

Informe de Práctica Profesional:
**Análisis de parámetros físico-químicos,
Humedal desembocadura del Rio Aconcagua**

Valeria Bustos Orellana

Profesional a cargo: Marcelo Baeza Sequeira



Universidad de Valparaíso / Facultad de Ciencias del Mar y de

Recursos Naturales / Biología Marina

Octubre y Noviembre 2019

Introducción

Los estuarios son cuerpos de agua semi-cerrados en los que confluyen dos corrientes, una de agua salada procedente del mar abierto y otra de agua dulce proveniente de un río (Bianchi T, 2007). Según Ramsar 2013 los estuarios son considerados humedales, los cuales se encuentran dentro de los ecosistemas más importantes del planeta (Mitsch & Gosselink, 2000). Estos son sistemas que tienen diversas funciones, como el ciclaje de nutrientes, la retención de sedimentos, control de inundaciones, y otorgar hábitat para vida silvestre. Muchas de estas funciones son importantes para los humanos, por lo que son valoradas como servicios ecosistémicos. Las actividades realizadas por el hombre que amenazan estas funciones son, la extracción de agua para usos mineros, la contaminación por vertido de residuos domiciliarios e industriales, y el drenaje para la agricultura, todas estas han hecho desaparecer gran cantidad de humedales, en todo el mundo (CONAMA 2006).

Estos espacios al ser ecosistemas frágiles, son objeto de estudio dada una variedad de problemas que presentan: el dinámico (interacción de factores hidrológicos y oceanográficos), el físico-químico (mezclas de aguas dulces y saladas), el sedimentológico (depósitos de fangos, embancamientos), el biológico, y también desde el punto de vista económico (muchos estuarios están sujetos a explotaciones económicas) (Martínez & Cortez 2007).

El humedal Parque la Isla es un sistema estuarial, que se origina gracias al río Aconcagua. En la superficie de este río existe un importante dinamismo asociado principalmente a la actividad agrícola, industrial y minera, donde el desarrollo productivo que se genera aguas arriba de la cuenca finalmente tiene su impacto en el curso medio y bajo del Aconcagua, provocando un deterioro ambiental del humedal que se encuentra en la desembocadura del río (CONAMA 2010).

Según la convención de Ramsar, 2013 los humedales, son una zona donde el agua es el principal factor que controla el medio de la vida animal y vegetal relacionado a él. Debido a esto es relevante analizar algunos parámetros físico-químicos importantes en la determinación del comportamiento y calidad de sus aguas, como la temperatura, que es importante conocerla porque puede ayudar a predecir otras condiciones del agua, ya que tiene influencia directa en otros factores, tales como la cantidad de oxígeno disuelto (OD), que puede transportar el agua, la cual a menor temperatura transporta más oxígeno y a su vez a mayor temperatura transporta menos oxígeno, y todos los animales acuáticos necesitan este para sobrevivir. Otro

factor relevante es el potencial hidrogeno (pH), midiendo la actividad del ion hidrogeno (H^+) del agua, pudiendo aumentar debido a la fotosíntesis que experimentan las microalgas y disminuyendo por la respiración de los animales. Por ello es necesario conocer las variaciones de pH, ya que si existen variaciones fuertes puede perjudicar a los ecosistemas estuarinos. Otros factores que pueden afectar el pH pueden ser minerales disueltos, aerosoles, polvo del aire, actividad bacteriana, desechos humanos, desbordamiento de aguas residuales, derrames mineros, etcétera (Chango & Nacimba 2015). La salinidad que es la cantidad de sales disueltas en el agua, es importante para determinar la estratificación de un estuario, junto con la temperatura. A lo largo de un estuario existen cambios de salinidad graduales y es un parámetro importante porque influye en procesos físico-químicos (cantidad de oxígeno en la columna de agua). El agua de mar al ser más densa que el agua dulce (las sales disueltas incrementan la densidad del agua), genera que el agua salada se extienda por debajo del agua dulce (Chango & Nacimba 2015). Y la conductividad eléctrica que se define como la capacidad del agua para conducir una corriente eléctrica a través de los iones disueltos, está relacionada con la salinidad, porque la cantidad de iones disueltos aumentan los valores de ambas. La conductividad también es un parámetro importante a considerar, ya que influye en la biota acuática, donde cada organismo tolera una gama de valores de conductividad.

Objetivos

Objetivo general:

Generar gráficos de temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad y conductividad eléctrica, del agua de la desembocadura del río Aconcagua.

Objetivo específico:

Analizar a través de los gráficos el comportamiento y calidad del agua de la desembocadura del río Aconcagua en las cuatro estaciones de año.

Descripción de actividades

A partir de datos de parámetros físico-químicos tomados de la superficie del agua del humedal Parque la Isla que se forma por la desembocadura del río Aconcagua ($32^{\circ}55'03''S$, $71^{\circ}30'20''W$), región de Valparaíso, desde 2017 a 2019 con un multiparametro Hanna HI 9829, se generó una base de datos,

con las que se realizaron 5 gráficos de caja y bigote. Cada gráfico manifiesta un parámetro físico-químico del agua (temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad y conductividad eléctrica) en cada estación del año. En el caso del gráfico de conductividad eléctrica los datos fueron transformados a logaritmo en base 10 para poder bajar su escala y que pudieran mostrarse todos los datos en un solo gráfico.

Gráficos de Parámetros físico-químicos

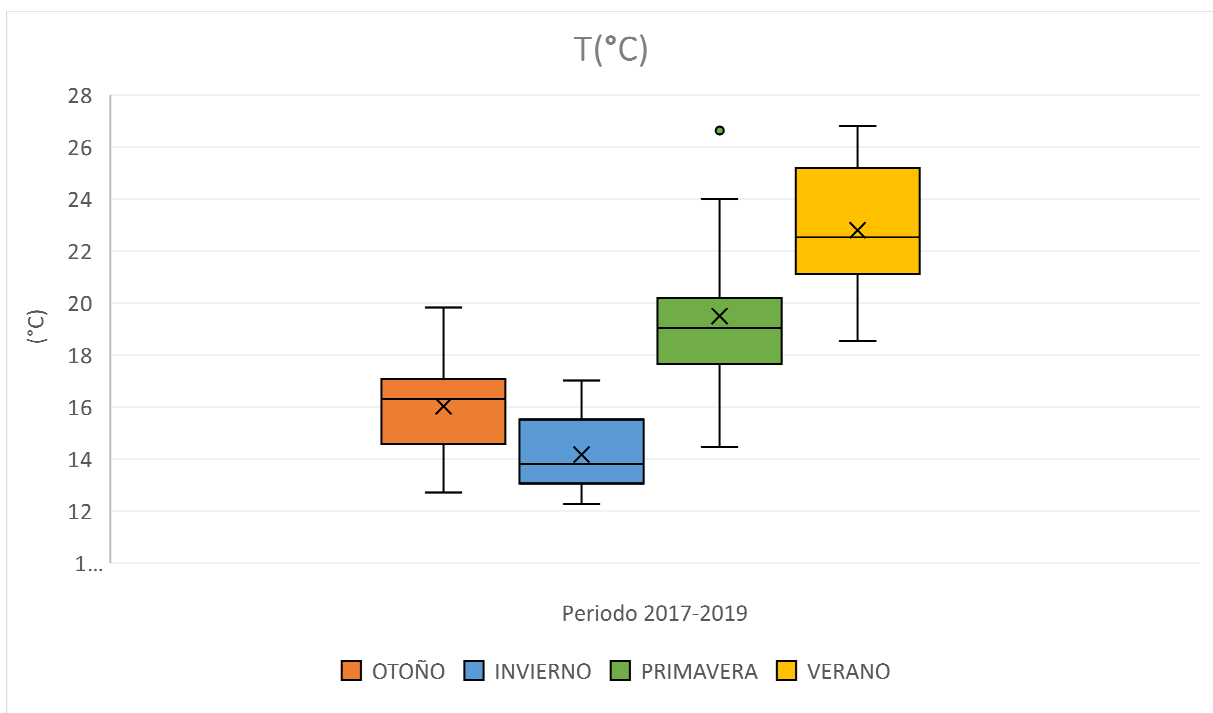


Figura 1. Gráfico de temperatura entre 2017 a 2019, en humedal desembocadura del río Aconcagua.

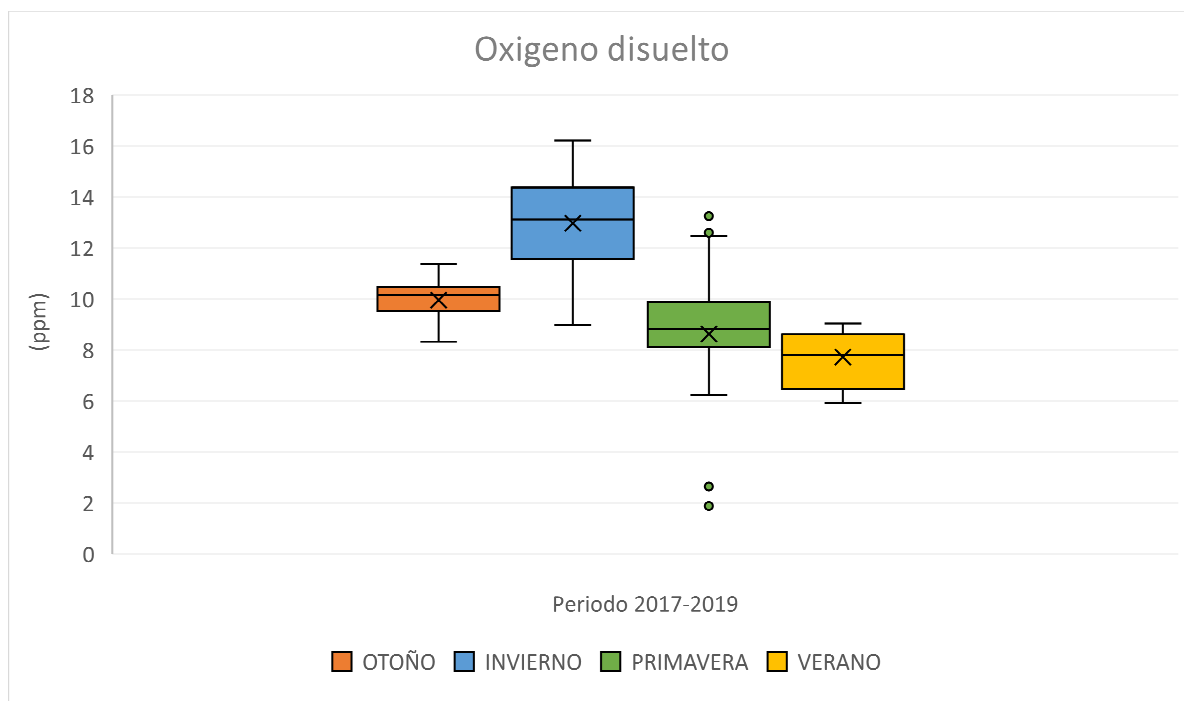


Figura 2. Gráfico de oxígeno disuelto entre 2017 a 2019, en humedal desembocadura del río Aconcagua.

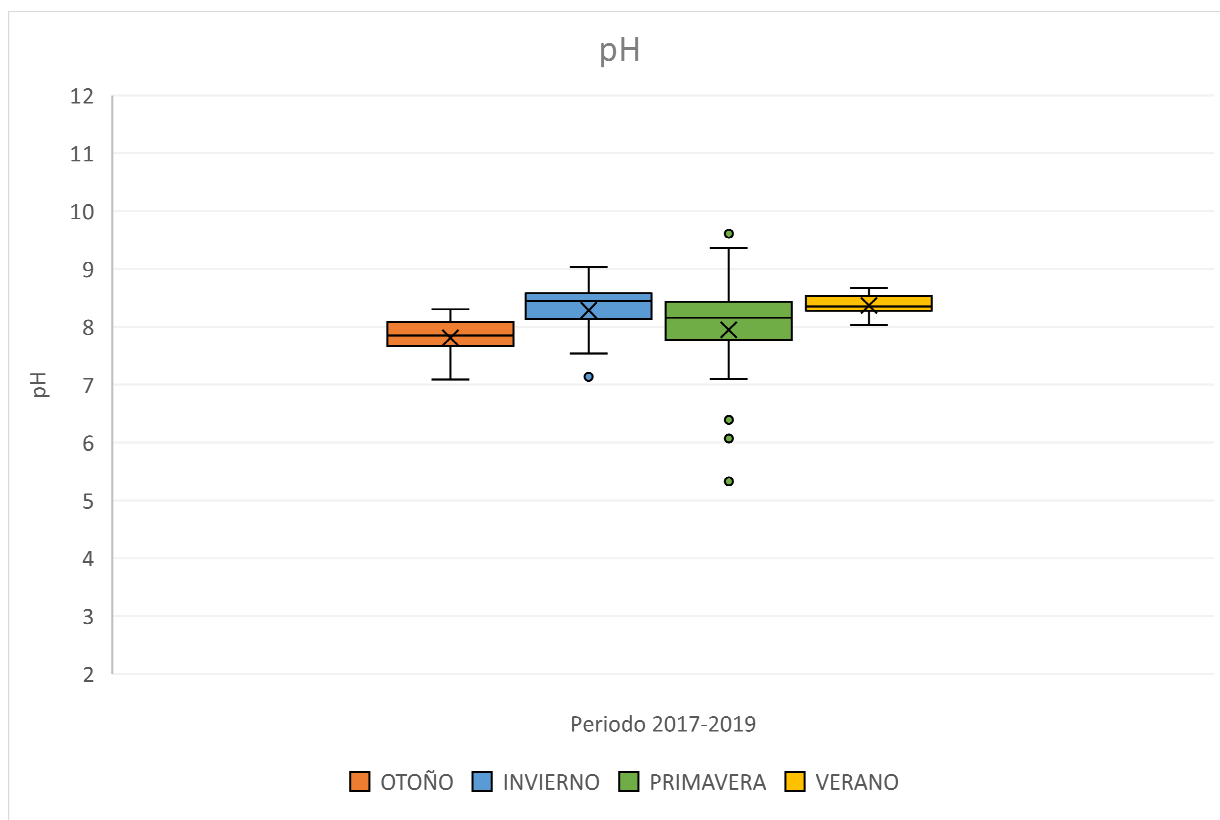


Figura 3. Gráfico de pH entre 2017 a 2019, en humedal desembocadura del río Aconcagua.

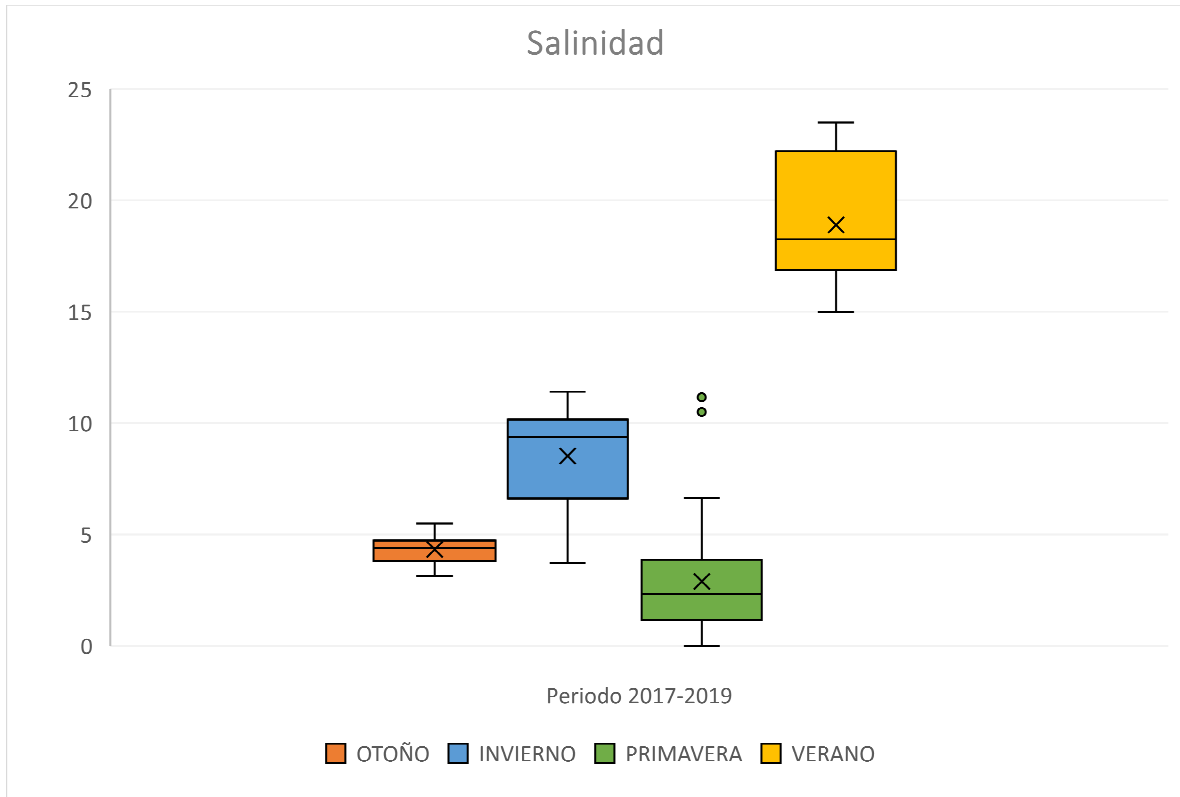


Figura 4. Gráfico de salinidad entre 2017 a 2019, en humedal desembocadura del río Aconcagua.

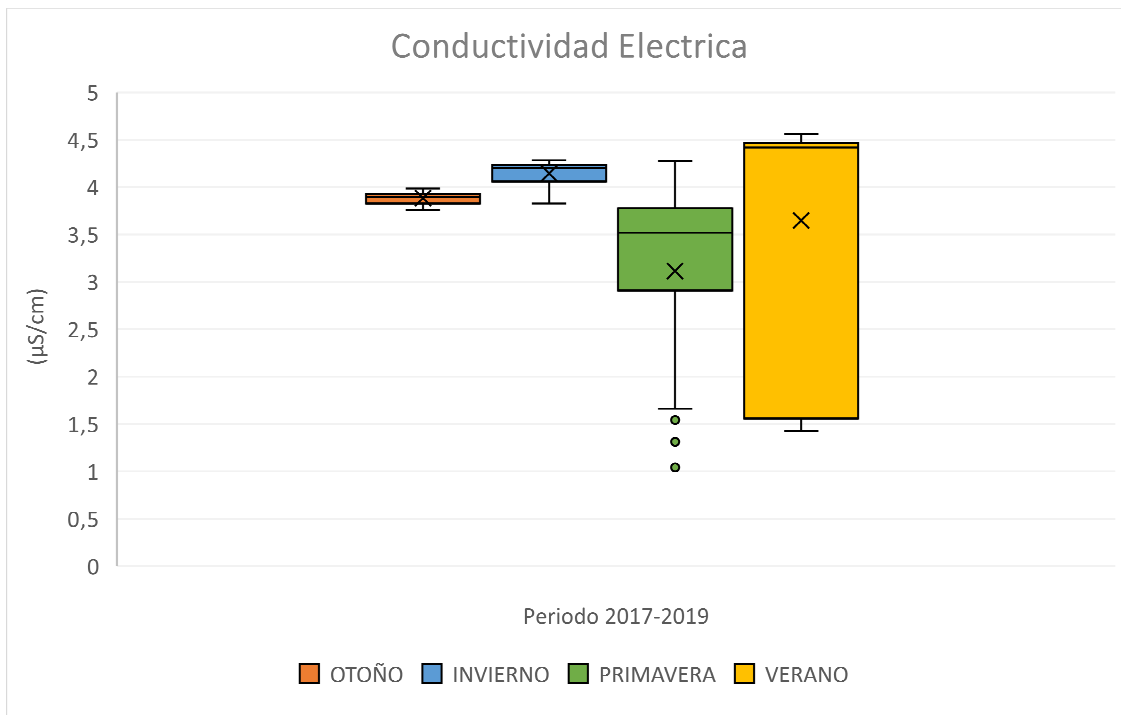


Figura 5. Gráfico de conductividad eléctrica entre 2017 a 2019, en humedal desembocadura del río Aconcagua. Se le aplicó a los datos un logaritmo en base 10 para poder bajar la escala.

Aplicación de logaritmo en base 10:

. 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ = 2,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

. 2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ = 3,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

.7500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ = 3,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Conclusión

A partir de los gráficos ejecutados se puede apreciar de una manera más didáctica las características del agua de la desembocadura del río Aconcagua durante todo el año, pudiendo comparar su comportamiento referente a cinco parámetros físico-químicos en las cuatro estaciones del año.

La temperatura, como se muestra en la figura 1 oscilan entre los 12,26 y 31,27 °C, siendo las más bajas en las épocas de invierno y otoño, y las más altas en verano y primavera. En la época de primavera se observa que las temperaturas son más dispersas que en las otras estaciones del año, y en la época de invierno las temperaturas son más similares.

En cuando al oxígeno disuelto, la figura 2 indica que en invierno se encuentran los valores más altos y en verano los más bajos de OD. También se puede observar una mayor dispersión de los datos en las estaciones de invierno y más aún en primavera.

También es importante señalar que en primavera y verano se puede observar principalmente que el agua se encuentra con un nivel de oxígeno disuelto aceptable, y en invierno el agua está sobresaturada de oxígeno disuelto, ya que la mayoría de los datos oscila entre los 12 y 14 ppm y en otoño se encuentra en excelentes niveles de OD, ya que según CONAMA el valor mínimo aceptado de OD es de 5 ppm y el máximo es de 12 ppm, y un agua de excelente calidad debe tener un valor de 7,5 ppm o mayor.

En la figura 3 se observa que los valores de pH son similares en las 4 estaciones del año, pero existe una mayor dispersión de datos en las estaciones de primavera (principalmente), invierno y otoño. La escala del pH es logarítmica con valores de 0 a 14. Donde 7 es pH neutro. Con una disminución del pH el agua se hace más ácida y con un aumento de pH el agua se hace más básica. Los niveles de pH promedio en aguas estuarinas deben oscilar entre 7,5 a 8,5 y los niveles límites aceptados oscilan entre 6 a

9,5 (CONAMA). Por lo tanto los valores de pH de la desembocadura del río Aconcagua se encuentran dentro de los parámetros aceptados por CONAMA.

En los estuarios los rangos de salinidad que se observan son: oligohalinos (0,5 a 5), mesohalinos (5 a 18) y cerca al mar abierto las aguas pueden ser euhalinos (30 o más). En el gráfico 4 la salinidad varía entre 0 y 23,5. En la época de verano la salinidad es evidentemente más alta que en las otras estaciones del año, también se observa que en otoño los datos son más homogéneos que en invierno y primavera, donde se ve una mayor dispersión en los datos.

Según CONAMA un buen nivel de conductividad eléctrica es de 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o menos y los valores aceptables de calidad del agua oscilan entre 750 y 2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Y según Norma Chilena oficial 1.333, Of. 78 los valores aceptados oscilan entre 750 y 7500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el gráfico 5 se puede observar que la conductividad eléctrica es alta en la época de invierno, seguido del otoño, donde en ambas estaciones los datos son bastante homogéneos. En estas épocas del año los valores de calidad de agua aceptados por CONAMA son sobrepasados, a diferencia de primavera y verano, donde se evidencia una gran variación de conductividad eléctrica (los valores no son constantes en estas estaciones del año), pero si son valores de calidad de agua un poco más aceptables.

A partir de los gráficos realizados se puede obtener una primera mirada de las características del agua del humedal Parque la Isla y así tener una noción de la calidad del agua de un área tan importante para el medioambiente como lo es un humedal. Resultando ser una información preliminar si se requiere hacer una investigación más afondo de este lugar en un futuro.

Literatura citada

Bianchi T. 2007. Biogeochemistry of estuaries, 720 pp. Oxford University Press, New York.

Chango A & N Nacimba. 2015. Propuesta de un plan de monitoreo de estuarios y evaluación de calidad del agua. Caso de estudio: estuario de la subcuenca del río Atacames. Proyecto previo a la obtención de título, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, Quito, 204 pp.

CONAMA. 2006. Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica. Comisión Nacional de Medio Ambiente Gobierno de Chile. <<https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/03/ecotipos-V2-102007.pdf>>.

CONAMA. 2010. Diseño de un plan de gestión participativo para la conservación de humedales para Aconcagua, región de Valparaíso. Comisión Nacional de Medio Ambiente Gobierno de Chile. < <http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/SINIA/Biblio%20SP-338/513.pdf>>.

CONAMA. 2010. Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas. Comisión Nacional de Medio Ambiente Gobierno de Chile. < https://www.uach.cl/externos/epicforce/pdf/legislacionchile/agua/guia_CONAMA_establ_norm_secund_calidad_amb_agua.pdf >.

Martínez C & C Cortez . 2007. Características hidrográficas y sedimentológicas en el estuario del río Aconcagua, Chile Central. Revista de Geografía Norte Grande, 37: 63-74.

Mitsch W.J & Gosselink J.G. 2000. Wetlands, 920 pp. John Wiley & Sons, New York.