

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS  
CARRERA DE GEOGRAFÍA

# “Caracterización General de la Desembocadura del río Aconcagua”



Constanza Romero González

Lunes 12 de Marzo, 2018

1 *“División\_Comunidades\_2018”*

## Índice

Resumen.....	3
Introducción .....	4
1. Descripción del Área de estudio .....	5
2. Características físicas del área de estudio.....	8
2.1 Clima: .....	8
2.2 Geomorfología .....	10
1.2.1 Morfología: .....	13
3. Análisis preliminar de imágenes satelitales.....	17
4. Bibliografía.....	25

## Resumen

El presente informe tiene como objetivo mostrar las características generales del río Aconcagua y los diferentes sistemas que lo conforman, así como también, la descripción del estuario Aconcagua y los criterios dados para la delimitación del área de estudio.

También se exhibirá un análisis preliminar del sector a través de la utilización de imágenes satelitales disponibles, en donde se buscará encontrar cambios significativos en el sistema.

## Introducción

Uno de los ambientes costeros más interesantes desde el punto de vista científico lo constituyen los estuarios debido a su complejidad de factores hidrográficos, oceanográficos, geomorfológicos, químicos y biológicos que interactúan entre sí generando una dinámica interna asociada a cambios morfológicos y evolutivos propios. Debido a estas condiciones hacen que cada estuario sea único y difícil de determinar si se está observando un principio general o un detalle único de ellos (Piccolo y Perillo, 1997).

Según la clasificación de Cowardin existen 5 sistemas principales de humedales: marino, estuarino, ribereño, lacustre y palustre. La división se basa en variados factores que interactúan en este sistema tan dinámico y a los criterios tomados para su delimitación y posterior clasificación.

En cuanto a la definición de estuario incluyendo el sector inferior del río (estuarios micromareales) se denomina como “Sistemas fluvio-marino sometido a la influencia de las mareas y caracterizado por una entrada y una mezcla de agua marina y continental que son variables en el espacio y en el tiempo”. (Ibáñez, Caiola, Nebra y Wessels, 2009). El cual está fuertemente condicionado a la estacionalidad que presente el sistema estuarino.

Sin embargo el conocimiento científico de los estuarios en Chile es escaso y unos de los primeros trabajos realizados es el de Pomar (1962), el cual describe cambios morfológicos en el sector inferior de los principales ríos de Chile.

En este caso de estudio se tomara en cuenta y analizaran dos criterios preliminarmente. La geomorfología y la hidrología.

### 1. Descripción del Área de estudio

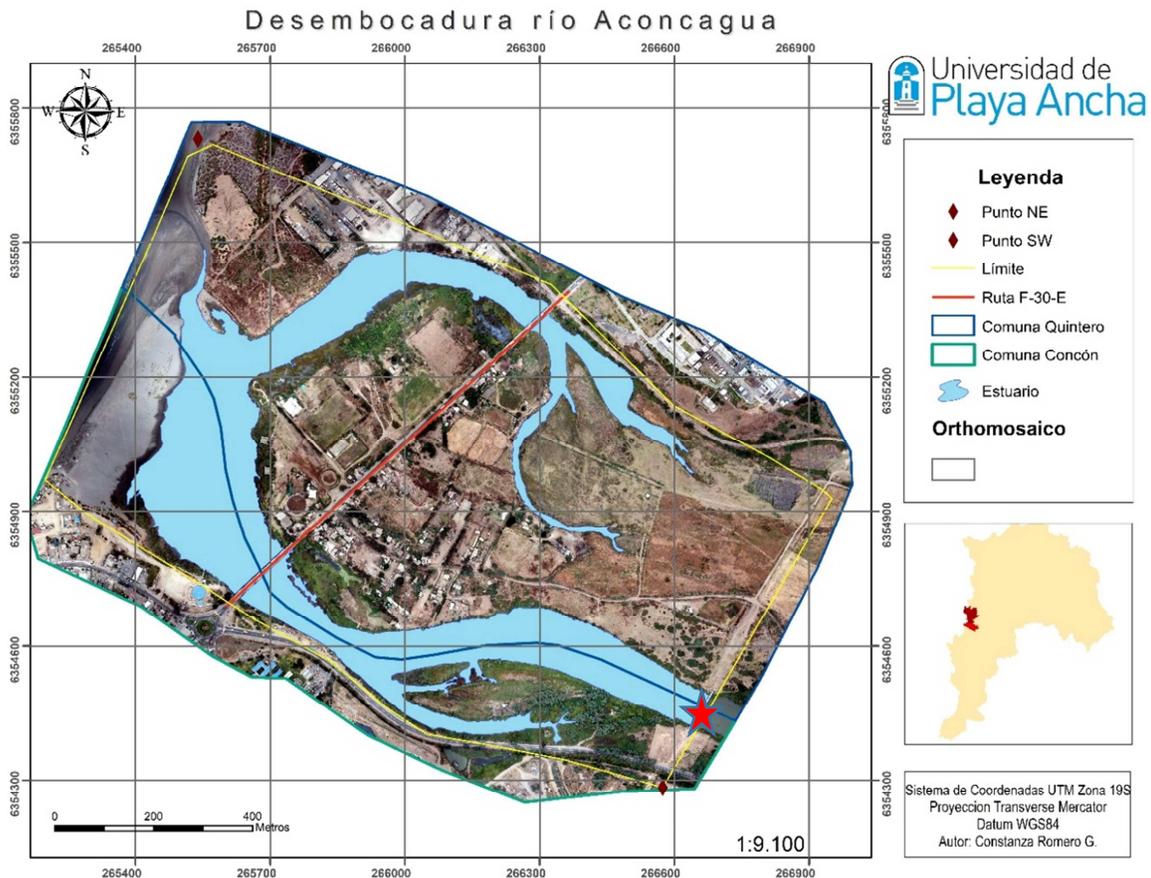
El estuario del río Aconcagua, se ubica en el curso inferior de la cuenca del Aconcagua, cuya desembocadura se localiza en la bahía de Concón y administrativamente en la comuna de Concón y Quintero. Las coordenadas del área de estudio son (Ver Mapa n°1):

- Punto NE: 265539.1m Este y 6355731.9m Norte.
- Punto SW: 266574.98m Este y 6354283.73m Norte.

Este río nace en la Cordillera de los Andes, por la confluencia de los ríos Juncal y Blanco. Las zonas adyacentes al río se caracterizan por la presencia de diferentes actividades agrícolas, minerales e industriales, las cuales generan una presión y disminución en la disponibilidad de agua del río.

El límite generado para determinar el área de estudio se fijó a través del consenso entre profesionales interesados por saber determinadas dinámicas del estuario.

**Mapa n°1: Mapa área de estudio**



Oleoducto Enap

ión\_Comunidades\_2018”

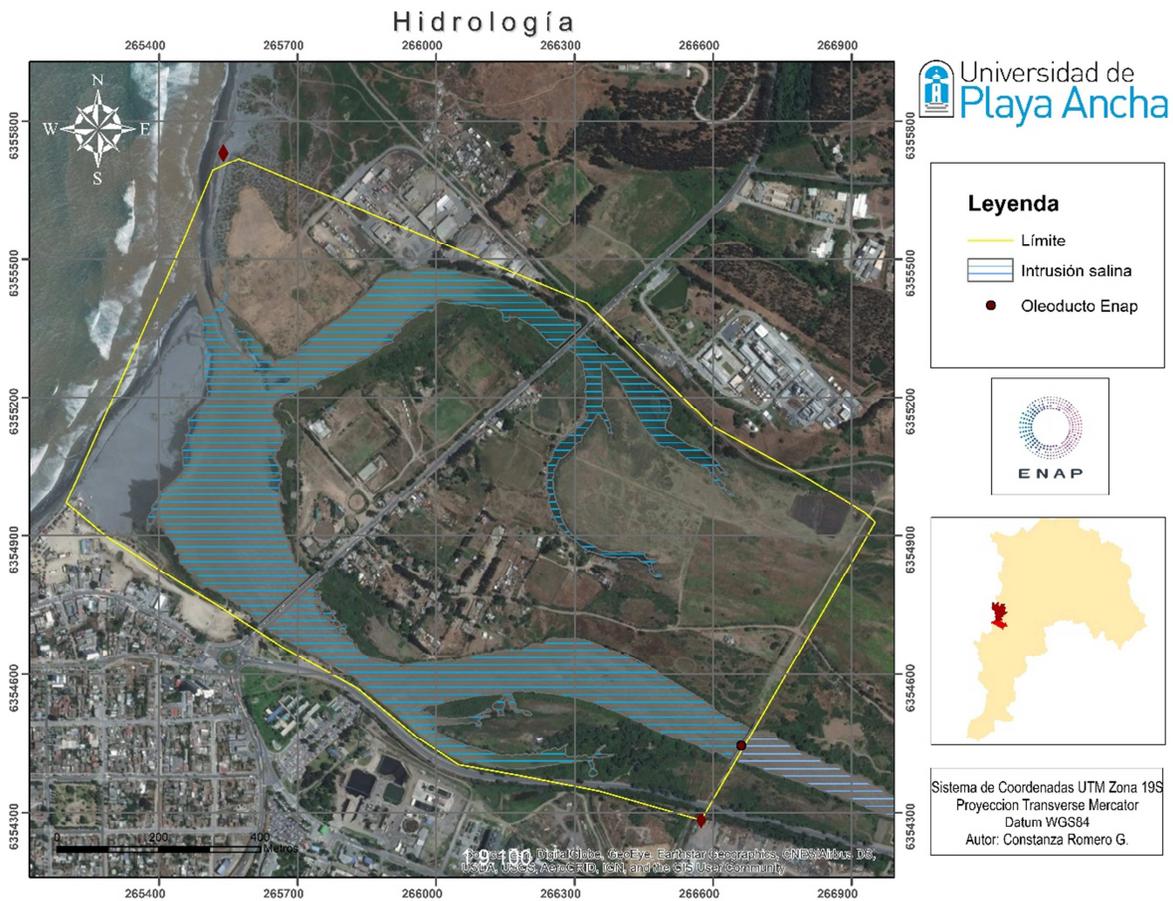
se define como un hábitat adyacente al mar, de aguas profundas de mareas y que se encuentran semicerrados por tierra y parcialmente obstruidos con accesos esporádicos al océano, conteniendo aguas derivadas del océano, ocasionalmente diluidas con el agua dulce que escurre desde el curso fluvial, el límite de los estuarios en la cuenca corresponde hasta donde se encuentra presencia de cuña salina (Cowardin et al. 1979).

Otra definición dada por Pritchard y Cameron (1963) coinciden en que “Estuario es todo cuerpo de agua costero semicerrado, con libre conexión con el mar abierto en el cual el agua de mar aunque esté diluido es medible presentándose una mezcla de agua por el drenaje terrestre (Balance hídrico).”

Y la principal dificultad en el estudio de estos sistemas corresponde a que la descarga que proporciona el río, el rango de marea y la distribución de los sedimentos están en constante cambio, por ende nunca llegan a ser sistemas estables.

Sin embargo, el humedal de Concón se caracteriza por ser un estuario dominado por procesos fluviales y de oleaje (Araya-Vergara. 1981), además de ser considerado micromareal, con una alta presencia de intrusión salina la cual es favorecida por la morfología de fondo, con una tendencia al estado hipsincrónico. Presenta una estratificación de columna de agua en profundidad y aumento de valores de salinidad indicando cuña salina (Martínez. C., Cortez. C, 2007); esta cuña se genera cuando un río desemboca en un mar con mareas débiles, de régimen micromareal, así se va generando una cuña salina que va penetrando y adelgazándose río arriba. La cuña de sal en el estuario se encuentra hasta los 2.5 km aproximadamente en dirección Este (Aquambiente, 2007), (Ver mapa n°2):

**Mapa n°2: Hidrología**



Según los estudios realizados en el área lo asocian a un ambiente de transición entre las rías progradadas de Chile semiárido y los deltas estuariales de Chile Central (Paskoff, 1970; Araya-Vergara, 1981; Cortez, 2002). Mientras que Fierro, (2004) indica que la propagación de la onda de marea y su intrusión salina presenta oscilaciones al interior de este.

Además de que este estuario presenta a lo largo del año una barra de arena en su desembocadura, con profundidades someras presentando características torrentosas y de régimen mixto (pluvio-nival) por sus rasgos morfológicos.

## 2. Características físicas del área de estudio

### 2.1 Clima:

La región de Valparaíso se encuentra localizada en contexto climático de Chile central bajo la influencia de un clima tipo mediterráneo (Breckle & Walter, 2002). El clima mediterráneo se caracteriza por un régimen estacional de precipitaciones y temperaturas, con una estación invernal fría y húmeda y una estación estival cálida y seca (Aschmann, 1984). La variación de temperaturas y precipitaciones dentro del área continental de la región, está fundamentalmente determinada por la elevación y la ubicación geográfica respecto a las dos principales cadenas montañosas, la Cordillera de la Costa y la Cordillera de los Andes. Sin embargo las temperaturas tienden a disminuir con la elevación y la oscilación de las temperaturas está fuertemente controlada por la distancia al mar. Y las precipitaciones tienden a aumentar con la elevación debido a la mayor condensación de las masas de aire a menores temperaturas.

El sector inferior del río Aconcagua se caracteriza por tener un clima templado gracias a la influencia marina. Según Martínez *et al* (2012) la cuenca está asociada a una variabilidad climática inducida por el evento de El Niño ENOS, por ende el clima en el que se emplaza es semiárido.<sup>1</sup>

La temperatura media anual alcanza los 14.5°C, con temperaturas sobre los 27°C en verano y registros de 0°C en invierno. En cuanto a los valores de precipitación para la cuenca estos han llegado a los 434 mm/año (Figuroa, et al, 2009), con una media anual de 395 mm/año en el sector costero. De acuerdo al relieve de la cuenca las áreas que corresponden al sector medio presentan una mayor sequedad y registran una menor cantidad de precipitaciones. Esto está relacionado a un patrón más complejo, que está relacionado a lo que genera las elevaciones de la Cordillera de Costa, el cual produce un efecto de sombra de lluvias que determina montos de precipitación a sotavento generando condiciones de mayor aridez en la depresión intermedia y hacia el interior, caso diferente se da en el área costera.

---

<sup>1</sup> Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la Conservación en la Región de Valparaíso, Fase II, Centro de Ecología Aplicada, Octubre de 2017.



## 2.2 Geomorfología

Las primeras investigaciones de carácter geomorfológico fueron realizadas por Caviedes (1967 y 1972) en donde describe los niveles aterrazados del curso inferior del río Aconcagua.

La unidad geomorfológica local más destacada son las terrazas de marinas que están asociadas a una tectónica diferencial de bloque y ciclos de transgresión y regresión marina durante el Cuaternario (Paskoff, 1970; Caviedes 1967 Y 1972).

La evolución del paisaje en el Aconcagua inferior, según lo que plantea la geomorfología del último tramo del Aconcagua son los rol desempeñados por la acción del océano en la gestación de las formas, las de caracterizar los sistemas morfoclimáticos bajo los cuales se forman las terrazas fluvigénicas y las planicies costeras. (Caviedes, 1972).

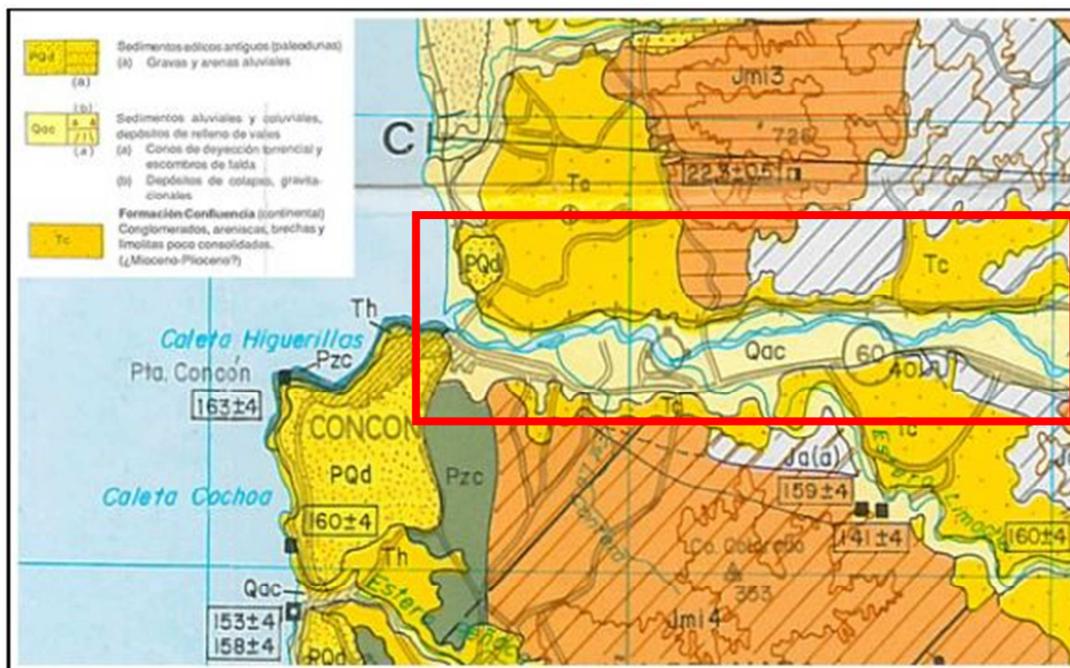


Imagen 1: Geomorfología del Cuaternario del Valle del Aconcagua, Chile Central (Caviedes. 1972).

De acuerdo a la imagen en el lecho inferior del río se encuentran sedimentos aluviales o coluviales, depósitos de relleno de valles esta corresponde al área denominada “Qac” y a sedimentos eólicos antiguos “PQd” (Acevedo, Cataldo, Román, 2015).

Se concluye que el estuario del Aconcagua está dominado por procesos fluviales y del oleaje, por ende las unidades geomorfológicas que se encuentran en el estuario corresponden a:

- Bancos estuariales.
- Campo dunar.
- Estuario.
- Flechas litorales.
- Meandros abandonados.
- Playa.
- Terraza fluvial.

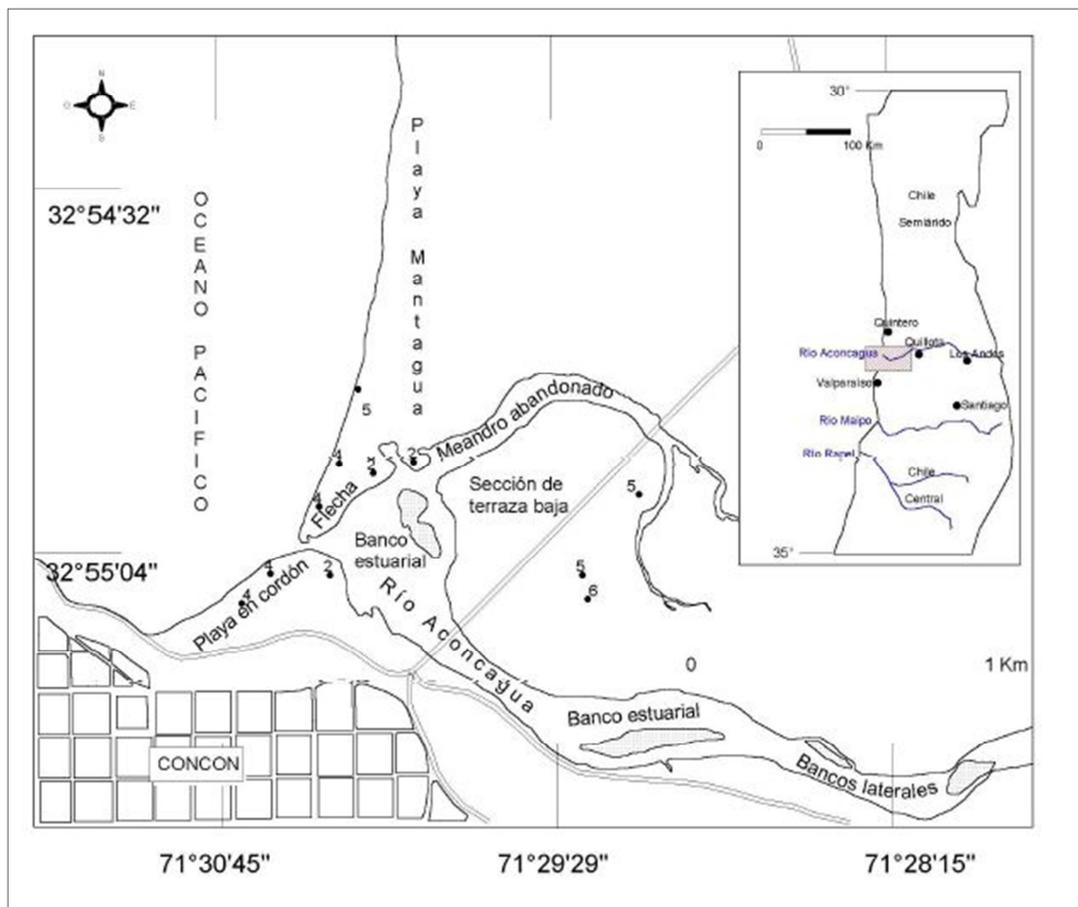
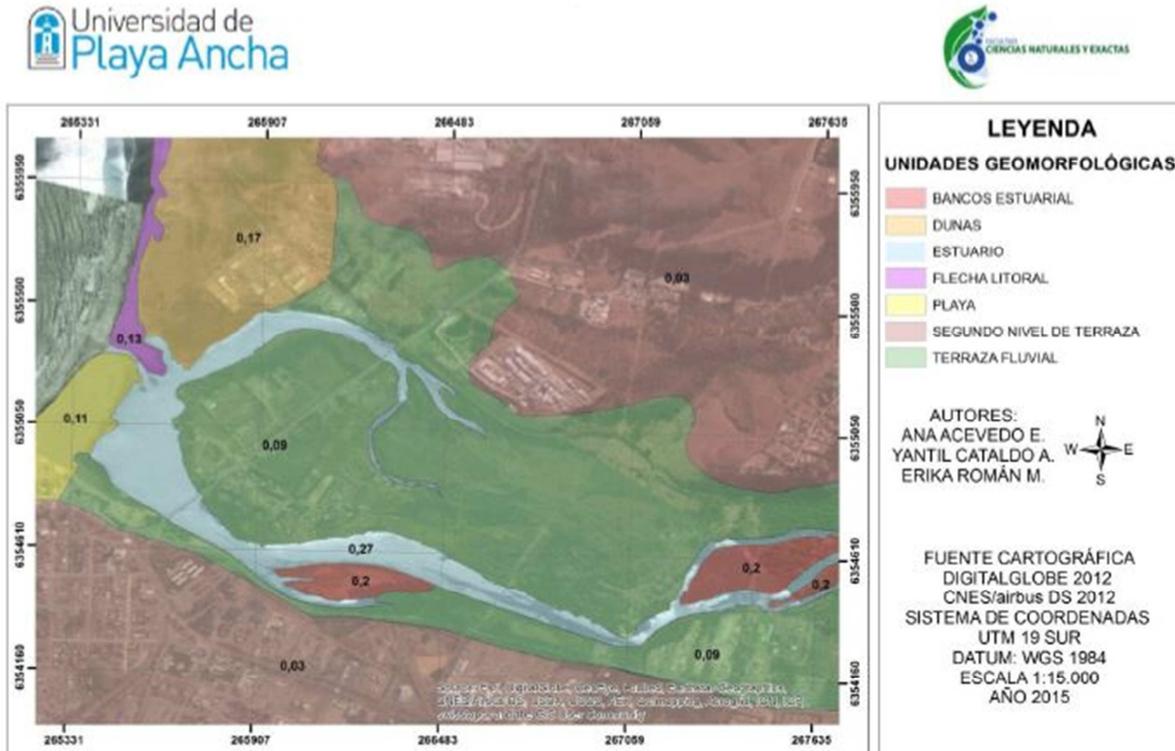


Figura 1: Características Geomorfológicas del estuario Aconcagua, Chile Central, entre 1877 y 2001. Martínez, C. Cortez, C. 2008.



Fuente: Acevedo, Cataldo, Román, 2015 “Delimitación Geográfica y Propuesta de Gestión Territorial del humedal de Concón, Chile Central”

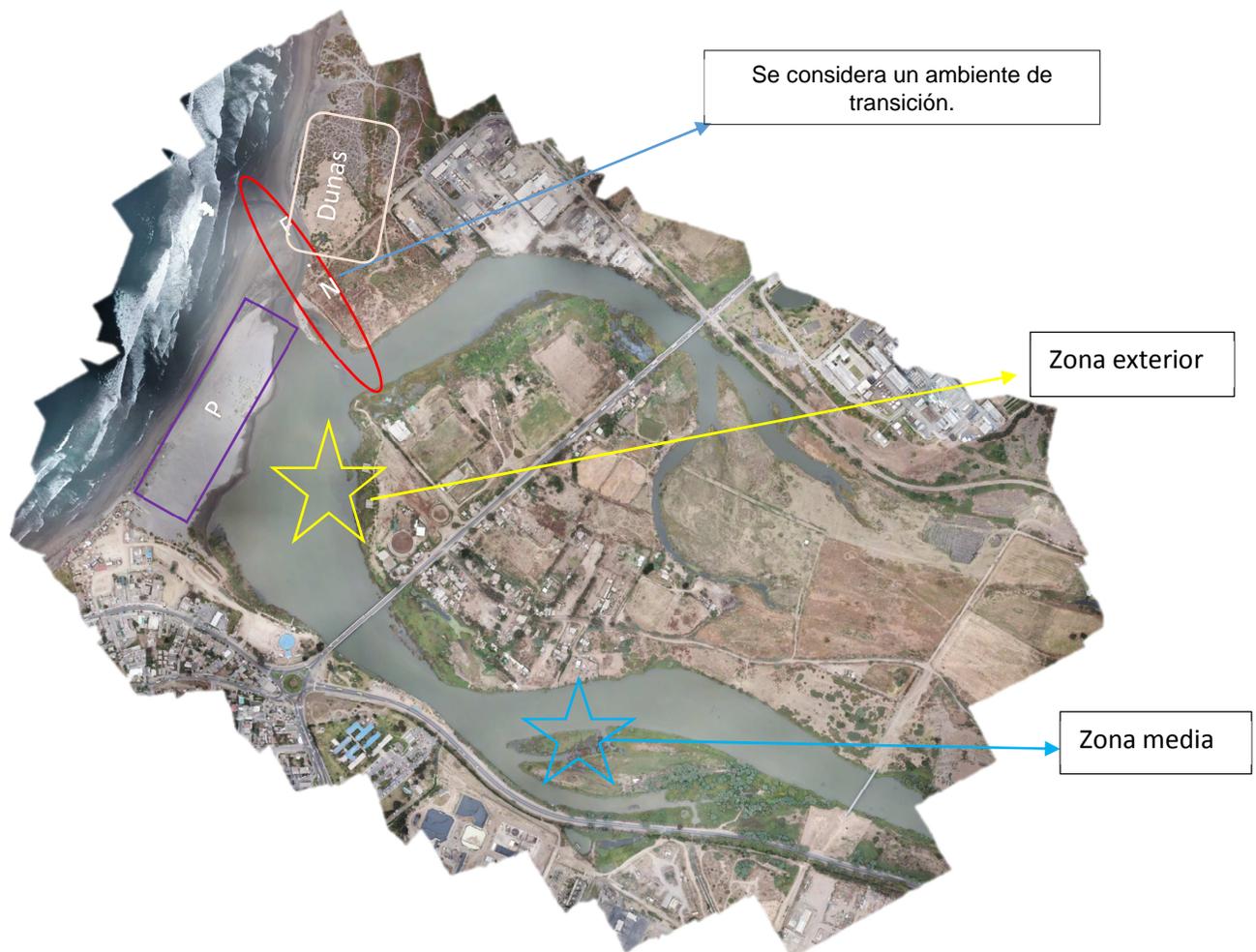
Según el modelo geomorfológico de *delta en ría de Araya-Vergara* (1981) se reconocen 3 zonas en el sector inferior del río Aconcagua: una zona fluvial, con meandros estuariales; una zona fluvio marina, contiene bancos estuariales; y una zona marina, representada por una laguna y flechas estuariales.

Al interior de estas zonas se encuentran diferentes unidades morfológicas que conforman el estuario y son representativas del lugar.

### 1.2.1 Morfología:

En cuanto a las unidades morfológicas representativas al interior del estuario son: las flechas litorales, laguna estuarial, bancos laterales relativamente estables y bancos distales efímeros, siendo las flechas litorales la unidad más representativa de la morfología estuarial, junto con las variaciones energéticas de los medios marinos y fluvial (Martínez. C., Cortez. C, 2007); Las cuales contribuyen a la configuración de las formas predominantes y de evolución de la morfología.

Actualmente el área de estudio presenta algunas variaciones en su morfología.



**Imagen n°2 : Orthomosaico del área de estudio**

### 2.3 Hidrología:

El régimen hidrológico de la cuenca corresponde al de una alimentación de tipo mixta (nivo-pluvial), el cual está estrechamente relacionada al clima. Mientras que el relieve imprime condiciones de mayor o menor energía cinética por parte del río, la cual genera la erosión fluvial, transporte de sedimentos y depositación de los mismos.

En cuanto al área de estudio, este corresponde al sector inferior de la cuenca, por ende la pendiente de relieve va disminuyendo al ir acercándose al borde litoral, al igual que la velocidad cinética del río, mientras que el aporte sedimentario va aumentando y acumulándose en la desembocadura.

Mientras a su régimen de alimentación en la zona baja es marcadamente pluvial, con crecidas asociadas a precipitaciones con un marcado componente estacional, y dos periodos de altas aguas anuales que se ven incrementadas bajo la influencia de eventos ENSO (Waylen y Caviedes, 1990).

El gasto promedio del río Aconcagua es extremadamente variable, estimándose en unos 40 m<sup>3</sup>/seg. Según Fierro (2004), el caudal promedio histórico (1939 – 2002) en el curso inferior del río, (Estación Chacabuquito) según Fierro (2004) es de 32,8 m<sup>3</sup>/segundos y el caudal medio es de 50,7 m<sup>3</sup> /seg para la estación pluviométrica más cercana al estuario (estación Romeral). Sin embargo, existe una alta variabilidad de los caudales para distintos periodos de tiempo y estaciones fluviométricas, debido a su estacionalidad marcada del ambiente morfoclimático de tipo mediterráneo que repercute en el régimen de alimentación de la cuenca (Fierro, 2004).

Su régimen hidrológico del lugar es condicionado por diferentes frecuencias, una por la oscilación del nivel de mar y la otra por el caudal del río. En este caudal existe una alta variabilidad debido a la estacionalidad marcada por su ambiente morfoclimático, que afecta en el régimen de alimentación de la cuenca (Fierro, 2004).

Sin embargo, la onda de marea se ve afectada en bajas frecuencias por la variación estacional del caudal del río y por las crecidas del periodo otoño-invierno, que provocan

elevados niveles del agua en el sector estuarino del río y una disminución de los rangos de marea hacia el interior del río (Fierro, 2004).

De acuerdo el estudio generado por Martínez y Cortez, (2001). Zonifican las dinámicas del reconocimiento hidrológico encontradas en el curso inferior, las cuales permitieron establecer las características generales para el estado de marea en pleamar de sicigias, las cuales siguieron los criterios de Dionne (1963, en Perillo *et al*, 1999) en el indican:

**Tabla n°1:** Zonificación dinámica

Zona	Valores (Profundidad)	Contenido	T°	PSU	Sedimentos
Zona Exterior <sup>2</sup>	-Someras entre 0,37 y 2,0 m -Proximal incrementa 4,0 m	Zona marina	Super: <sup>3</sup> 18,8 ° C Prof.: <sup>4</sup> 17,2 ° C	Sup:0,635 Prof:2,228	Fondo: Arenas
		Laguna estuarial	Super:22°C Prof.: 19,8°C	Sup: 1,475 Prof:28,512	Fondo: arenas con texturas más finas. (arena-limo-arcilla)
Zona media	0,60 m (E. 17) <sup>5</sup> y 4,1 m (E.21)	Ribera sur	Sup:20°C a 22°C Prof: 17,5°C a 18,8 ° C	Sup:0,5 a 1,5 Prof:15,3 y 21	Texturas más finas (Limos arenosos)

Fuente: Martínez, Cortez (2001).  
Elaboración propia.

Se demuestra que hay una intrusión salina que fluye en profundidad bajo el agua menos densa, mientras que la distribución de los sedimentos indica una fuerte influencia de las corrientes a través de procesos erosivos.

<sup>2</sup> \*\*Ver imagen n°2.

<sup>3</sup> Superficie.

<sup>4</sup> Profundidad.

<sup>5</sup>\*\* Estación de medición n° 17 y 21 ( Ver Figura n°2).

**Figura n°2: Perfil Longitudinal del Estuario**

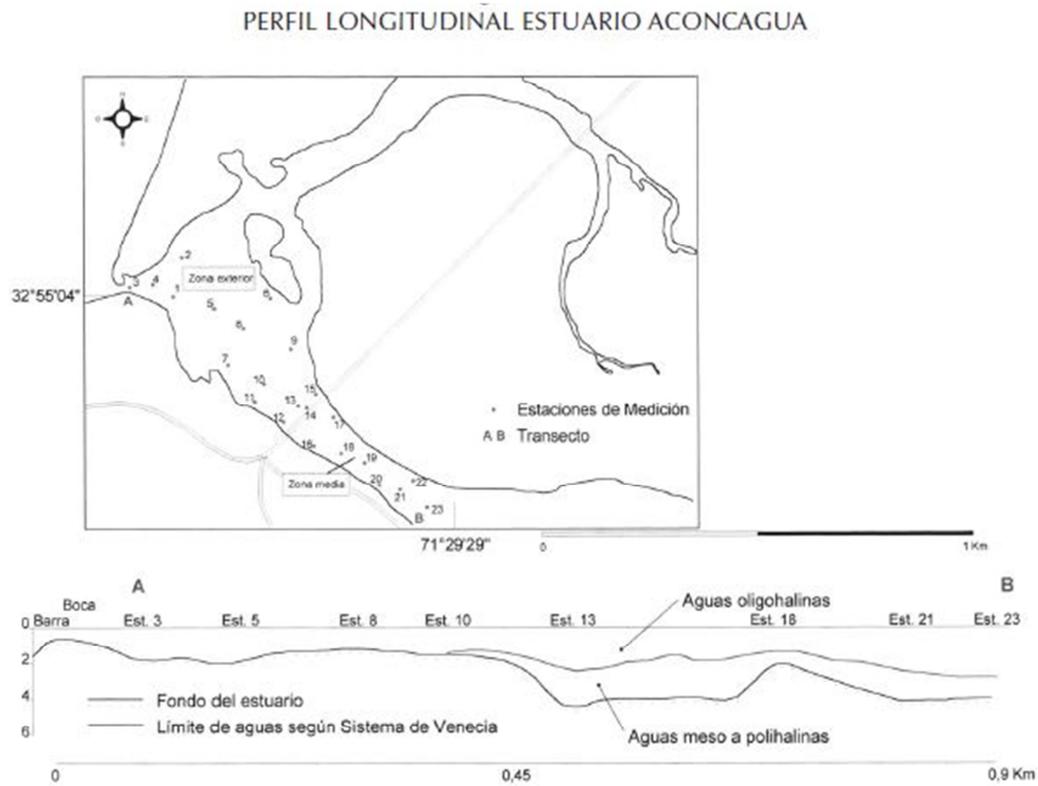


Figura 2: Características Hidrográficas y Sedimentológicas en el estuario del río Aconcagua, Chile Central, Martínez, C. Cortez, C. 2007.

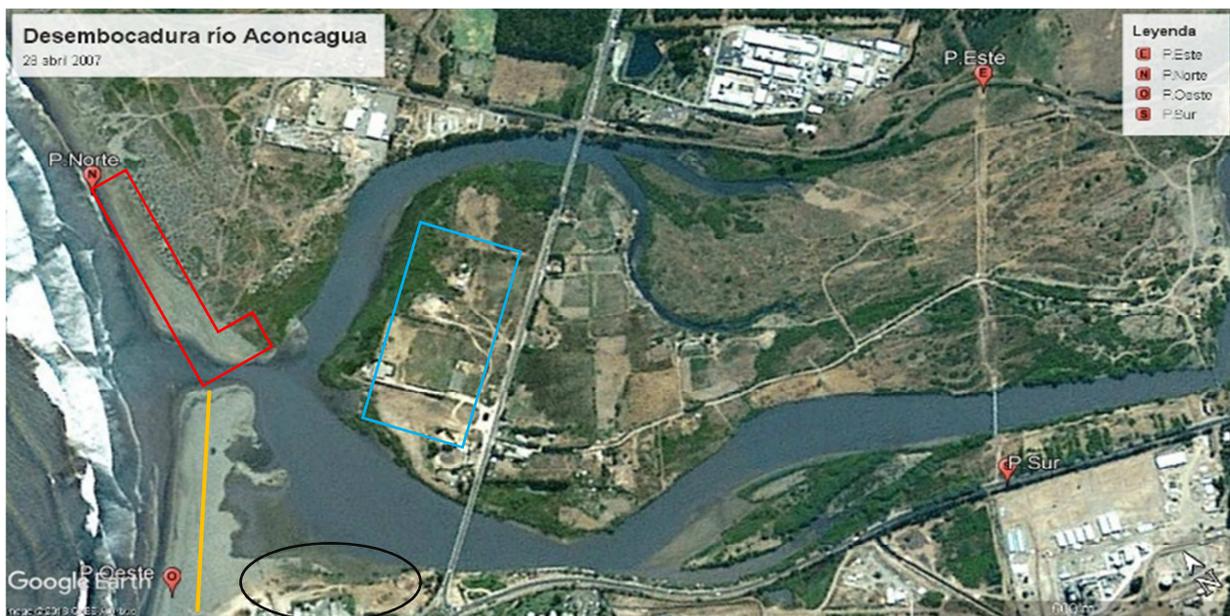
### 3. Análisis preliminar de imágenes satelitales

- Años 2004 – 2018

A continuación se mostrará una secuencia de imágenes de distintas épocas para ver las variaciones del estuario en distintas épocas.



17 Diciembre 2004



28 de Abril 2007



28 de Marzo 2009



18 Febrero 2010



08 Marzo 2010



01 Diciembre 2012



14 Julio 2013



13 de Marzo 2015



03 de Abril 2016



13 de Diciembre 2016



26 de Junio 2017



31 de Enero 2018

En esta serie de imágenes se pretende describir los cambios que ha ido experimentando el estuario micromareal para poder entender las tendencias que posee la barra de arena y el cuerpo de agua y a que procesos se debe.

Los principales cambios que se observan en el cuerpo de agua están dado a causa de la estacionalidad que presenta cada imagen, sin embargo, estos estuarios están en constante alteración debido a la erosión y depositación de sedimentos y a los drásticos efectos que son causados por un pequeño aumento o descenso del nivel del mar (Dyer, K, 2017).

Las variaciones estacionales son particularmente evidentes en la salinidad, ya que el estuario responde a la descarga del río en época de deshielo y de precipitaciones, que lo caracteriza por tener una barra abierta en invierno. Mientras que el estuario en época de verano, el espejo de agua se estanca a causa del cierre de la barra de arena (como se observa en la imagen del 13 marzo 2015), en este periodo del año el estuario posee una menor intrusión salina, una mayor temperatura del agua en partes poco profundas y una mayor evaporación a causa de la insolación debido a la estacionalidad de verano.

Sin embargo, unas de las variaciones morfológicas más notorias dentro del sistema estuarino corresponden al de las flechas litorales, estos cambios pueden estar asociadas a diferentes perturbaciones que puede estar sometido este sistema, ya sean por cambios de energía por parte del océano (oleaje, marejada y/o tsunamis) o crecidas del río asociada a su estacionalidad o frente de mal tiempo. Lo que puede estar generando que cada cierto tiempo la flecha litoral norte no se presente (como ocurre actualmente).

Estas variaciones de la flecha litoral están especialmente relacionada por la llegada de las olas oblicuas a la costa, y por el tipo de playa, en este caso una playa de fondo de bahía que se forman cuando hay disipación de la energía del oleaje por refracción constituyéndose un efecto morfológico representativo de la dirección y magnitud de la deriva litoral y de la disponibilidad de los sedimentos.<sup>6</sup> (Martínez. C., Cortez. C, 2008)

Tomando en cuenta el factor antrópico se observa un fuerte aumento del asentamiento humano en variados sectores del área de estudio.

---

<sup>6</sup> Geomorfología dinámica y climática, Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, “Geomorfología Litoral”, Geoformas Costas Depositionales. Pág.1

Simbología figuras:

-  Cambios en la ocupación del espacio.
-  Cambios en la ocupación del espacio.
-  Leve desaparición de la flecha litoral.
-  Cierre de la barra de arena.
-  Largo de la barra de arena.
-  Presencia de la flecha litoral norte.

Indican la variación del lugar a través de la ocupación del terreno.

Indican las variaciones morfológicas asociadas a la dinámica del estuario.

#### 4. Bibliografía

Aquambiente LTA. Asesorías marítimas y ambientales (2007). Estudio físico en estuarios de Chile para elaboración de normas de calidad ambiental. Dirección de intereses marítimos y Medio Ambiente Acuático. DGTM Y MM Armada de Chile.

Araya-Vergara, J.F., (1981). El concepto de delta en ría y su significado en la evolución litoral (Chile Central).

Dyer, Keith (2017). Estuaries A Physical Introduction. Wiley. United Kingdom. Pag 1, 6, 7 y 9.

Caviedes, C. (1972). Geomorfología del Cuaternario del Valle del Aconcagua, Chile Central. Cuadernos Geográficos. N°11.

Martínez, C., Cortez, C (2007). Características hidrográficas y sedimentológicas en el estuarino del río Aconcagua, Chile Central. Revista de Geografía Norte Grande. N°37. Pág. 63 – 74.

Martínez, C., Cortez. C (2008). Características geomorfológicas de estuario Aconcagua, Chile Central, entre 1877 y 2001. Revista Geográfica de Valparaíso N°41. Pág. 14 -26.

Zúñiga, W (S/F). Topografía y sus aplicaciones. Pág.56-67.

Acevedo, A., Cataldo, Y., Román, E (2015). Delimitación geográfica y propuesta de gestión territorial del humedal de Concón, Chile Central. Tesis para optar al título de Geógrafo en Mención en Gestión y Ordenamiento Territorial. Facultad de ciencias naturales y exactas. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso.

Fierro, J., (2004). Hidrodinámica mareal en el estuario del río Aconcagua. Tesis para optar a Magister en Oceanografía. Facultad de Recursos Naturales. Pontificia Universidad

Católica de Valparaíso y Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Valparaíso, Chile.,  
Valparaíso.

Luebert, F. and Pliscoff, P. (2012). Variabilidad climática y bioclimas de la Región de  
Valparaíso, Chile.

Gobierno Regional, Región de Valparaíso. Diagnóstico de Sitios de Alto Valor para la  
Conservación en la Región de Valparaíso, Fase II. (2017). Línea 2: Humedal y Dunas de  
Longotoma, Humedal Desembocadura río Aconcagua y Humedal de Tunquén.