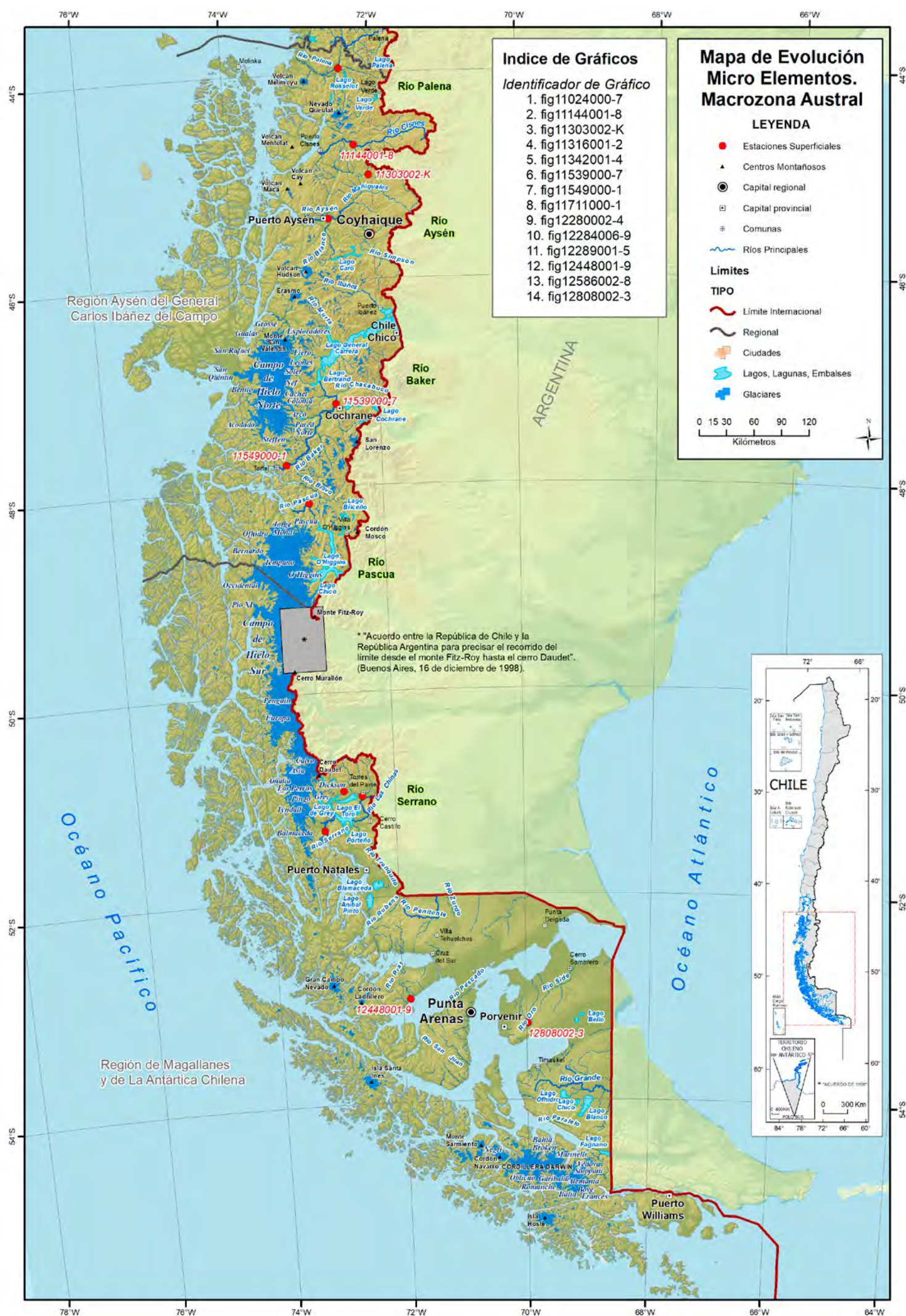
82. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Austral - Macro Elementos



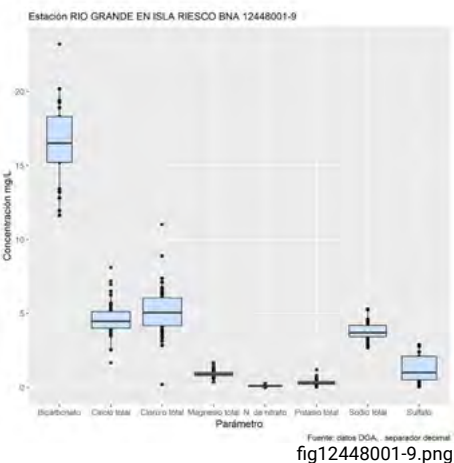
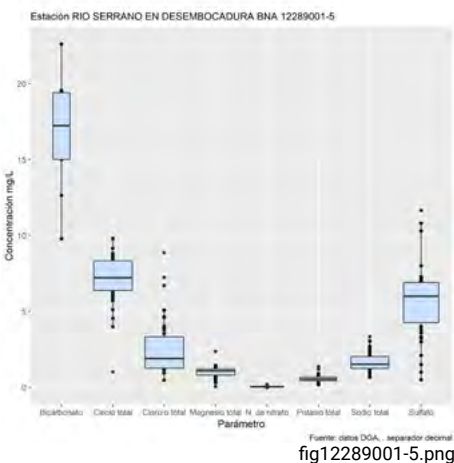
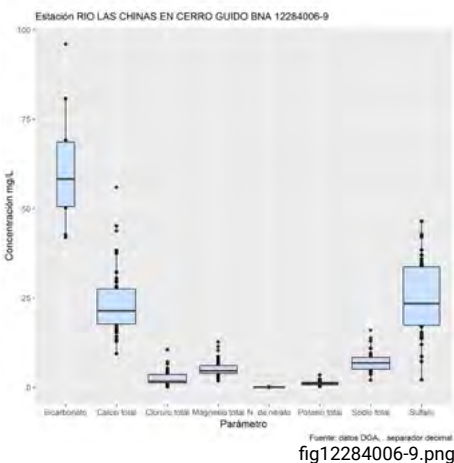
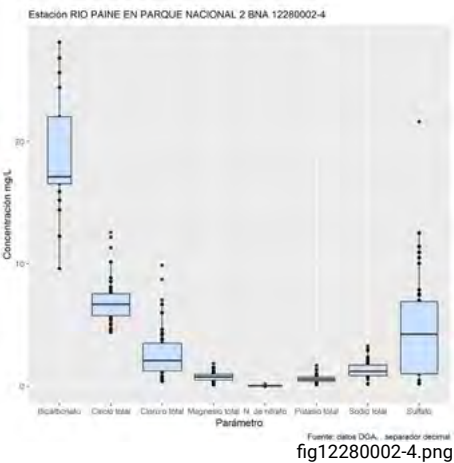
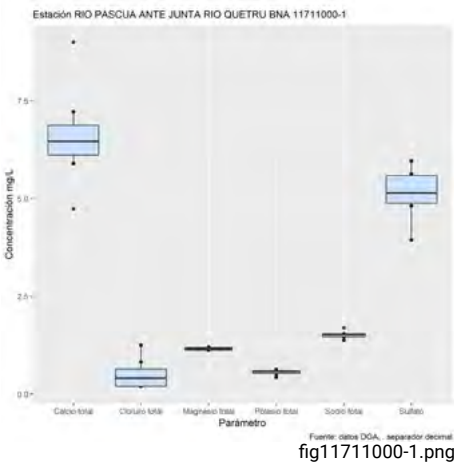
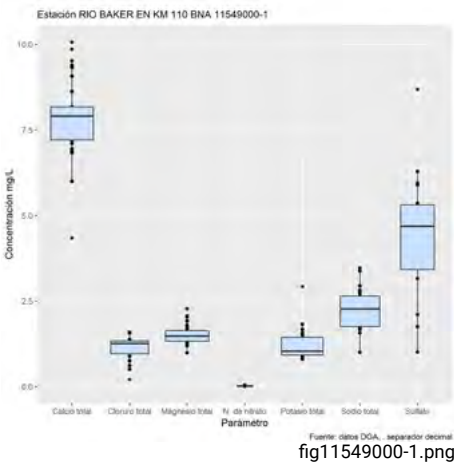
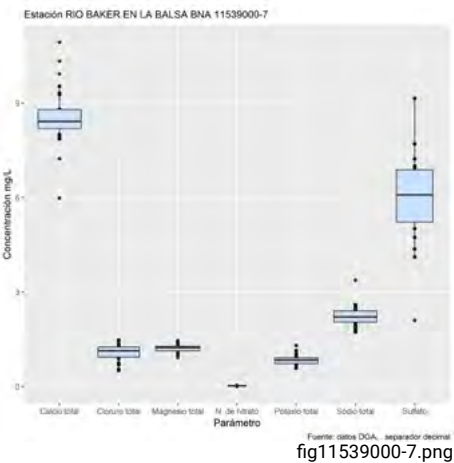
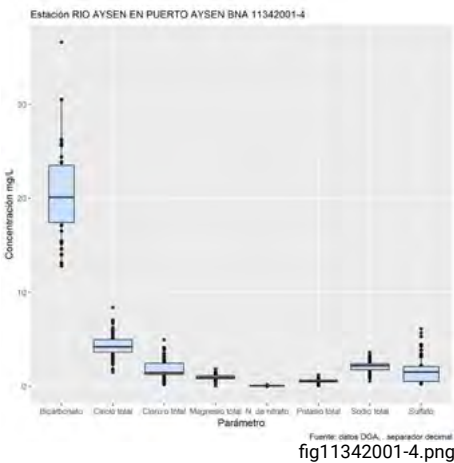
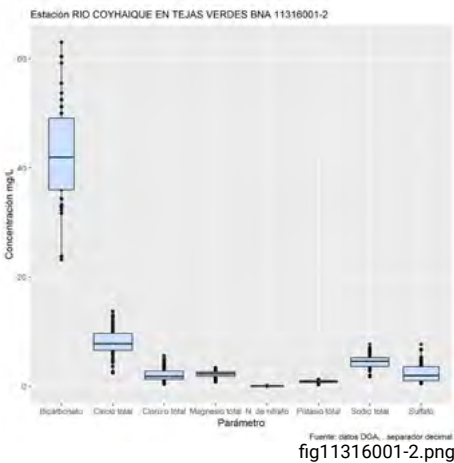
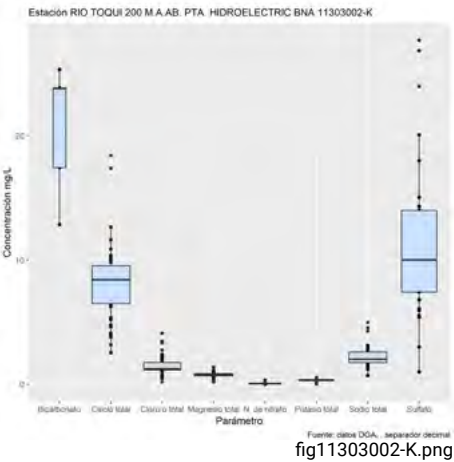
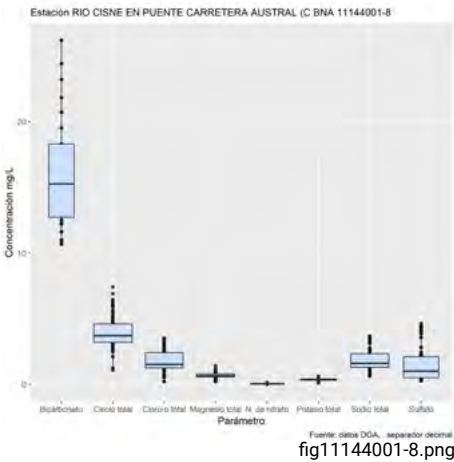
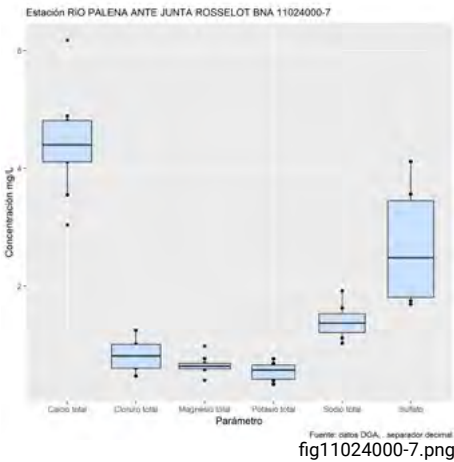
82. – 1.2 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Macro Elementos



83. EVOLUCIÓN MACROZONA AUSTRAL – MICRO ELEMENTOS



83. – 1.1 Gráficos – Evolución Macrozona Austral – Micro Elementos



83. - 1.1 Gráficos - Evolución Macrozona Austral - Micro Elementos

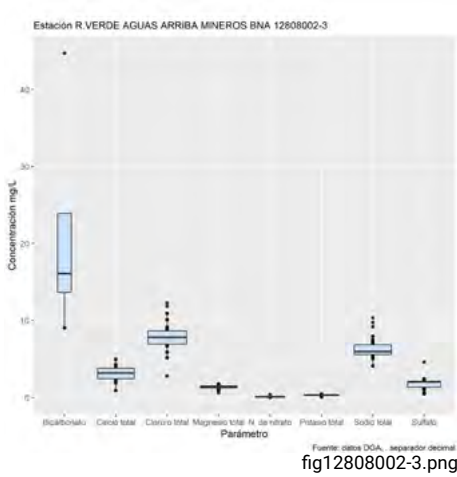
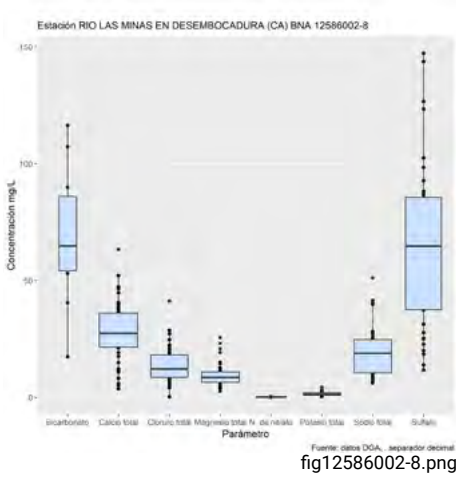




Figura 8 - Etapas y plazos de la elaboración de NSCA (según D.S. N° 38/2012, MMA).

NORMAS SECUNDARIAS VIGENTES



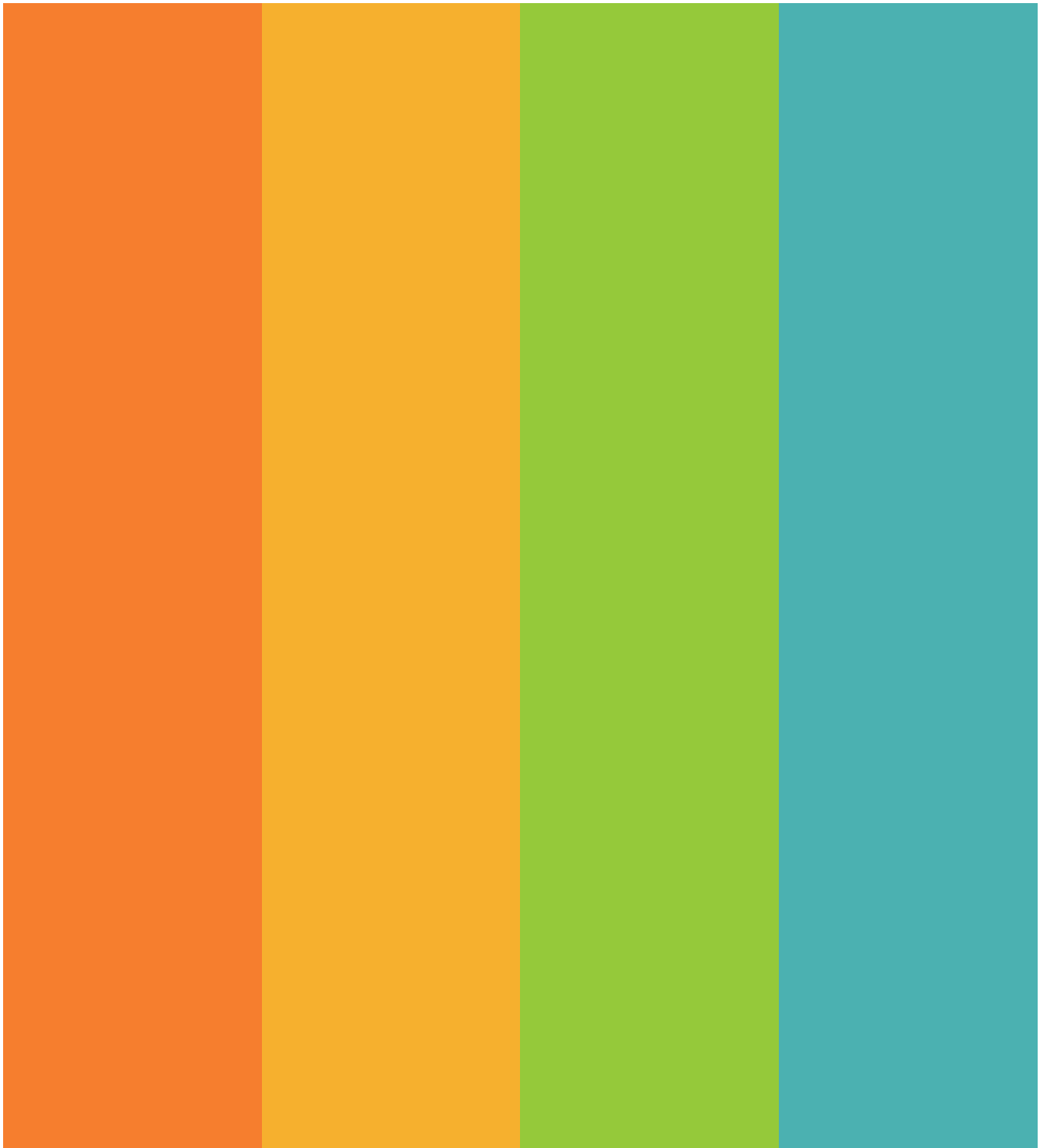
Figura 9 - Normas Secundarias de calidad ambiental vigentes a octubre de 2020



ANEXOS

Se presenta a continuación los estudios generados por la DGA relativos a la caracterización de calidad de aguas que están públicos en el centro documental.

Atlas del Agua - Chile 2020





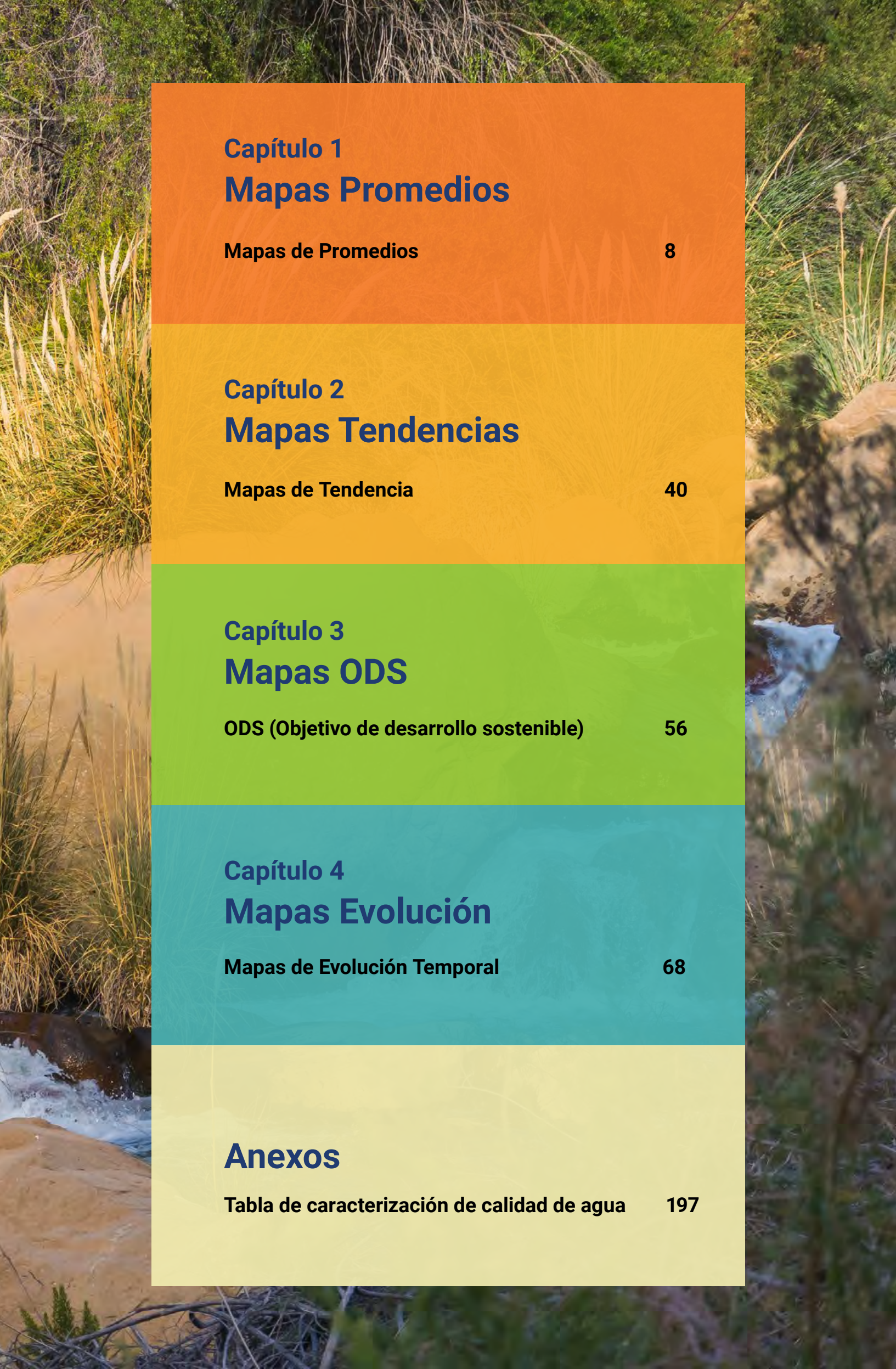
Volcán Osorno y cataratas de Petrohue desde Puerto Varas

ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AGUA

Título	Link
Levantamiento Topográfico y parámetros físicoquímicos de fuentes de agua potable en Isla de Pascua Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5591~!373&ri=1&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=1
Diagnóstico de la calidad de las aguas subterráneas de la Región Lib. Bernardo O'Higgins / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5777~!396&ri=4&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=4
Diagnóstico de calidad de aguas subterráneas en la Región Metropolitana - Complementario Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos Región Metropolitana de Santiago / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Dirección Regional de Aguas - Región Metropolitana.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5892~!400&ri=7&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=7
Diagnóstico de la calidad de aguas subterráneas de la Región de Valparaíso / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5822~!406&ri=7&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=7
Diagnóstico de la calidad de aguas subterráneas de la Región de Lib. Bernardo O'Higgins / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5823~!401&ri=7&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=7
Evaluación de parámetros físico-químicos de fuentes superficiales y subterráneas de la Isla de Pascua.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5921~!409&ri=7&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=7
Diagnóstico de la calidad de las aguas subterráneas de la Región de Coquimbo/ Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5956~!411&ri=15&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=15
Diagnóstico y desafíos de la red de calidad de aguas subterráneas de la DGA / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5933~!416&ri=15&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=15
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Pozos APR VI Región / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5938~!424&ri=18&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=18
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Pozos APR V Región / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!5978~!425&ri=18&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=18
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Pozos APR región de Valparaíso / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6014~!427&ri=18&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=18

Programa plurianual de monitoreo de pozos APR (2018-2021) / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6031~!428&ri=18&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=18
Monitoreo calidad de aguas subterráneas APR sector Quintero y Puchuncaví, Región de Valparaíso/ Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6034~!429&ri=18&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=18
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Pozos APR Región de Coquimbo / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6009~!431&ri=26&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=26
Seguimiento de la calidad del agua subterránea año 2018 -- Pozos Región del Libertador Bernardo O'Higgins / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6035~!432&ri=26&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=26
Diagnóstico de la calidad de las aguas subterráneas de la Región del Maule/ Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6010~!433&ri=26&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=26
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Fuente pozos APR región de Valparaíso, año 2018 / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6092~!435&ri=26&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=26
Actualización programa plurianual de monitoreo de pozos APR (2018-2021) / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6087~!439&ri=26&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=26
Mapa hidroquímico nacional / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos; Realizado por Dictuc.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6113~!440&ri=35&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=35
Diagnóstico de la calidad de las aguas subterráneas de la Región de Ñuble y del BioBio / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6085~!442&ri=35&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=35
Seguimiento de la calidad del agua subterránea -- Fuente pozos APR Región del Maule, año 2018 / Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6098~!443&ri=35&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=35
Diagnóstico de la calidad de las aguas subterráneas de la Región de los Ríos / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.	http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=1G991786R34W4.1832816&profile=cirh&source=~!biblioteca&view=subscriptionsummary&uri=full=3100001~!6126~!446&ri=35&aspect=subtab39&menu=search&ipp=20&spp=20&staffonly=&term=calidad+de+aguas&index=.GW&uindex=&aspect=subtab39&menu=search&ri=35





Capítulo 1

Mapas Promedios

Mapas de Promedios

8

Capítulo 2

Mapas Tendencias

Mapas de Tendencia

40

Capítulo 3

Mapas ODS

ODS (Objetivo de desarrollo sostenible)

56

Capítulo 4

Mapas Evolución

Mapas de Evolución Temporal

68

Anexos

Tabla de caracterización de calidad de agua

197

