

# ANEXOS

---

## Índice

### Contenido

ANEXO A – NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL.....	38
A.1 Niveles de calidad Ambiental por área de vigilancia.....	38
A.2 Límites de clases Norma Secundaria de Calidad ambiental. ....	39
ANEXO B – PRUEBA T-STUDENT.....	40
ANEXO C – GRÁFICOS DE TENDENCIA CENTRAL.....	41
C.1 Gráficos de tendencia central cuenca del río Valdivia .....	41
C.2 Gráficos de tendencia central cuenca del río Bueno.....	53
ANEXO D COMPARACION CON NORMATIVAS.....	60
D.1 Análisis temporal de la cuenca del río Valdivia .....	60
D.2 Análisis temporal cuenca del río Bueno .....	68
ANEXO E RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT .....	71
E.1 Cuenca del río Valdivia .....	71
E.2 Cuenca del río Bueno .....	76

### Índice de Figuras

FIGURA C-1: GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN T-STUDENT. ....	40
--	----

### Índice de Tablas

TABLA A-1: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREA DE VIGILANCIA .....	38
TABLA A-2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREA DE VIGILANCIA .....	39
TABLA 4-1: ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN RÍO CRUCES ANTE BOCATOMA CELCO SEGÚN NORMA SECUNDARIA. ....	60
TABLA 4-2: ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN RÍO CRUCES EN CAHUINCURA SEGÚN NORMA SECUNDARIA.....	60
TABLA 4-3: ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN RÍO VALDIVIA EN TRANSBORDADOR SEGÚN NORMA SECUNDARIA.....	61
TABLA 4-4: ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN RÍO CALLE-CALLE EN BALSADERO SAN JAVIER SEGÚN NORMA SECUNDARIA.....	61
TABLA 4-5: ANÁLISIS DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	62
TABLA 4-6: ANÁLISIS DEL OXÍGENO DISUELTO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	62
TABLA 4-7: ANÁLISIS DEL PH EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333.....	63
TABLA 4-9: ANÁLISIS DEL CLORURO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	63
TABLA 4-11: ANÁLISIS DEL CROMO HEXAVALENTE EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	64
TABLA 4-12: ANÁLISIS DEL HIERRO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	64
TABLA 4-13: ANÁLISIS DEL MANGANESO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333. ....	65
TABLA 4-14: ANÁLISIS DEL ALUMINIO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333.....	66
TABLA 4-15: ANÁLISIS DEL MERCURIO EN LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA SEGÚN NCH 1333.....	67
TABLA 4-16: ANÁLISIS DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	68

TABLA 4-17: ANÁLISIS DEL OXÍGENO DISUELTO EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333.....	68
TABLA 4-18: ANÁLISIS DEL PH EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	69
TABLA 4-19: ANÁLISIS DEL HIERRO EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	69
TABLA 4-20: ANÁLISIS DEL MANGANESO EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	70
TABLA 4-21: ANÁLISIS DEL ALUMINIO EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	70
TABLA 4-23: ANÁLISIS DEL MERCURIO EN LA CUENCA DEL RÍO BUENO SEGÚN NCH 1333. ....	70
TABLA 4-24: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO VALDIVIA EN TRANSBORDADOR. ....	71
TABLA 4-25: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO CRUCES EN RUCACO. ....	71
TABLA 4-26: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO IÑAQUI EN MAFIL. ....	72
TABLA 4-27: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO CALLE-CALLE EN BALSADERO SAN JAVIER. ....	72
TABLA 4-28: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO HUANAHUE ANTES LAGO PANGUIPULLI. ....	73
TABLA 4-29: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO SAN PEDRO EN DESAGÜE LAGO RIÑIHUE. ....	73
TABLA 4-30: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO ENCO EN CHAN-CHAN. ....	74
TABLA 4-31: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO LLANQUIHUE ANTES LAGO PANGUIPULLI.....	74
TABLA 4-32: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO FUI EN DESAGÜE LAGO PIRIHUEICO. ....	75
TABLA 4-33: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO LIQUIÑE EN LIQUIÑE. ....	75
TABLA 4-34: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO LLOLLEHUE ANTES RÍO BUENO. ....	76
TABLA 4-35: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO BUENO EN PUERTO LAPI.....	76
TABLA 4-36: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO CALCURRUPE EN DESEMBOCADURA. ....	76
TABLA 4-37: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO NILAHUE EN MAYAY.....	77
TABLA 4-38: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO BUENO EN TRUMAO. ....	77
TABLA 4-39: RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT PARA ESTACIÓN RÍO PILMAIQUEN EN SAN PABLO. ....	77

## ANEXO A – NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL.

---

### A.1 Niveles de calidad Ambiental por área de vigilancia.

A continuación en la Tabla A-1 se muestra para cada área de vigilancia identificada, los niveles de calidad ambiental para cada uno de los parámetros normados.

Tabla A-1: Niveles de Calidad Ambiental por Área de Vigilancia

Nº	Parámetros	Unidad	RCII	RCIII	SNCA	RCCI	RCCII
1	Oxígeno Disuelto	mg/l	8,5	8,5	8	8,5	8
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	70	70	-	70	-
3	pH	-	6,3-8	6,3-8	6,3-8,5	6,3-8	6,3-8,5
4	Cloruro	mg/l	6	10	-	6	-
5	Cromo Total	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

## A.2 Límites de clases Norma Secundaria de Calidad ambiental.

En la Tabla A-2 se establecen los límites de calidad ambiental de cada clase para los diversos parámetros químicos.

Tabla A-2: Niveles de Calidad Ambiental por Área de Vigilancia

Parámetros	Unidad	Clase Excepcional	Clase 1	Clase 2	Clase 3
<b>Físico-Químicos</b>					
Conductividad	mhos/cm	<600	750	1500	2250
Oxígeno Disuelto	mg/L	>7,5	7,5	5,5	5
pH	Unidad	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
RAS	-	<2,4	3	6	9
<b>Inorgánicos</b>					
Cloruro	mg/L	<80	100	150	200
Sulfato	mg/L	<120	150	500	1000
<b>Metales Esenciales (Disueltos)</b>					
Cobre	µg/L	<7,2	9	200	1000
Cromo Total	µg/L	<8	10	100	100
Hierro	mg/L	<0,8	1	5	5
Manganeso	mg/L	<0,04	0,05	0,2	0,2
Molibdeno	mg/L	<0,008	0,01	0,15	0,5
Níquel	µg/L	<42	52	200	200
Selenio	µg/L	<4	5	20	50
Zinc	mg/L	<0,096	0,120	1	5
<b>Metales No Esenciales (Disueltos)</b>					
Aluminio	mg/L	<0,07	0,09	0,01	5
Arsénico	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1
Cadmio	µg/L	<1,8	2	10	10
Estaño	µg/L	<4	5	25	50
Mercurio	µg/L	<0,04	0,05	0,05	1
Plomo	mg/L	<0,002	0,0025	0,2	5

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

## ANEXO B – PRUEBA T-STUDENT.

---

La Distribución t de Student es una metodología que se utiliza cuando no se conoce la desviación típica poblacional y el tamaño de la muestra es menor de 30. Sus funciones se basan en establecer un intervalo de confianza, utilizando un nivel de confianza y los grados de libertad obteniendo valores de una tabla ya definida por la metodología.

Dicha distribución se aplica en problemas que tienen que ver con inferencias acerca de la media de la población o en problemas que implican muestras comparativas, es decir, en casos donde se trata de determinar si las medias de dos muestras son significativamente diferentes (Doris 2013).

La presenta la gráfica de la distribución t. La apariencia general de la distribución t es similar a la de la distribución normal estándar: ambas son simétricas y unimodales, el valor máximo de la ordenada se alcanza en la media  $\mu=0$ . Sin embargo, la distribución t tiene colas más amplias que la normal, a medida que el número de grados de libertad tiende a infinito la forma límite de la distribución t es la distribución normal estándar.

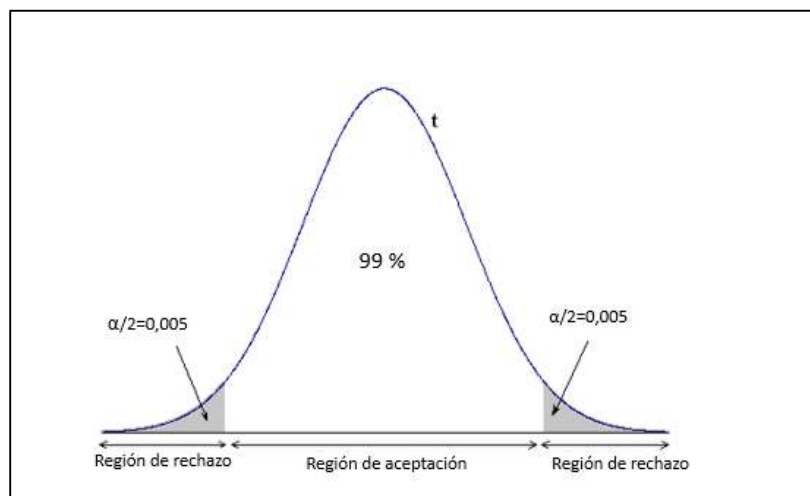


Figura C-1: Gráfica de la distribución t-Student.

## ANEXO C – GRÁFICOS DE TENDENCIA CENTRAL.

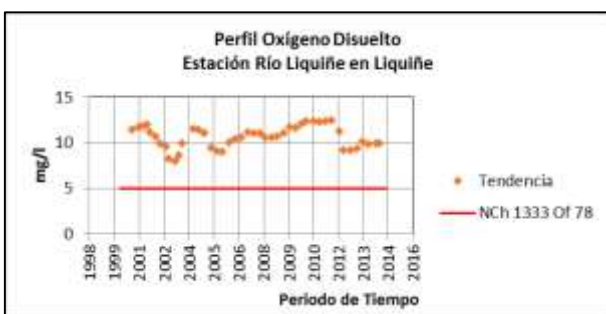
### C.1 Gráficos de tendencia central cuenca del río Valdivia

Tendencia central- Conductividad Eléctrica.

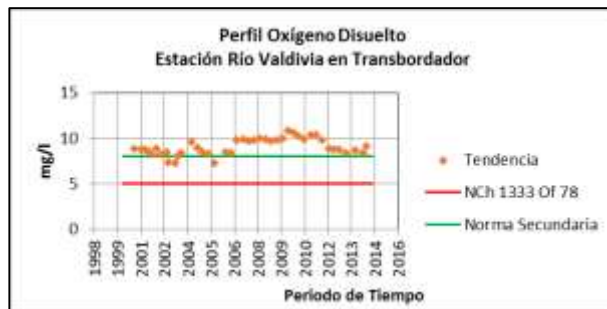
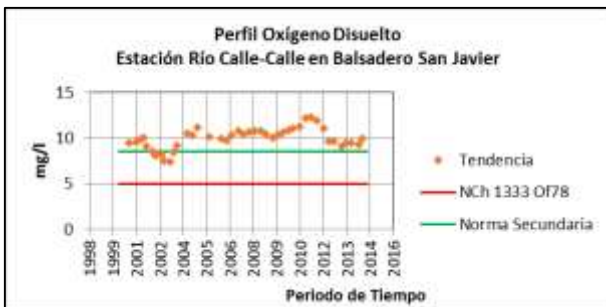




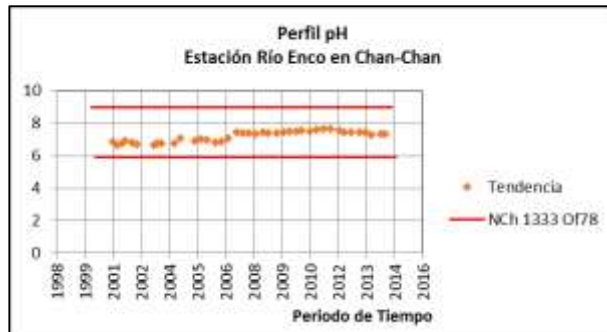
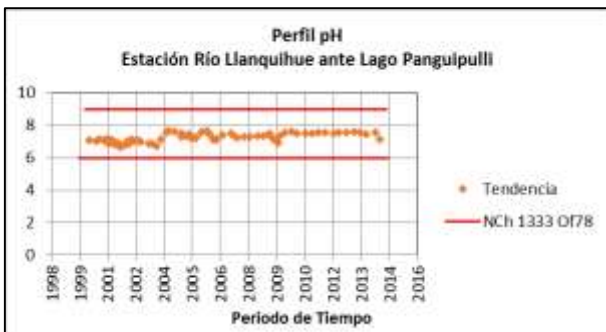
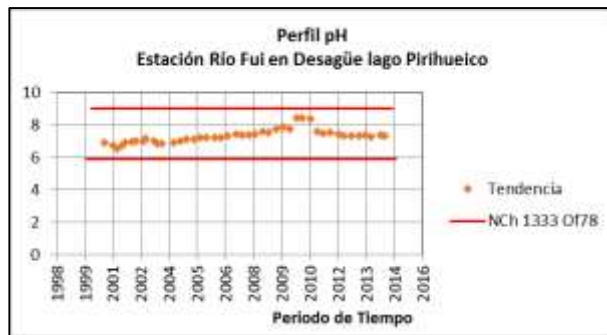
Tendencia central- Oxígeno Disuelto.

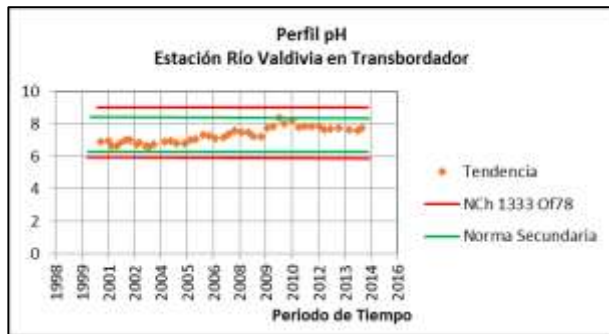
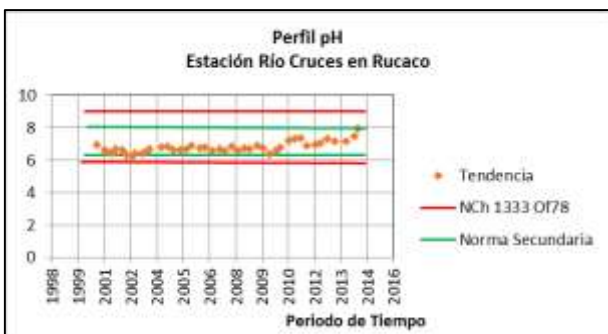
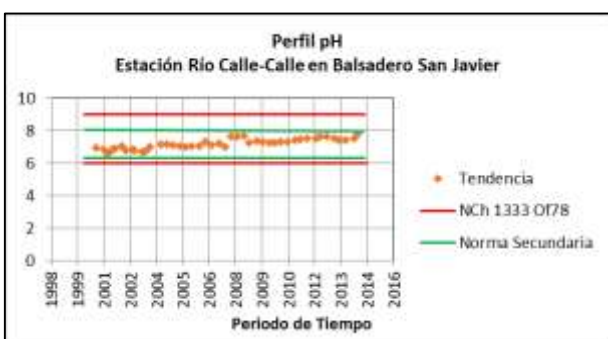
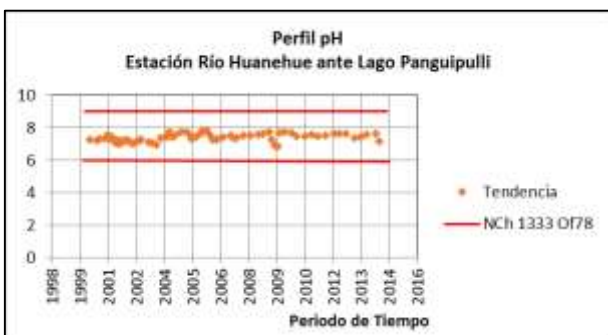






Tendencia central- pH



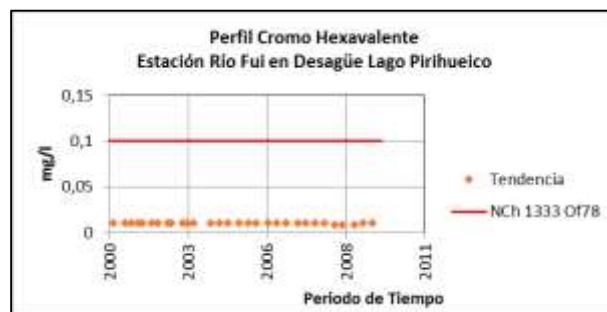


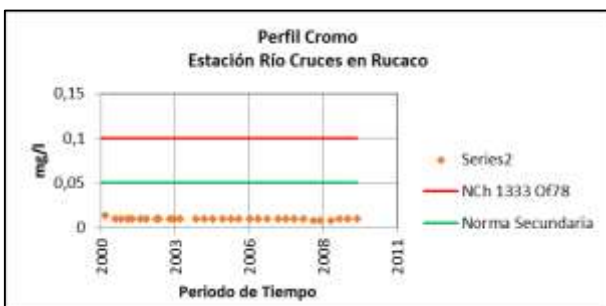
Tendencia central- Cloruro



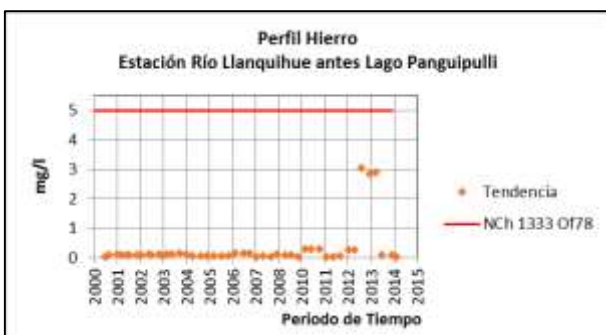


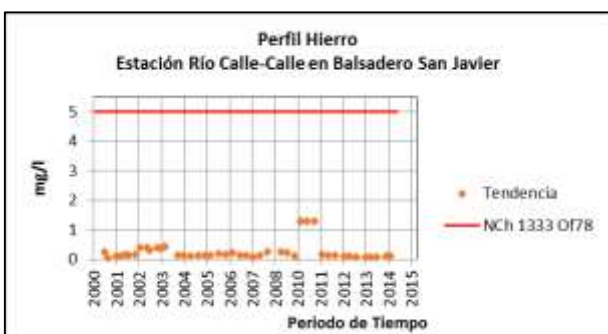
Tendencia central- Cromo





Tendencia central- Hierro



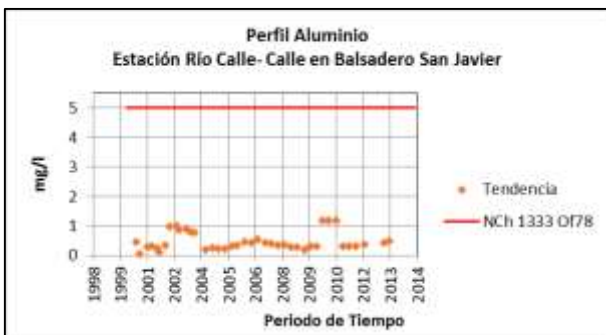
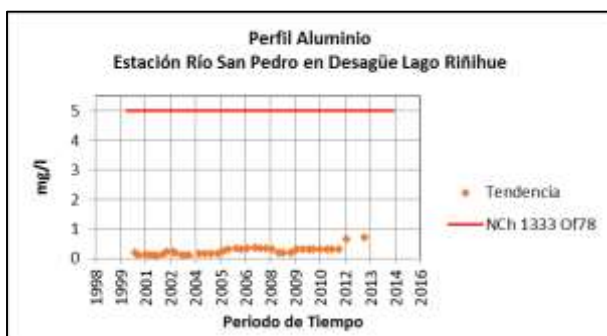
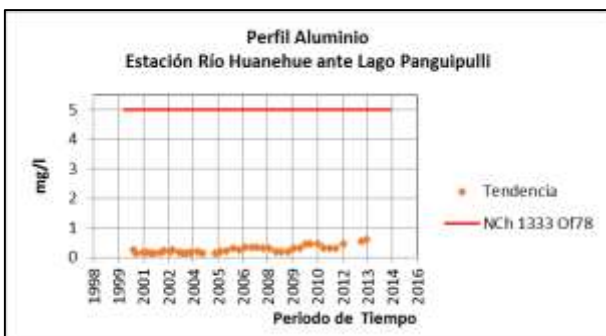
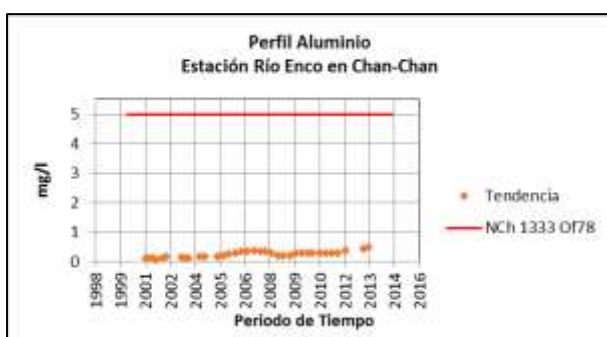
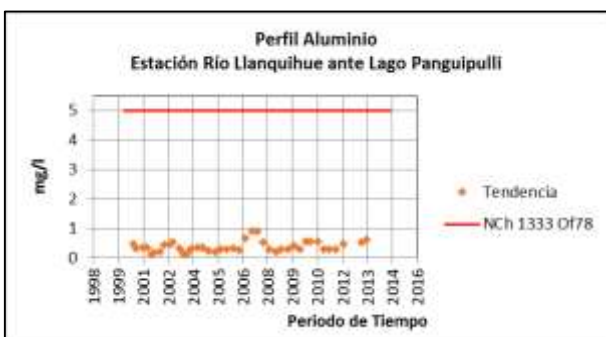
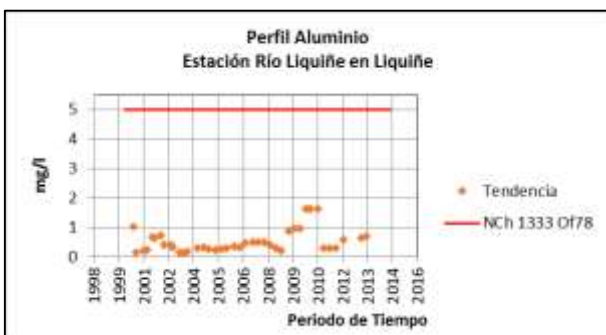


Tendencia central- Manganeso

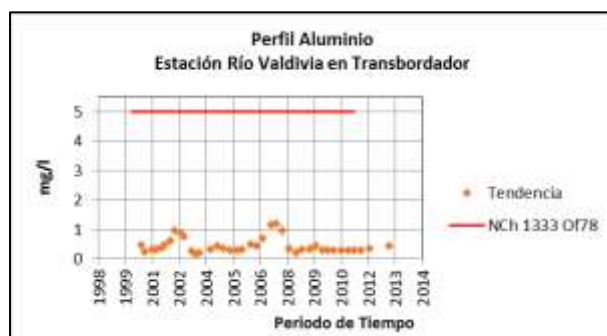




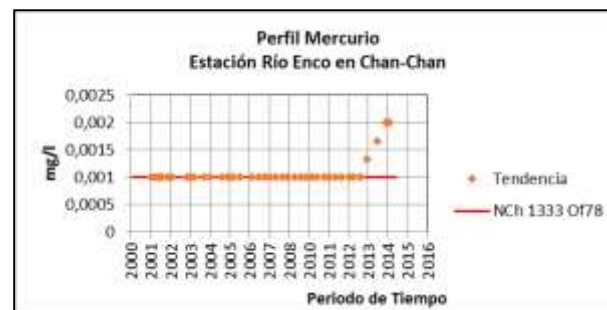
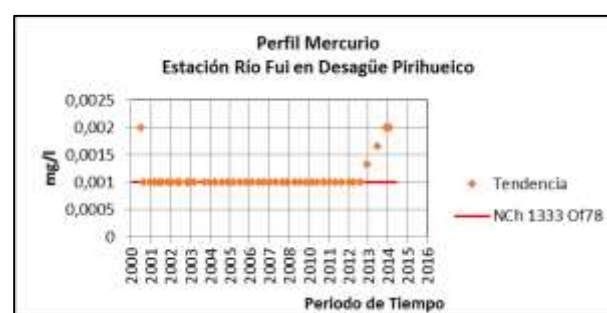
Tendencia central- Aluminio







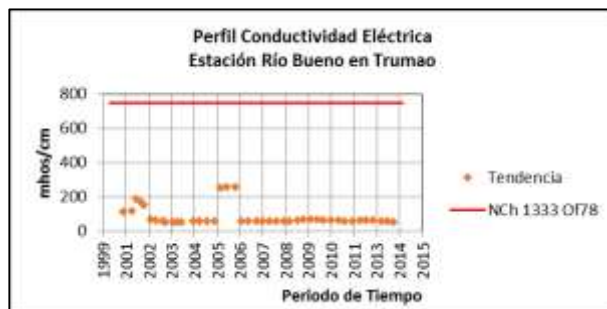
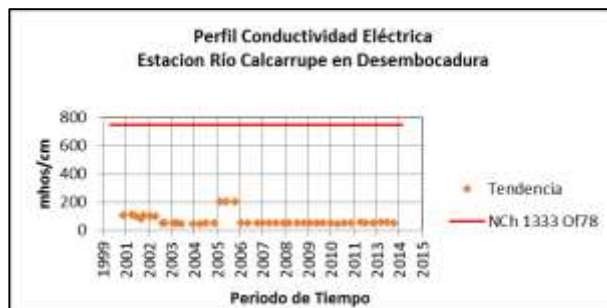
Tendencia central- Mercurio





## C.2 Gráficos de tendencia central cuenca del río Bueno

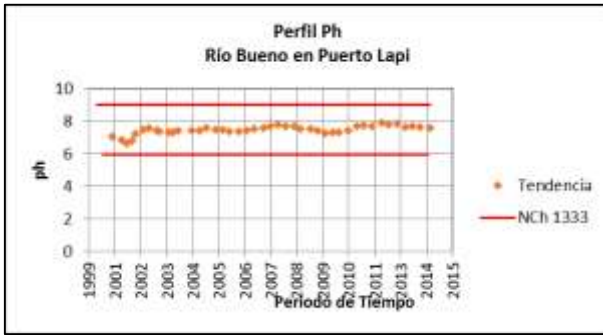
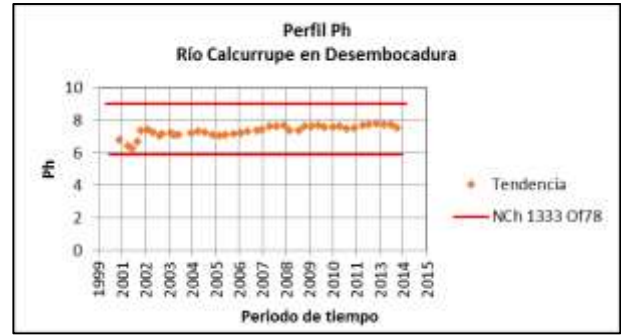
Tendencia central- Conductividad Eléctrica.



Tendencia central- Oxígeno Disuelto.



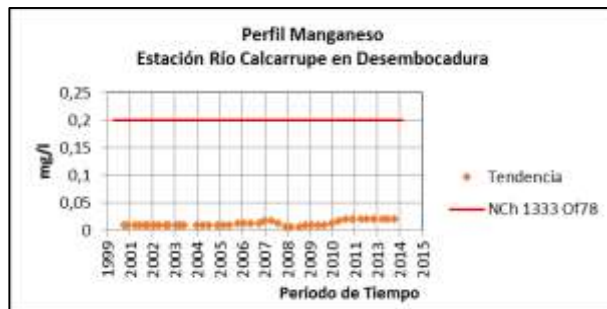
Tendencia central- pH



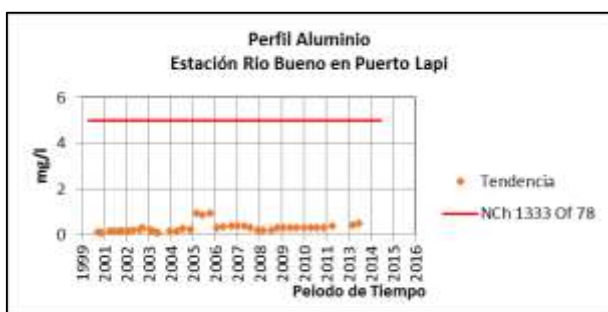
Tendencia central- Hierro.



Tendencia central- Manganeseo

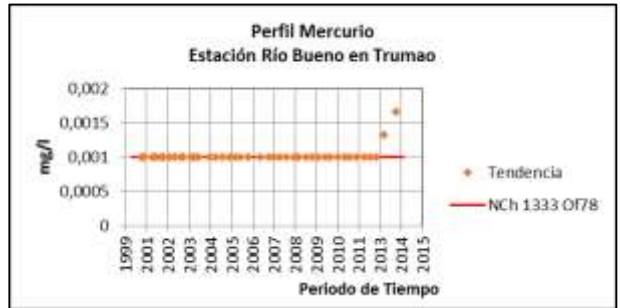
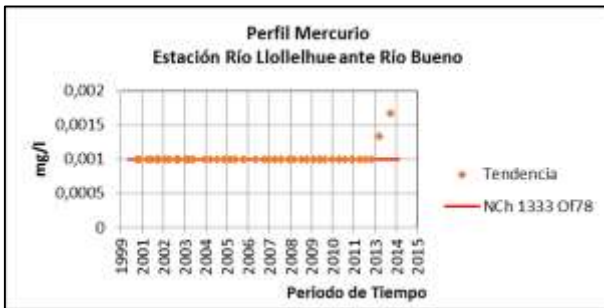
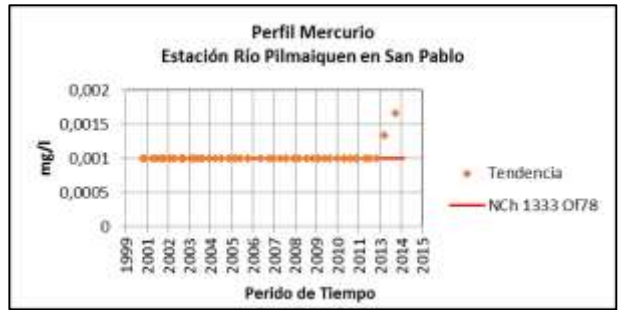
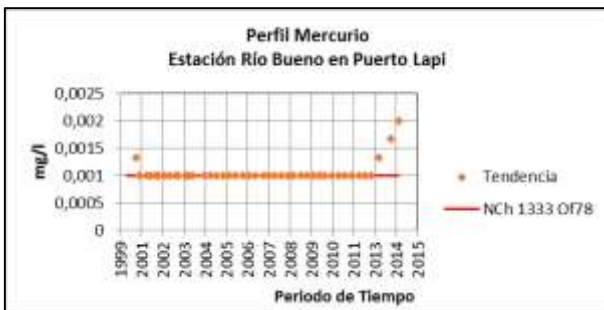
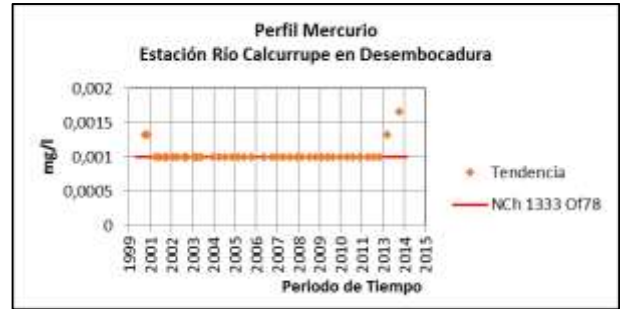
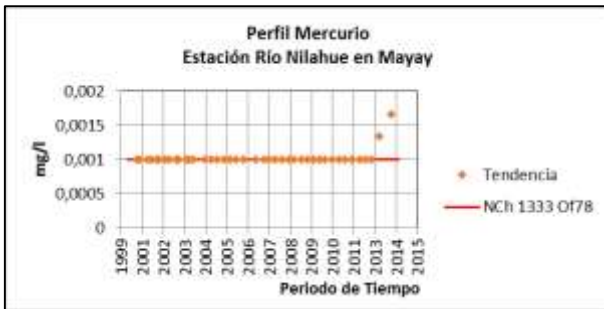


Tendencia central- Aluminio.





Tendencia central- Mercurio.



## ANEXO D COMPARACION CON NORMATIVAS

### ▪ D.1 Análisis temporal de la cuenca del río Valdivia.

El análisis realizado en la cuenca del Río Valdivia se divide de acuerdo a la Norma secundaria de Calidad Ambiental y la NCh 1333.

Según Norma Secundaria de Calidad Ambiental los resultados obtenidos se muestran desde Tabla 4-1 a Tabla 4-4

Tabla 4-1: Análisis de la estación Río Cruces ante Bocatoma Celco según Norma Secundaria.

<b>Río Cruces ante Bocatoma Celco</b>				
<b>Área de vigilancia: RCII</b>				
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>RCII tabulado</b>	<b>RCII registrado</b>	<b>Observación</b>
Oxígeno Disuelto	mg/l	8,5	12,89	Cumple con normativa
Conductividad Eléctrica	µS/cm	70	52,8	Cumple con normativa
pH	-	6,3-8	6,26-7,98	Cumple con normativa
Cloruro	mg/l	6	4,24	Cumple con normativa
Cromo Total	mg/l	0,05	0,012	Cumple con normativa

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-2: Análisis de la estación Río Cruces en Cahuincura según Norma Secundaria

<b>Río Cruces en Cahuincura</b>				
<b>Área de vigilancia: RCIII</b>				
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>RCIII tabulado</b>	<b>RCIII registrado</b>	<b>Observación</b>
Oxígeno Disuelto	mg/l	8,5	12,99	Cumple con normativa
Conductividad Eléctrica	µS/cm	70	86,14	Menos del 95% de los valores supera el límite establecido. Cumple con normativa.
pH	-	6,3-8	6,31-8,1	Cumple con normativa
Cloruro	mg/l	10	6,95	Cumple con normativa
Cromo Total	mg/l	0,05	0,0096	Cumple con normativa

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-3: Análisis de la estación Río Valdivia en Transbordador según Norma Secundaria

<b>Río Valdivia en Transbordador</b>				
<b>Áreas de vigilancia: SNCA y RCCIII</b>				
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>SNCA/RCC III tabulado</b>	<b>SNCA/RCCIII registrado</b>	<b>Observación</b>
Oxígeno Disuelto	mg/l	8	9,05	Cumple con normativa
Conductividad Eléctrica	µS/cm	-	-	-
pH	-	6,3-8,5	6,17-9,23	Menos del 95% de los valores supera el límite establecido. Cumple con normativa
Cloruro	mg/l	-	-	-
Cromo Total	mg/l	0,05	0,01	Cumple con normativa

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-4: Análisis de la estación Río Calle-Calle en Balsadero San Javier según Norma Secundaria

<b>Río Calle-Calle en Balsadero San Javier</b>				
<b>Área de vigilancia: RCCI</b>				
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>RCCI tabulado</b>	<b>RCCI registrado</b>	<b>Observación</b>
Oxígeno Disuelto	mg/l	8,5	9,95	Cumple con normativa
Conductividad Eléctrica	µS/cm	70	55,9	Cumple con normativa
pH	-	6,3-8	6,34-8,75	Menos del 95% de los valores supera el límite establecido. Cumple con normativa
Cloruro	mg/l	6	2,72	Cumple con normativa
Cromo Total	mg/l	0,05	0,01	Cumple con normativa

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos según la NCh 1333 se muestran de la Tabla 4-5 a la Tabla 4-13.

### Conductividad Eléctrica

Tabla 4-5: Análisis de la Conductividad Eléctrica en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mhos/cm)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<750 mhos/cm)
		Año	mhos/cm	
Río Valdivia en Transbordador	522,52	2001 2005 2009	1681,43 1419,23 1457,33	Cumple
Río Cruces en Rucaco	68,15	2004 2013	110,26 107,33	Cumple
Río Ñaue en Mafil	44,48	2005	126,1	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	55,9	2005	168,83	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	59,55	2005	196,56	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	63,5	2005	236,36	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	58,55	2005	174,2	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	51,09	2005	151,1	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	60,5	2005	174,36	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	57,98	2005	147,76	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Oxígeno Disuelto

Tabla 4-6: Análisis del Oxígeno Disuelto en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (>5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	9,05	2003 2005	7,3 7,31	Cumple
Río Cruces en Rucaco	9,87	2003	7,3	Cumple
Río Ñaue en Mafil	9,45	2002	6,99	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	9,95	2003	7,33	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	9,61	2003	7,09	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	10,05	2003	7,69	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	9,72	2003	7,64	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	12,13	2003	8,27	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	9,5	2003	7,73	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	10,66	2003	7,99	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**pH**

Tabla 4-7: Análisis del pH en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (6-9)
		Año	pH	
Río Valdivia en Transbordador	7,3	2010	8,39	Cumple
Río Cruces en Rucaco	6,82	2014	7,95	Cumple
Río Ñaqué en Mafil	6,9	2013	7,66	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	7,23	2014	7,82	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	7,28	2009	8,18	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	7,39	2005	7,72	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	7,2	2011	7,66	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	7,25	2004	7,68	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	7,31	2010	8,41	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	7,2	2011 2014	7,68 7,67	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Cloruro**

Tabla 4-8: Análisis del Cloruro en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<200 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	428,69	2008 2012	1144,74 910,96	No Cumple
Río Cruces en Rucaco	7,1	2007 2013	9,45 13,38	Cumple
Río Ñaqué en Mafil	4,04	2007	5,58	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	5,78	2007 2011	4,48 5,78	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	2,29	2007 2014	4,36 3,15	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	2,59	2007	4,47	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	2,87	2014	10,29	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	3,58	2007 2011	6,66 4,61	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	3	2007 2014	4 11,23	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	3,31	2014	10,76	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Cromo Hexavalente

Tabla 4-9: Análisis del Cromo Hexavalente en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<0,10 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	0,011	2008	0,0193	Cumple
Río Cruces en Rucaco	0,01	2000	0,013	Cumple
Río Ñaue en Mafil	0,01	2003	0,013	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	0,01	2003	0,016	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	0,01	2008	0,019	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	0,011	2008	0,02	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	0,01	2000-2006	0,01	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	0,0098	2000-2007	0,01	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	0,0098	2000-2007	0,01	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	0,01	2008	0,019	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Hierro

Tabla 4-10: Análisis del Hierro en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	0,38	2007	1,16	Cumple
Río Cruces en Rucaco	0,38	2013	0,82	Cumple
Río Ñaue en Mafil	0,8	2012	3,52	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	0,24	2010	1,31	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	0,041	2012	0,12	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	0,22	2013	2,34	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	0,037	2013	0,084	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	0,28	2013	2,85	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Piriñueico	0,047	2014	0,17	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	0,22	2010	1,063	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Manganeso**

Tabla 4-11: Análisis del Manganeso en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<0,2 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	0,024	2007	0,066	Cumple
Río Cruces en Rucaco	0,098	2013	1,064	Cumple
Río Ñaque en Mafil	0,28	2013	3,68	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	0,016	2010	0,037	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	0,013	2008	0,021	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	0,014	2008	0,024	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	0,016	2011-2014	0,02	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	0,013	2011-2014	0,02	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Pirihueico	0,013	2011-2014	0,02	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	0,018	2010	0,034	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Aluminio**

Tabla 4-12: Análisis del Aluminio en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	0,46	2002 2007	0,97 1,17	Cumple
Río Cruces en Rucaco	0,4	2002 2006 2010	0,57 0,7 0,77	Cumple
Río Ñaue en Mafil	0,45	2002 2006 2013	0,63 1 0,72	Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	0,47	2002 2010	0,96 1,172	Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	0,26	2013	0,72	Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	0,27	2010 2013	0,45 0,6	Cumple
Río Enco en Chan-Chan	0,24	2007 2013	0,36 0,5	Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	0,39	2007 2013	0,9 0,6	Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Pihueico	0,27	2002 2007 2013	0,47 0,43 0,5	Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	0,55	2000 2010	1,01 1,64	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.



**Mercurio**

Tabla 4-13: Análisis del Mercurio en la cuenca del Río Valdivia según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<0,001 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Valdivia en Transbordador	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Cruces en Rucaco	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Ñaque en Mafil	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Calle-Calle en Balsadero San Javier	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Huanahue antes Lago Panguipulli	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Enco en Chan-Chan	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Llanquihue antes Lago Panguipulli	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Fui en Desagüe Lago Pirihueico	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple
Río Liquiñe en Liquiñe	0,0011	2012-2014	0,002	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

▪ **D.2 Análisis temporal de la cuenca del río Bueno.**

El análisis de la cuenca del Río Bueno se realizó solo según la NCh 1333, debido a que no se encontró Norma Secundaria de Calidad Ambiental para esta cuenca.

Los resultados obtenidos según la NCh 1333 se derivaron de los gráficos de tendencia central y se muestran de la Tabla 4-14 a Tabla 4-20. En el Anexo C se presentan las figuras de tendencia central de los parámetros seleccionados en las cuencas de estudio.

A continuación se analiza cada parámetro químico registrados en la cuenca del Río Bueno según Norma Chilena.

**Conductividad Eléctrica**

Tabla 4-14: Análisis de la Conductividad Eléctrica en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mhos/cm)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<750 mhos/cm)
		Año	mhos/cm	
Río Bueno en Trumao	83,44	2001 2005	187,36 258,56	Cumple
Río Llolelhue Ante Río Bueno	102,67	2005	349,13	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	78,73	2005	252,06	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	75,54	2006	223,8	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	69,63	2005	202,16	Cumple
Nilahue en Mayay	124,44	2000	192,76	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Oxígeno Disuelto**

Tabla 4-15: Análisis del Oxígeno Disuelto en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (>5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Bueno en Trumao	9,43	2003	7,49	Cumple
Río Llolelhue Ante Río Bueno	9,06	2001	5,16	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	11,83	2003	8,62	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	9,6	2003	7,62	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	9,5	2003	7,48	Cumple
Nilahue en Mayay	10,31	2003	8,27	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**pH**

Tabla 4-16: Análisis del pH en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (6-9)
		Año	-	
Río Bueno en Trumao	7,19	2001 2011	6,47 7,63	Cumple
Río Llollehue Ante Río Bueno	7,04	2001 2013	6,17 7,7	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	7,41	2001 2009	6,68 8,14	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	7,48	2001 2012	6,63 7,89	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	7,35	2001 2008	6,28 7,68	Cumple
Nilahue en Mayay	7,86	2001 2009	7,1 8,7	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**Hierro**

Tabla 4-17: Análisis del Hierro en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Bueno en Trumao	0,33	2013	2,61	Cumple
Río Llollehue Ante Río Bueno	0,37	2001 2010	0,64 0,81	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	0,33	2013	2,11	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	0,04	2005 2008	0,087 0,13	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	0,054	2002 2006	0,12 0,093	Cumple
Nilahue en Mayay	0,65	2011	4,55	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Manganeso

Tabla 4-18: Análisis del Manganeso en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<0,2 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Bueno en Trumao	0,018	2004	0,063	Cumple
Río Llollelhue Ante Río Bueno	0,033	2001	0,1	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	0,016	2001 2011	0,027 0,026	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	0,013	2011-2014	0,02	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	0,013	2011-2014	0,02	Cumple
Nilahue en Mayay	0,047	2004	0,36	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Aluminio

Tabla 4-19: Análisis del Aluminio en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<5 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Bueno en Trumao	0,34	2006	0,73	Cumple
Río Llollelhue Ante Río Bueno	0,35	2002 2010	0,63 0,71	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	0,38	2002	0,77	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	0,3	2005	0,93	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	0,27	2013 2002	0,43 0,4	Cumple
Nilahue en Mayay	0,89	2011	4,95	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

### Mercurio

Tabla 4-20: Análisis del Mercurio en la cuenca del Río Bueno según NCh 1333.

Estación	Promedio (mg/l)	Puntos Críticos		Norma NCh1333 (<0,001 mg/l)
		Año	mg/l	
Río Bueno en Trumao	0,0013	2013-2014	0,002	Cumple
Río Llollelhue Ante Río Bueno	0,001	2013-2014	0,002	Cumple
Río Pilmaiquen en San Pablo	0,001	2013-2014	0,002	Cumple
Río Bueno en Puerto Lapi	0,0013	2013-2014	0,002	Cumple
Río Calcarrupe en Desembocadura	0,0013	2013-2014	0,002	Cumple
Nilahue en Mayay	0,0013	2013-2014	0,002	Cumple

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO E RESULTADOS PRUEBA T-STUDENT**

▪ **E.1 Cuenca del río Valdivia**

Tabla 4-1: Resultados prueba t-Student para estación río Valdivia en Transbordador.

<b>Estación Río Valdivia en Transbordador</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	-2,481	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,125	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	0,668	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-4,170	2,997/-2,997	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cobre	0,294	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,877	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	1,597	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,294	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-2: Resultados prueba t-Student para estación río Cruces en Rucaco.

<b>Estación Río Cruces en Rucaco</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	-2,396	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	-0,757	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	0,304	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-4,140	2,763/-2,763	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cobre	0,586	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-0,736	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-1,060	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,521	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-3: Resultados prueba t-Student para estación río Ñaqui en Mafil.

<b>Estación Río Ñaqui en Mafil</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	0,353	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	3,446	2,681/-2,681	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
pH	0,119	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
RAS	2,242	4,540/-4,540	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-3,021	2,896/-2,896	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cobre	-1,385	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	0,637	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-0,927	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,143	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	0,687	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-4: Resultados prueba t-Student para estación río Calle-Calle en Balsadero San Javier.

<b>Estación Río Calle-Calle en Balsadero San Javier</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,069	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	1,559	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-0,361	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-1,715	2,997/-2,997	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cobre	0,375	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,114	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,904	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	0,854	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-5: Resultados prueba t-Student para estación río Huanahue antes Lago Panguipulli.

<b>Estación Río Huanahue antes Lago Panguipulli</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,167	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,111	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis alternativa
pH	-0,003	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-5,478	2,997/-2,997	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cobre	-0,543	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-1,043	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,861	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,303	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-6: Resultados prueba t-Student para estación río san Pedro en Desagüe Lago Riñihue.

<b>Estación Río San Pedro en Desagüe Lago Riñihue</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,058	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	2,174	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	0,249	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-2,139	2,997/-2,997	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cobre	0,670	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,132	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	1,268	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	1,385	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-7: Resultados prueba t-Student para estación río Enco en Chan-Chan.

<b>Estación Río Enco en Chan-Chan</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,080	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,690	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-1,319	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-1,098	2,997/-2,997	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cobre	-0,321	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	3,142/-3,142	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,122	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	1,097	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,188	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,217	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-8: Resultados prueba t-Student para estación río Llanquihue antes Lago Panguipulli.

<b>Estación Río Llanquihue antes Lago Panguipulli</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,152	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,015	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-2,633	2,624/-2,624	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cloruro	-3,624	2,896/-2,896	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cobre	0,269	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	2,821/-2,821	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-1,072	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-0,524	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-1,786	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,212	2,624/-2,624	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 4-9: Resultados prueba t-Student para estación río Fui en Desagüe Lago Pirihueico.

<b>Estación Río Fui en Desagüe Lago Pirihueico</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	0,981	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	4,779	2,650/-2,650	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
pH	1,228	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cloruro	-1,241	3,142/-3,142	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cobre	-0,322	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	-1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,256	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,072	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-1,196	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-10: Resultados prueba t-Student para estación río Liquiñe en Liquiñe.

<b>Estación Río Liquiñe en Liquiñe</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	0,616	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	-0,343	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	3,019	2,650/-2,650	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Cloruro	-1,200	3,142/-3,142	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cobre	0,434	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Cromo	1,000	2,896/-2,896	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	0,763	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	1,037	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	0,150	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,213	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

▪ **E.2 Análisis estacional correspondiente a la cuenca del Río Bueno:**

Tabla 4-11: Resultados prueba t-Student para estación río Llollehue antes Río Bueno.

<b>Estación Río Llollehue antes Río Bueno</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	0,836	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,241	2,718/2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	1,033	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,146	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-0,875	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	0,650	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-12: Resultados prueba t-Student para estación río Bueno en Puerto Lapi.

<b>Estación Río Bueno en Puerto Lapi</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,164	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,612	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-2,665	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-0,639	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-0,776	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	0,908	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-13: Resultados prueba t-Student para estación río Calcurrupe en Desembocadura.

<b>Estación Río Calcurrupe en Desembocadura</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	0,654	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	0,241	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-0,777	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	1,773	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,071	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-0,440	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-14: Resultados prueba t-Student para estación río Nilahue en Mayay.

<b>Estación Río Nilahue en Mayay</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	-0,102	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	-1,464	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-0,175	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-0,905	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	-0,358	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	-2,083	2,821/-2,821	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-15: Resultados prueba t-Student para estación río Bueno en Trumao.

<b>Estación Río Bueno en Trumao</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,311	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	2,929	2,718/-2,718	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
pH	-3,222	2,681/-2,681	Rechazo	Cumple con hipótesis alternativa
Hierro	-0,906	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,698	2,718/-2,718	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	0,000	2,821/-2,821	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-16: Resultados prueba t-Student para estación río Pilmaiquen en San Pablo.

<b>Estación Río Pilmaiquen en San Pablo</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>t calculado</b>	<b>t límites</b>	<b>Región</b>	<b>Observación</b>
Conductividad Eléctrica	1,308	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Oxígeno Disuelto	2,416	2,681/-2,681	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
pH	-0,727	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Hierro	-0,853	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Manganeso	0,514	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Aluminio	1,773	2,763/-2,763	Aceptación	Cumple con hipótesis nula
Mercurio	1,000	2,650/-2,650	Aceptación	Cumple con hipótesis nula

Fuente: Elaboración Propia.