

Variabilidad en la estructura del zoobentos  
presente en el Humedal Rio Aconcagua,  
Concón

Angeles Robles Ayala  
Biología Marina  
Universidad de Valparaíso  
Tutor: Marcelo Baeza Sequeira  
2019

## INTRODUCCIÓN

El humedal río Aconcagua es un ecosistema estuarial que tiene su origen por la presencia del río Aconcagua, curso fluvial principal de toda su cuenca tributaria (CONAMA 2010) y es uno de los lugares de mayor biodiversidad biológica, y valor paisajístico natural que existe en la V Región de Chile (F. Laura Rodríguez 2002), además representa un ecosistema de alta productividad y es decisivo en la historia de vida de muchos peces, invertebrados, aves, etc. (Gaete *et al.* 2017)

Los ambientes estuarinos son hábitats críticos que entregan lugares de descanso y recursos alimenticios para grandes concentraciones de aves, que los pueden utilizar como áreas de almacenamiento invernal donde permanecen por largos períodos o como lugares de parada para reponer su energía por solo unos días, durante su migración hacia el sur y hacia el norte (Pérez *et al.* 2016).

Además, los humedales costeros del centro de Chile se caracterizan por poseer suaves gradientes tanto en propiedades físicas, como por ejemplo el tamaño de grano de los sedimentos, y propiedades biológicas, como la densidad de las especies meio y macrozoobentónica, cuyos principales taxa encontrados en estos entornos son oligoquetos, poliquetos, ostrácodos, anfípodos y quironómidos (Pérez *et al.* 2016). La importancia de estos organismos está en el rol que cumplen dentro de los ciclos biogeoquímicos y en la cadena trófica del ecosistema marino, de ahí la importancia de conocer el comportamiento de estas comunidades (Yupanqui *et al.* 2007).

El objetivo principal de este estudio es determinar la composición zoobentónica en 2 áreas específicas del humedal del río Aconcagua, con el fin de entrar diferencias espaciales tanto en números de organismos, como en la composición de taxa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El lugar de estudio se ubico en el Humedal del río Aconcagua ( $32^{\circ}55'03''S$ ,  $71^{\circ}30'20''W$ ), en donde se establecieron 2 áreas de muestreo; en el brazo norte y en el total la isla (fig. 1) las cuales se muestrearon 14 y 24 de enero del 2019, adicionalmente se realizaron mediciones periódicas de parámetros fisicoquímicos en ambas estaciones, durante el mes de enero.

Para determinar la abundancia y composición del meio y macrozoobentos se extrajeron 3 unidades de muestreo en cada estación, para esto se utilizó un *piston core* de 5 cm de diámetro y 10 cm de largo.

Cada muestra fue llevada al edificio de División de Comunidades de Enap Refinerías para su procesamiento. Todas las muestras fueron depositadas en una caja plástica con agua, por separado. Luego con ayuda de una pinza y un cedazo se extrajeron todos los individuos presentes en el sedimento. Posteriormente las muestras se conservaron en alcohol al 70 % en frascos plásticos de 100 ml.

Para la identificación taxonómica, los organismos fueron observados en un estereoscópico My first Lab™ i-explore™ scope, modelo SMD-04 y en un microscopio óptico Leica modelo DM500 de ser necesario.

Las mediciones de los parámetros fisicoquímicos fueron realizadas en 4 ocasiones para ambas estaciones, durante el mes de enero. Para esto, se utilizó el equipo multiparámetro HANNA HI 9829, el cual entrega mediciones de temperatura ( $^{\circ}C$ ), pH, mV/pH, redox (mV), oxígeno disuelto (ppm), oxígeno disuelto (%), conductividad eléctrica ( $\mu S/cm$ ), Conductividad eléctrica absoluta ( $\mu S/cm$ ), resistividad ( $M\Omega \cdot cm$ ), sólidos disueltos totales (ppm), salinidad (PSU), presión atmosférica (PSI) y densidad del agua ( $\sigma T$ ),

Todas la mediciones y muestreos fueron realizaros durante la marea baja siguiendo la tablas de mareas mensuales entregadas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).



Figura 1. Sitios de muestreo en Humedal Parque La Isla, TI: Totoral La Isla, PS: Playa Sur

## RESULTADOS

Se encontraron un total de 69 individuos, correspondientes a 4 taxa (tabla 1). El grupo más abundante fueron los poliquetos, que correspondieron al 96% de los organismos encontrados, seguido de los moluscos (4%).

Se pudieron diferenciar 3 especies de poliquetos, *Perinereis gualpensis* de la familia Nereididae (Fig. 2a y 2b), *Prionospio* sp de la familia Spionidae (Fig. 2c y 2d) y una tercera, que no se pudo identificar más allá de clase Polychaeta. Con respecto a los moluscos se encontró una única especie, perteneciente al orden Littorinimorpha (Fig. 2e).

Para la estación TI la familia que predominó fue Nereididae, para ambas fechas de muestreo, y solo en este sector se encontraron ejemplares de gasterópodos. Para el área de la estación PS, en la primera fecha de muestreo predominó la familia Spionidae. En el

segundo muestreo en la estación PS no se encontraron organismos en los sedimentos recolectados.

Con respecto a los parámetros físico-químicos, en el primer periodo que se tomaron las muestras de bentos, la temperatura fue ligeramente mayor en la estación TI (24,29 °C) que en la estación PS (22,62°C), el pH, el oxígeno disuelto y la salinidad presentaron ligeras variaciones en ambas estaciones. En la segunda semana la temperatura en la estación TI disminuyó a 20 °C, y el oxígeno disuelto varió de 8,97 a 6,67 ppm, en relación a la semana anterior. En la estación PS la temperatura varió en 1 °C y el oxígeno disuelto disminuyó de 9,04 a 5,92 ppm respecto a la semana anterior (tabla 2). En el Anexo 1 se especifican todos los valores de los parámetros para todas las fechas muestreadas durante el mes de enero, en conjunto con mediciones hechas durante el mes de octubre del año 2018.

Tabla 1. Numero (media  $\pm$  DE) de organismos bentónicos encontrados en las estaciones de muestreo. TI: Totoral La Isla; PS: Playa Sur.

Taxa	TI (14-01-2019)		TI (24-01-2019)		PS (14-01-2019)		PS (24-01-2019)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Polychaeta								
<i>P. gualpensis</i>	6	1,7	5,7	4,0	1	0		
<i>Prionospio sp.</i>	1,7	2,1			7,3	4,9		
Sin identificar	0,3	0,6						
Gastropoda								
Littorinimorpha	0,7	1,2	0,3	0,6				

*DE: desviación estándar*

Tabla 2. Parámetros Fisicoquímicos para la estación Totoral la Isla (TI) y Playa Sus (PS)

Estación	TS		PS	
Fecha	14-01-19	24-01-19	14-01-19	24-01-19
Temperatura (°C)	24,29	20,64	22,62	21,62
pH	8,54	8,28	8,67	8,03
mV/pH	-84,03	-63,01	-91,35	-49,41
Redox (mV)	102,9	167,43	127,45	152,97
Oxígeno disuelto (ppm)	8,97	6,27	9,04	5,92
Oxígeno disuelto (%)	118,78	78,3	116,52	75,4
Conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	29914	28255	29472	29349
Conductividad eléctrica absoluta ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	29510	25912,5	28139,23	27465
Resistividad ( $\text{M}\Omega*\text{cm}$ )	33	35	34	34
Sólidos disueltos totales (ppm)	14953	14125	14733,08	14671,67
Salinidad (PSU)	18,53	17,46	18,26	18,19
Presión atmosférica (PSI)	14,75	14,67	14,75	14,68
Densidad del agua ( $\sigma_T$ )	11,15	11,28	11,39	11,59

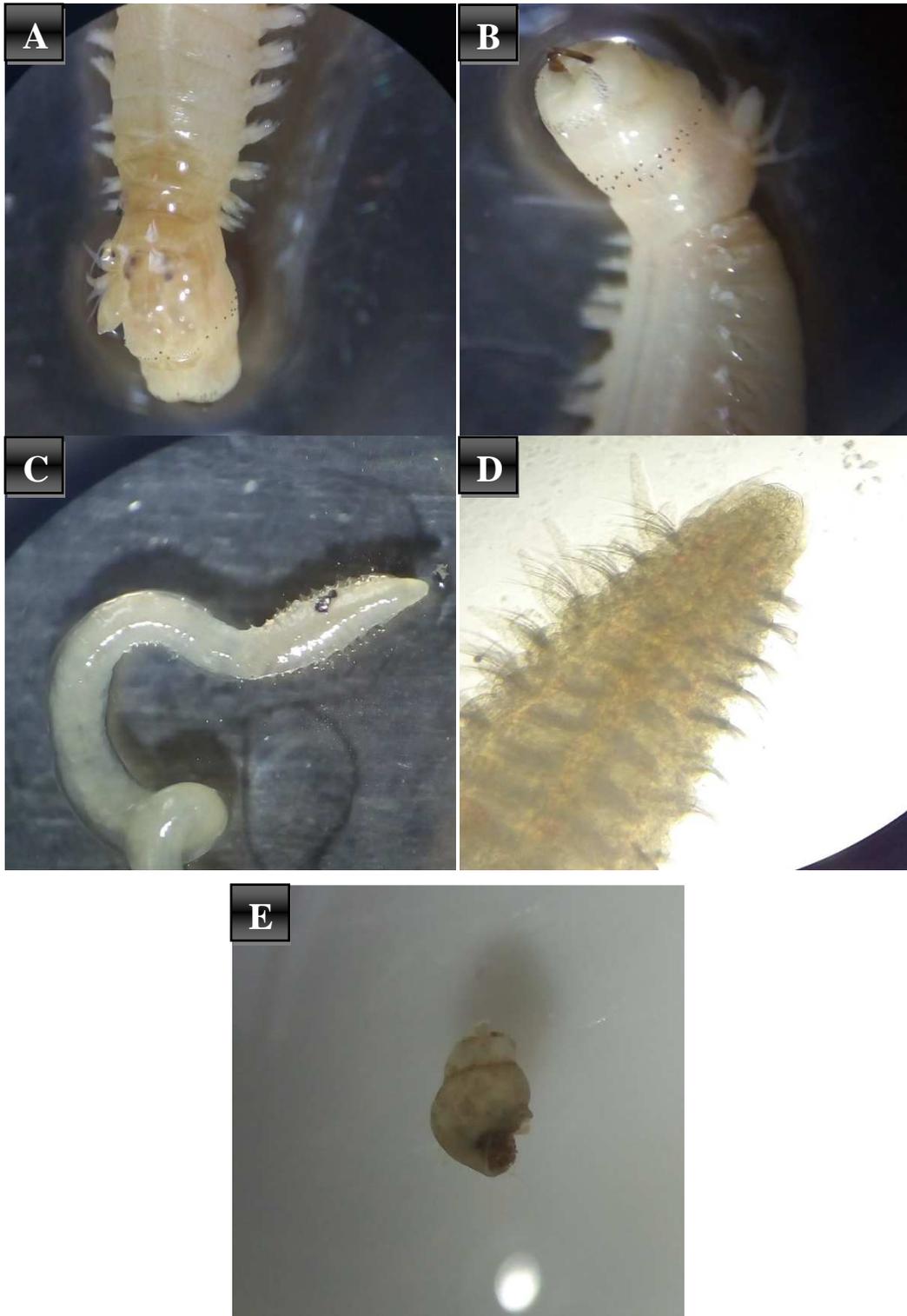


Figura 2. Registro fotográfico de las especies vistas por microscopía óptica y estereoscópica. A: vista dorsal de *P. gualpensis*; Vista lateral de *P. gualpensis*; C: *Prionospio* sp; D: *Prionospio* sp (Aumento 100x); E: Littorinimorpha.

## DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios faunísticos realizados en las planicies estuarinas intermareales se refieren principalmente a la macroinfauna bentónica, que está dominada numéricamente por los poliquetos (Jaramillo *et al.* 2001), en este estudio fue el principal grupo encontrado y constituyeron el 96% de las muestras, al igual que lo descrito por Salazar 2016 en su trabajo en el humedal.

La composición de especies para la estación PS se caracterizó por una gran abundancia de poliquetos espiónidos. La estación TI se caracterizó por una gran abundancia de poliquetos nereídidos, específicamente *P. gualpesis*, que es muy abundante en los estuarios de similares características del sur de Chile (Jaramillo *et al.* 2001). Estas familias también fueron encontradas en gran abundancia durante la primavera en el trabajo de Pérez *et al.* 2016 para estas estaciones, además fueron las principales especies de poliquetos encontradas en la zona del toral la isla por Salazar en el 2016.

La distribución, estructura y composición de la macroinfauna en este tipo de ambientes, se encuentra fuertemente relacionada con las características del sedimento. Por lo que sedimentos de ambientes de alta energía y mayor tamaño de grano, se caracterizan por una baja diversidad y densidades poblacionales, mientras que los sedimento de ambientes de menor agitación y tamaño de grano, tienen un mayor contenido de materia orgánica y se registran comunidades con un mayor número de especies y densidades poblacionales (Lucas 2016). Esto podría explicar porque en la estación TI, hubo una mayor riqueza de especies que en PS, sin embargo para poder establecer tales relaciones con el tipo de sedimento, es necesario complementar posteriores estudios con análisis de granulometría y contenido de materia orgánica.

En relación a las diferencias encontradas entre las distintas fechas de muestreo, es importante mencionar, que en la segunda semana, se muestreo en la transición de marea baja a alta, por lo que las muestras se extrajeron cerca de la línea de marea alta, lo que podría explicar la ausencia de organismos en la estación PS durante este periodo. Estudios hechos en el Estuario del río Queule, que posee sedimentos arenosos y fangosos, mostraron que los mayores cambios aparentes en abundancia, son comunes para los espiónidos,

mientras que *P. gualpesis* es de los taxa menos variables en términos de abundancia (Quijón & Jaramillo 1993), lo que es similar a lo obtenido en este estudio y a o descrito por Salazar 2016, donde *P. gualpesis* estuvo presente en todas las semanas de muestro.

Por otro lado la disminución del oxígeno disuelto pudo haber sido otro factor que influyó en la ausencia de espionidos, sin embargo autores señalan que los poliquetos, representan uno de los taxa más tolerante a bajas concentraciones de oxígeno, seguido por bivalvos y crustáceos (Díaz & Rosenberg 1995).

También es importante destacar la estacionalidad que presentaron las variables fisicoquímicas (anexo 1: tabla 3,4 y 5) del humedal donde hay un aumento de la salinidad, temperatura, conductividad y sólidos disueltos, para los días de enero (verano). Los estuarios son sistemas de transición donde confluye el agua del mar y los aportes de agua dulce de los ríos, por lo que son ambientes altamente dinámicos, que son controlados por condiciones hidrológicas, morfológicas y fisicoquímicas, presentado gradientes en factores abióticos y bióticos (Panesso 2017).

Por otro lado, la variabilidad temporal en la abundancia de la población de la macroinfauna estuarina también se ha relacionado con interacciones biológicas como la depredación de aves. (Jaramillo *et al.* 2001). La distribución de las aves costeras se ha correlacionado fuertemente con la variación local en la comunidad de invertebrados bentónicos y la distribución del tamaño de grano del sedimento (Pérez *et al.* 2016).

Un ejemplo de lo anterior es lo mostrado en el trabajo de Pérez *et al.* 2016, el ave *Vanellus chilensis* se registró en las estaciones TI y PS durante la primavera, donde abundaron oligoquetos e insectos, que forman parte de su dieta, lo que podría explicar la ausencia de estos organismos en los meses de verano obtenidas en este estudio.

Los moluscos fue el otro tipo de organismos encontrados. Cabe destacar que hay poco conocimiento en micromoluscos del litoral chileno, registrándose solo algunas especies (Osorio 2012, Rosenfeld *et al.* 2017), lo que, en parte, dificultó la identificación de estos organismos en particular. Por ello, es importante generar información descriptiva para diferenciar sus especies, teniendo en cuenta la relevancia que tienen los micromoluscos, para el conocimiento de la biodiversidad y la taxonomía de estos ambientes.

En conclusión este estudio mostro diferencias entre estaciones en términos de abundancia de organismos bentónicos, dadas principalmente por poliquetos espiónidos y nereídidos, y en términos de composición, habiendo una mayor riqueza de especies en la estación TI.

## LITERATURA CITADA

**CONAMA. 2010.** Informe final: Diseño de un plan de gestión participativo para la conservación del humedal de Aconcagua, región de Valparaíso. <<http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/SINIA/Biblio%20SP-338/513.pdf>>

**Díaz R & R Rosenberg. 1995.** Marine benthic hypoxia: a review of its ecological effects and behavioral responses of benthic macrofauna. *Oceanography Marine Biology Annual Review* 33: 245-303.

**Fundación Laura Rodríguez. 2002.** Proyecto Estuario Desembocadura río Aconcagua Concón, V Región, Chile <<https://quinterosustentable.files.wordpress.com/2010/08/proyecto-estuario.pdf>>

**Gaete H, M Álvarez, G Lobos, E Soto & C Jara. 2017.** Assessment of oxidative stress and bioaccumulation of the metals Cu, Fe, Zn, Pb, Cd in the polychaete *Perinereis gualpensis* from estuaries of central Chile. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 145:653-658.

**Jaramillo E, H Contreras & P Quijón. 2001.** Seasonal and interannual variability in population abundances of the intertidal macroinfauna of Queule river estuary, south-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74(2): 455-468.

**Lucas R. 2016.** Variabilidad temporal en la estructura y composición comunitaria de la macroinfauna intermareal de dos estuarios del sur de Chile con diferentes características sedimentológicas. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/fcl933v/doc/fcl933v.pdf>

**Osorio C. 2012.** Nueva especie del género *Liotia* (Gastropoda: Trochoidea: Liotiidae) del Pacífico sur oriental, norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 47(3): 407-411.

**Panesso M. 2017.** Influencia de las variables ambientales en la estructura de las comunidades bentónicas y su relación con el flujo de mercurio en la bahía de Buenaventura. Universidad Nacional de Colombia <<http://bdigital.unal.edu.co/56926/1/6014006.2017.pdf>>

**Pérez A, M Bernal, C Delgadillo, E González & M Landaeta. 2016.** Benthic food distribution as a predictor of the spatial distribution for shorebirds in a wetland of central Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 51(1): 147-159.

**Quijón P & E Jaramillo. 1993.** Temporal variability in the intertidal macroinfauna in the Queule River Estuary, South-central Chile. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 37: 655-667.

**Rosenfeld S, C Aldea C, J Ojeda, A Mansilla & R Rozzi. 2017.** Diferencias morfométricas de dos especies del género *Eatoniella* en Isla Navarino, Reserva de Biosfera Cabo de Hornos, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 52 (1): 169-173.

**Salazar P. 2016.** Variabilidad semanal en la estructura del zoobentos presente en el Humedal Parque Ecológico La Isla, Concón. ENAP.

**Yupanqui W, L Quipúzcoa, R Marquina, F Velazco, E Enríquez & D Gutiérrez. 2017.** Composición y distribución del macrobentos en la Ensenada de Sechura, Piura, Perú. *Revista Peruana de Biología* 14(1): 75-85.

## ANEXO 1

Figura 3. Mapa de estaciones de monitoreo de parámetros Fisicoquímicos del Humedal Rio Aconcagua.



Tabla 3. Parámetros Fisicoquímicos para la estación Playa Sur (PS) en los meses de octubre del 2018 y enero del 2019.

Estación	A						
	10-Oct-18	17-Oct-18	30-Oct-18	14-ene-19	21-ene-19	24-ene-19	28-ene-19
Fecha							
Temperatura (°C)	17,54	16,60	20,12	22,62	26,11	21,62	22,53
pH	8,58	8,60	8,34	8,67	8,30	8,03	8,56
mV/pH	-83,4	-85,0	-70,20	-91,35	-69,08	-49,41	-78,90
Redox (mV)	165,4	145,9	162,70	127,45	158,30	152,97	175,64
Oxígeno disuelto (ppm)	12,48	12,06	8,81	9,04	6,49	5,92	7,75
Oxígeno disuelto (%)	133,7	125,5	98,90	116,52	90,85	75,40	99,53
Conductividad eléctrica (μS/cm)	5786	4832	6325,00	29472	35882	29349	27452
Conductividad eléctrica absoluta (μS/cm)	4966	4061	5738,00	28139,23	36635,45	27465,00	26161,90
Resistividad (MΩ*cm)	173	207	158,00	34,00	28,00	34,00	36,00
Sólidos disueltos totales (ppm)	2893	2416	3163,00	14733,08	17936,36	14671,67	13724,29
Salinidad (PSU)	3,16	2,61	3,46	18,26	22,60	18,19	16,89
Presión atmosférica (PSI)	14,68	14,77	14,76	14,75	14,68	14,68	14,66
Densidad del agua (σ <sub>T</sub> )	1,1	0,8	0,82	11,39	13,68	11,59	10,38

Tabla 4. Parámetros Fisicoquímicos para la estación Totoral la Isla (TI) en los meses de octubre del 2018 y enero del 2019.

Estación	C						
	10-Oct-18	17-Oct-18	30-Oct-18	14-ene-19	21-ene-19	24-ene-19	28-ene-19
Fecha							
Temperatura (°C)	17,88	16,11	19,47	24,29	26,80	20,64	22,04
pH	8,05	7,37	7,19	8,54	8,44	8,28	8,38
mV/pH	-54,1	-16,9	-5,9	-84,03	-77,18	-63,01	-68,34
Redox (mV)	159,5	160,7	191,5	102,90	150,60	167,43	192,39
Oxígeno disuelto (ppm)	12,4	11,54	9,23	8,97	7,76	6,27	8,62
Oxígeno disuelto (%)	132,8	119,2	102,4	118,78	107,42	78,30	108,55
Conductividad eléctrica (μS/cm)	4033	4753	6206	29914	29942	28255	24614
Conductividad eléctrica absoluta (μS/cm)	3487	3951	5554	29510,00	30962,31	25912,50	23229,41
Resistividad (MΩ*cm)	248	210	161	33,00	33,00	35,00	41,06
Sólidos disueltos totales (ppm)	2016	2377	3103	14953	14968	14125	12305
Salinidad (PSU)	2,15	2,56	3,40	18,53	18,50	17,46	14,99
Presión atmosférica (PSI)	14,68	14,73	14,74	14,75	14,68	14,67	14,67
Densidad del agua (σ <sub>T</sub> )	0,3	0,9	0,9	11,15	10,40	11,28	9,08

Tabla 5. Parámetros Fisicoquímicos para la estación Totoral la Isla 5 (TI) en el mes de octubre del 2018.

Estación	J		
	10-Oct-18	17-Oct-18	30-Oct-18
Fecha	10-Oct-18	17-Oct-18	30-Oct-18
Temperatura (°C)	18,09	16,33	20,03
pH	8,45	8,27	8,39
mV/pH	-76,5	-66,4	-72,8
Redox (mV)	168,9	164,2	166,1
Oxígeno disuelto (ppm)	10,58	11,28	8,92
Oxígeno disuelto (%)	113,5	116,5	99,6
Conductividad eléctrica (μS/cm)	3425	4123	5396
Conductividad eléctrica absoluta (μS/cm)	2976	3444	4887
Resistividad (MΩ*cm)	292	243	185
Sólidos disueltos totales (ppm)	1713	2062	2698
Salinidad (PSU)	1,81	2,20	2,92
Presión atmosférica (PSI)	14,676	14,756	14,758
Densidad del agua (σ <sub>T</sub> )	0	0,6	0,43