

Memoria de proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico

Determinación del efecto que tiene la existencia
(o no existencia) de la barra litoral del río
Aconcagua.

Pia Monreal Donoso
Diciembre 2014



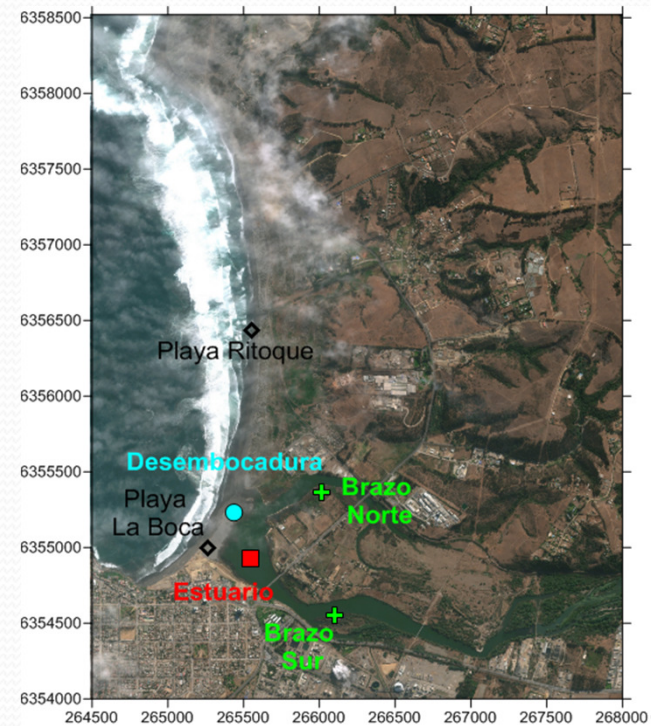
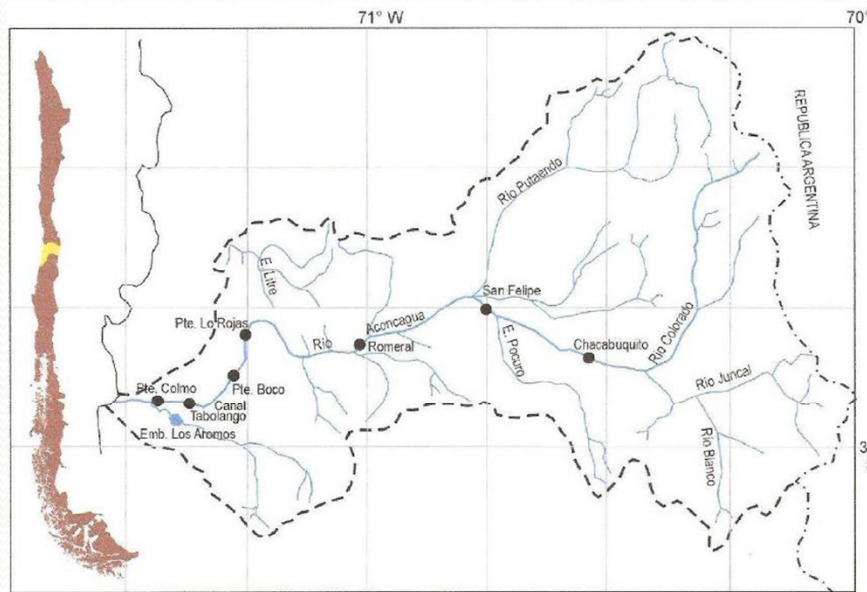
Universidad
de Valparaíso
CHILE

Tabla de contenidos

1. Introducción
2. Objetivos
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones y Recomendaciones
6. Agradecimientos

Introducción

- Ubicación: Comuna de Concón.
- Estuario del río Aconcagua
- Barra litoral



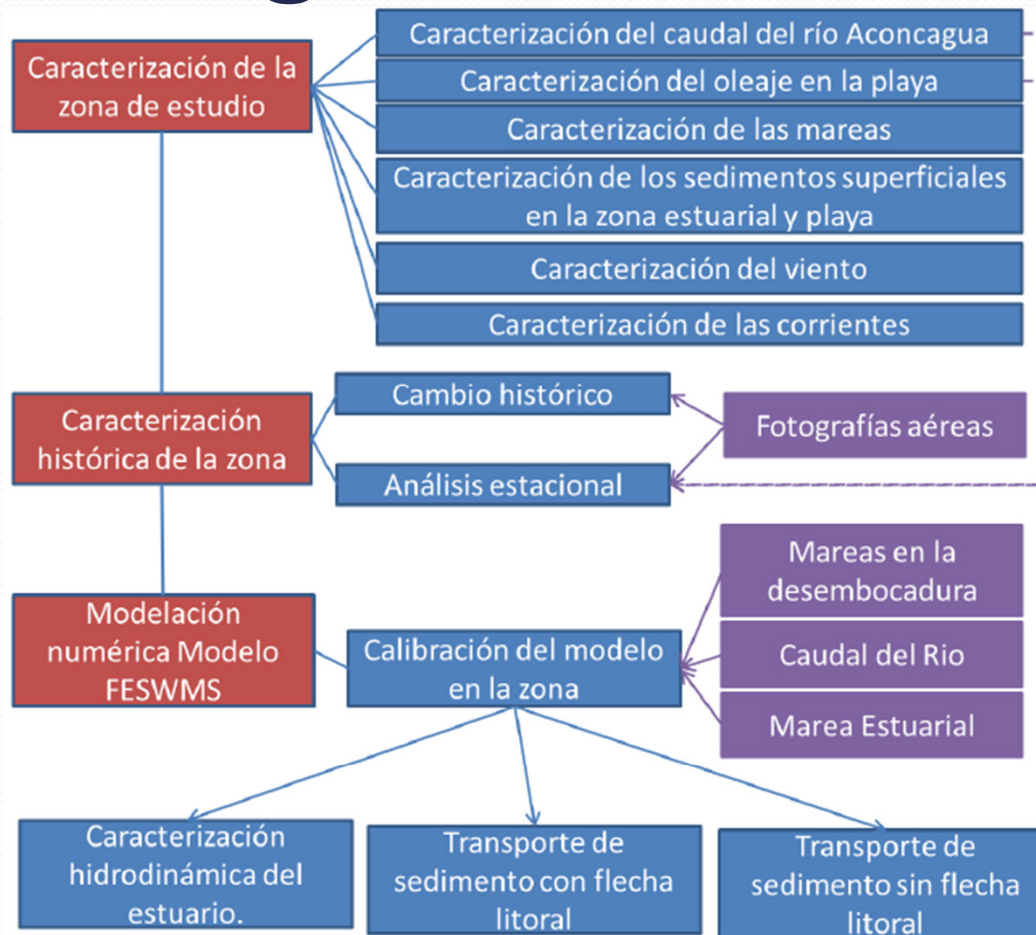
Objetivos

El objetivo general del estudio es determinar el efecto que tiene la existencia (o no) de la barra litoral que limita el estuario del río Aconcagua, en lo referido al transporte de sedimentos y la hidrodinámica ambiental del sector.

Objetivos específicos:

- Caracterización de los agentes que actúan en el área de estudio.
- Analizar cambios históricos en la línea de costa.
- Comprender los procesos de modelación hidrodinámica y de transporte de sedimentos en zonas estuariales.

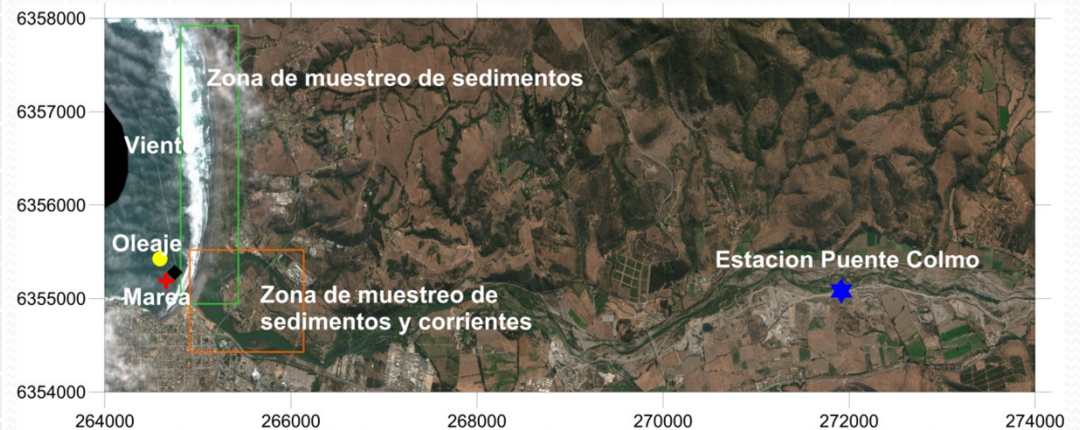
Metodología



Resultados

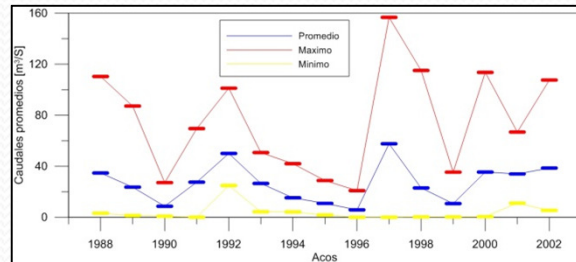
- Caracterización de la zona de estudio

Caudal	Ene 1988 - Oct 2002
Oleaje	Ene 1980 - Ene 2010
Marea	Ene 2010 - Dic 2010
Sedimento	Abril 2002 - 14 y 23 Estaciones
	Sept 2002 - 23 Estaciones
	Jul 2003 - 23 Estaciones
	Abril 2004 - 23 Estaciones
Viento	1 Ene al 31 Dic del 2010
Corrientes	Abril 2002 - 23 Estaciones
	Sept 2002 - 23 Estaciones
	Jul 2003 - 23 Estaciones
	Abril 2004 - 23 Estaciones

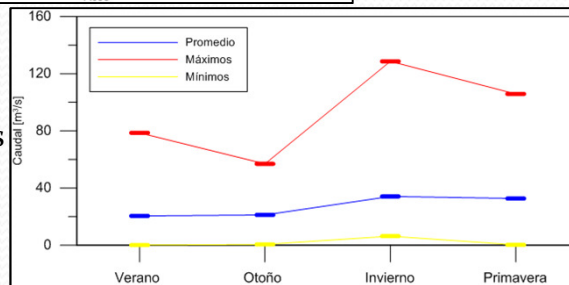


Resultados

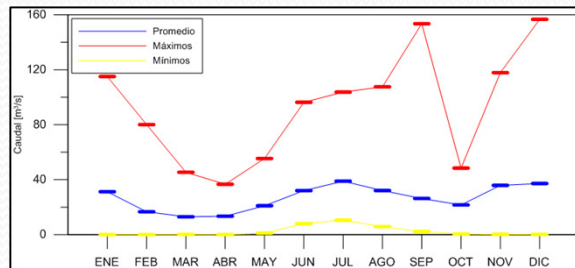
Caracterización de la zona de estudio



Caudales anuales



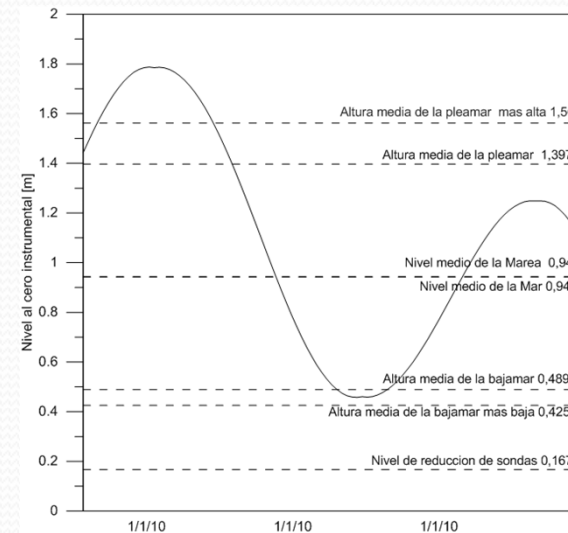
Caudales estacionales



Caudales mensuales

Oleaje operacional

Tp	Dpk	Hmo
10 - 18	W - WNW	2,0[m]
86,99%	99,48%	88,58%

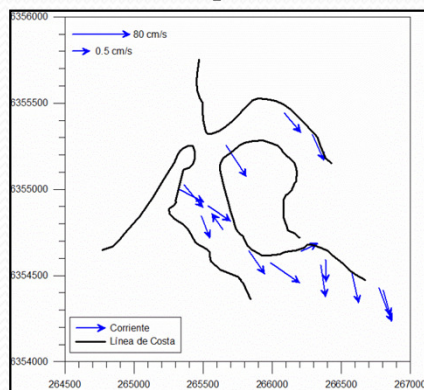


Planos mareales

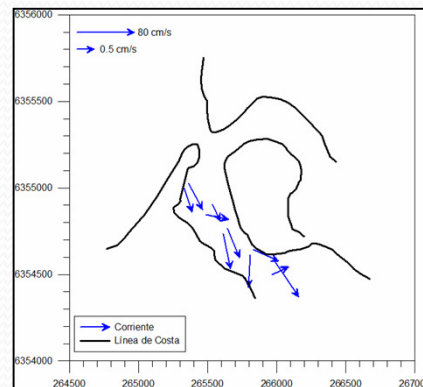
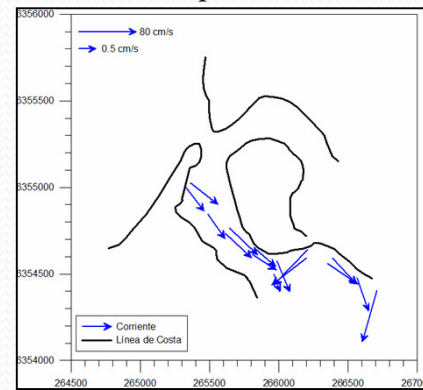
Resultados

Caracterización de la zona de estudio

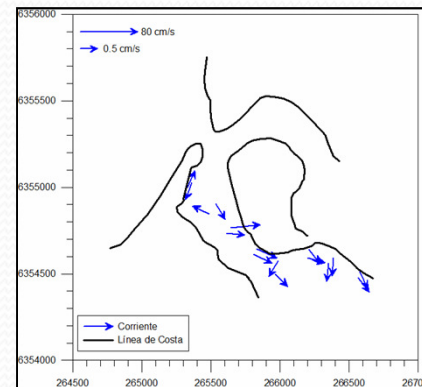
Corrientes superficiales C₁



Corrientes superficiales C_{1 - 2}



Corrientes superficiales C₃



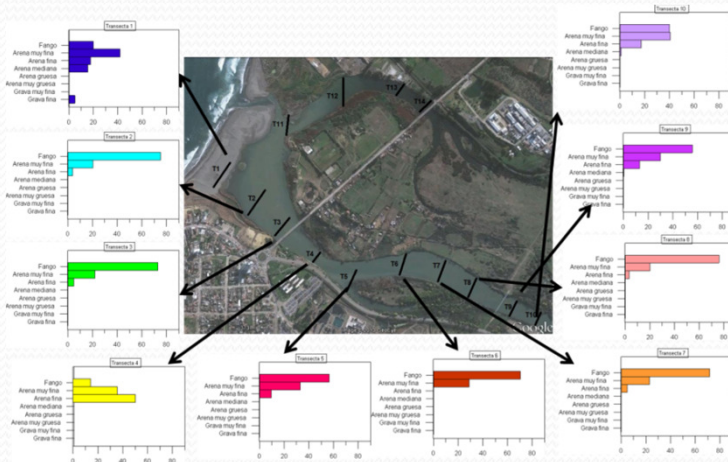
Corrientes superficiales C₄

Resultados

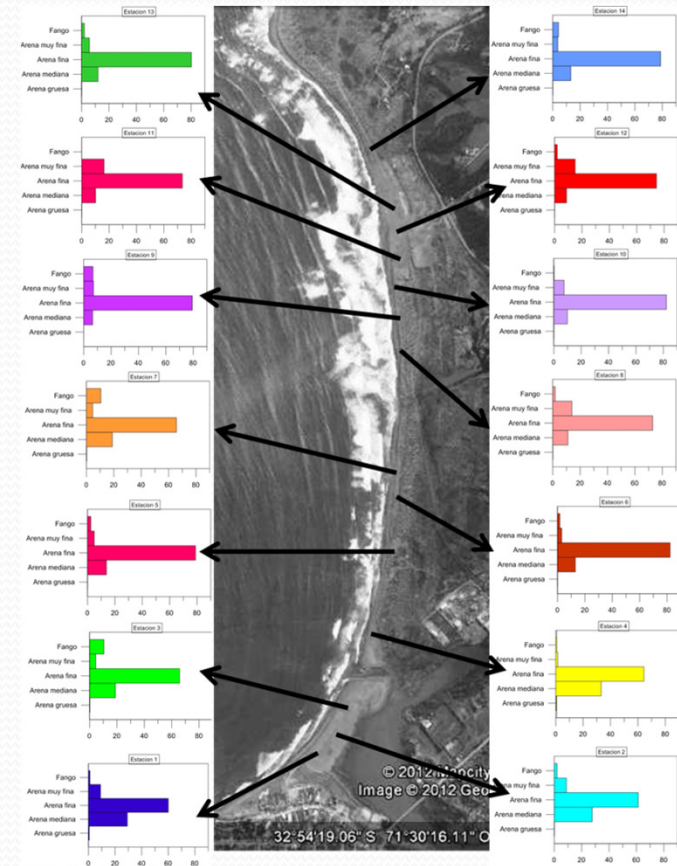
Caracterización de la zona de estudio

Caracterización del viento

Escala de Beaufort	Dirección
Brisa leve - Brisa	2° y 4° Cuadrante



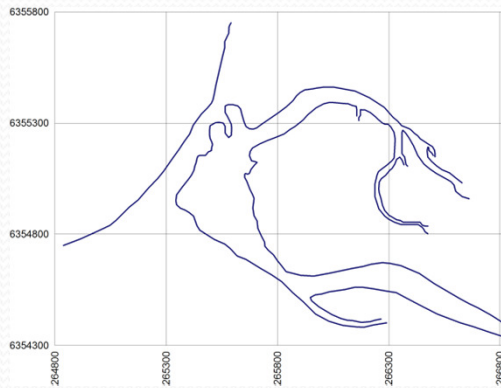
Sedimentos en la zona estuarial



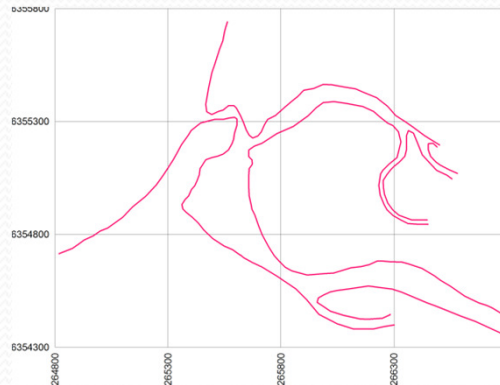
Sedimentos en la zona de la playa

Resultados

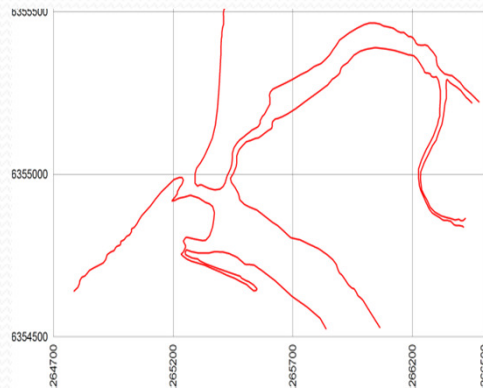
Análisis histórico de la línea de costa



Ausencia de la barra litoral



Existencia de una de las barras

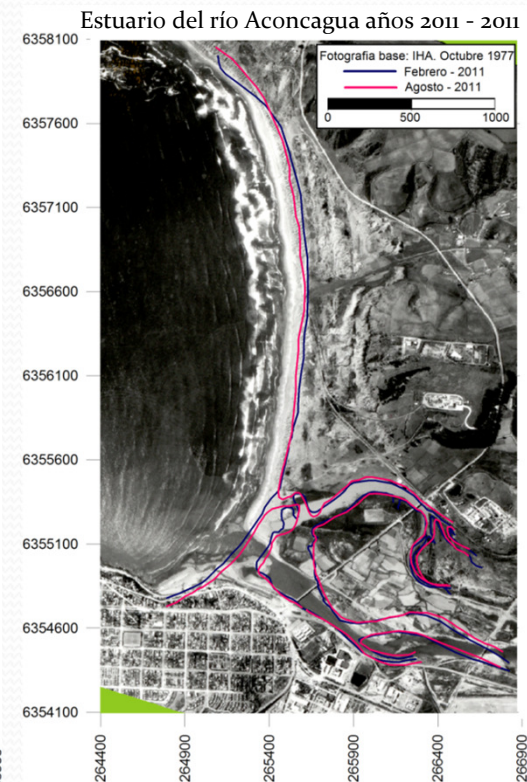


Existencia de ambas barras

Fuente	Fecha	Estación
SHOA	Octubre de 1977	Primavera
SAF	12 de Junio de 1980	Otoño
	21 de Octubre de 1994	Primavera
	23 de Diciembre de 1997	Verano
	Septiembre de 2005	Invierno
Google earth	17 de Diciembre de 2004	Primavera
	19 de Agosto de 2007	Invierno
	14 de Octubre de 2008	Primavera
	28 de Marzo de 2009	Otoño
	31 de Mayo de 2009	Otoño
	8 de Marzo de 2010	Verano
	1 de Febrero de 2011	Verano
	2 de Agosto de 2011	Invierno

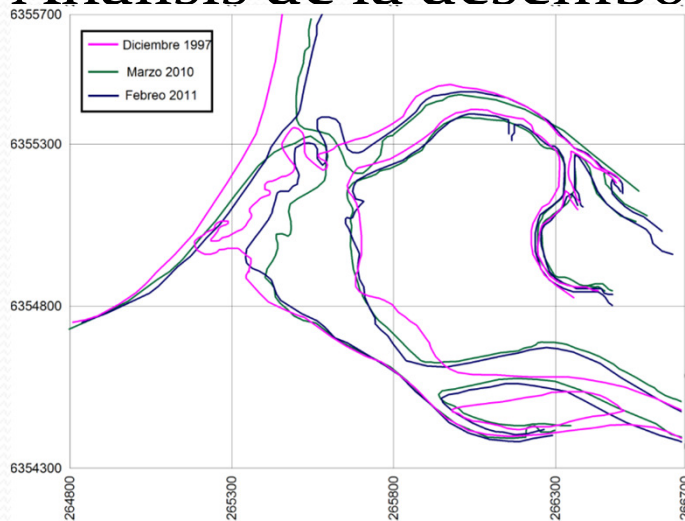
Resultados

Análisis histórico de la línea de costa

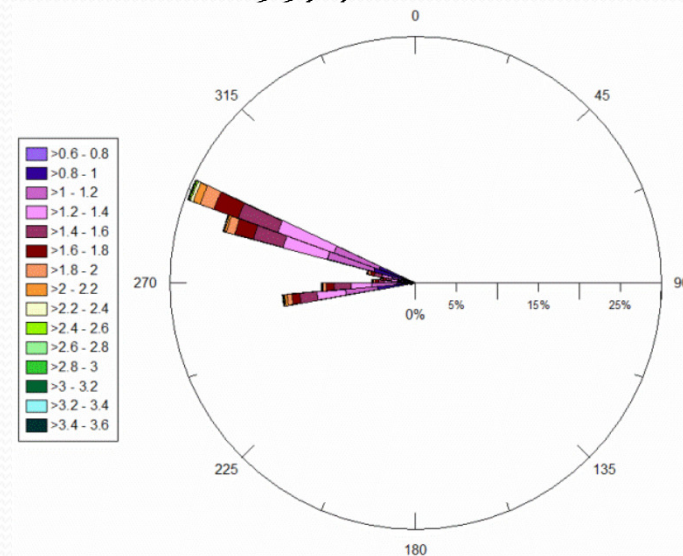
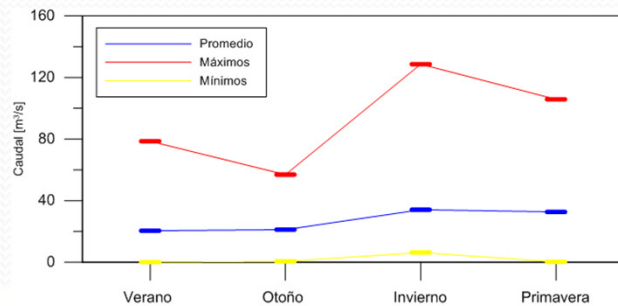


Resultados

Análisis de la desembocadura: Verano

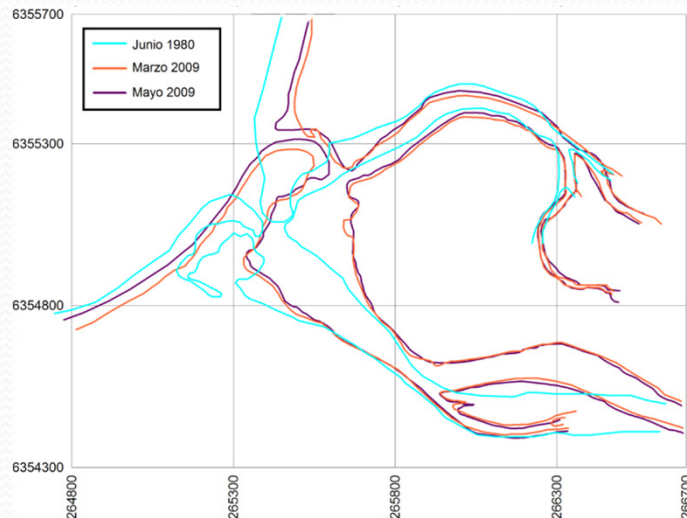


- **Barras litorales en la ribera Norte y Sur: 1975**
- **Barra litoral en una de las riberas: 2010 - lado sur de la ribera.**
- **Ausencia de barra litoral, por cierre de la desembocadura: 1997 y 2011.**

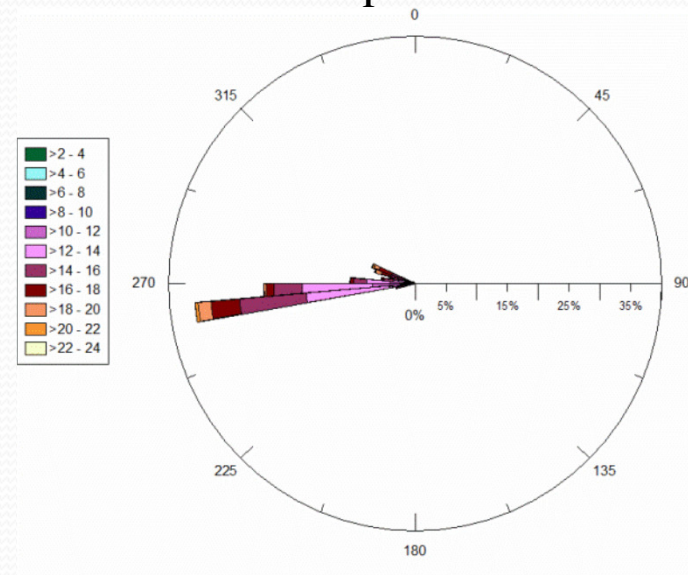
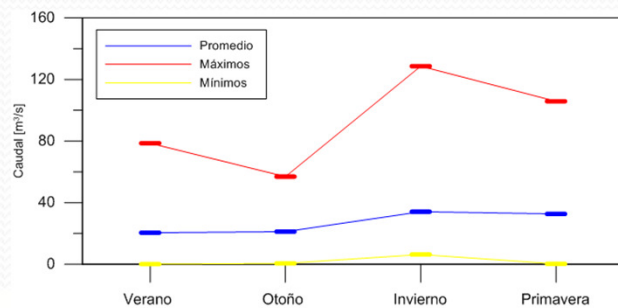


Resultados

Análisis de la desembocadura: Otoño

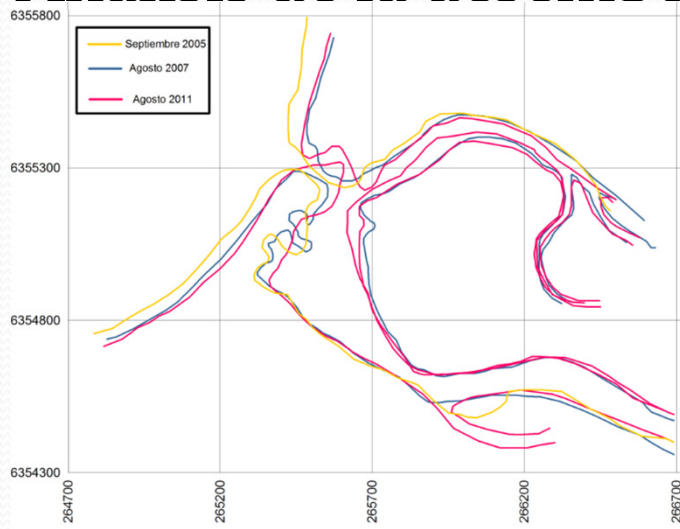


- Barras litorales en la ribera Norte y Sur: 1980
- Barra litoral en una de las riberas: 2009 – 550 m
- Ausencia de barra litoral, por cierre de la desembocadura: No se presenta.

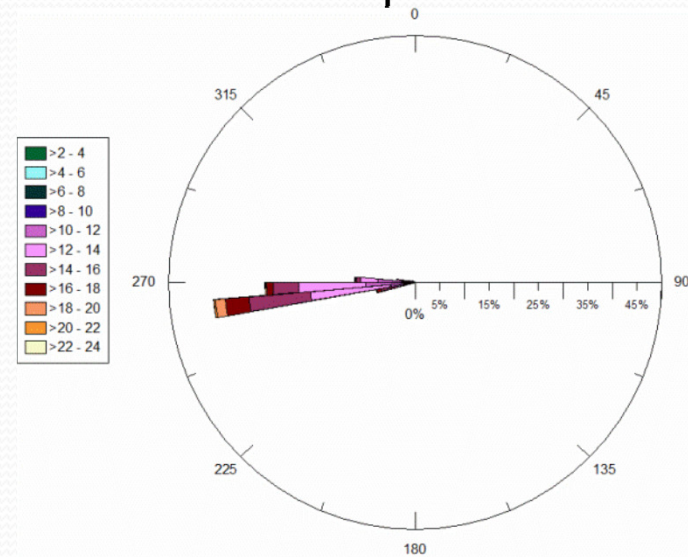
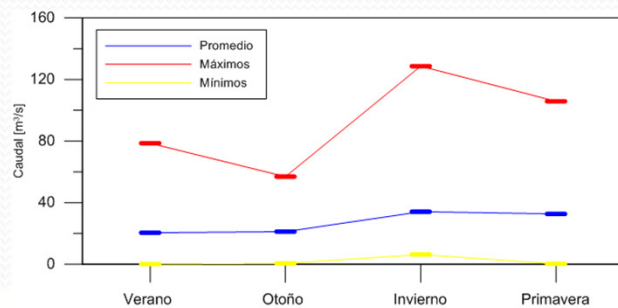


Resultados

Análisis de la desembocadura: Invierno

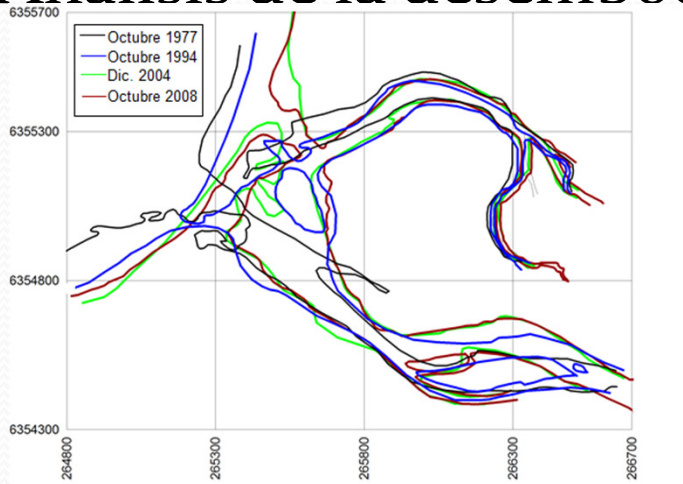


- **Barras litorales en la ribera Norte y Sur:** hay acumulación de sedimentos en la zona norte.
- **Barra litoral en una de las riberas: Sur**
- **Ausencia de barra litoral, por cierre de la desembocadura:** No se aprecia.



Resultados

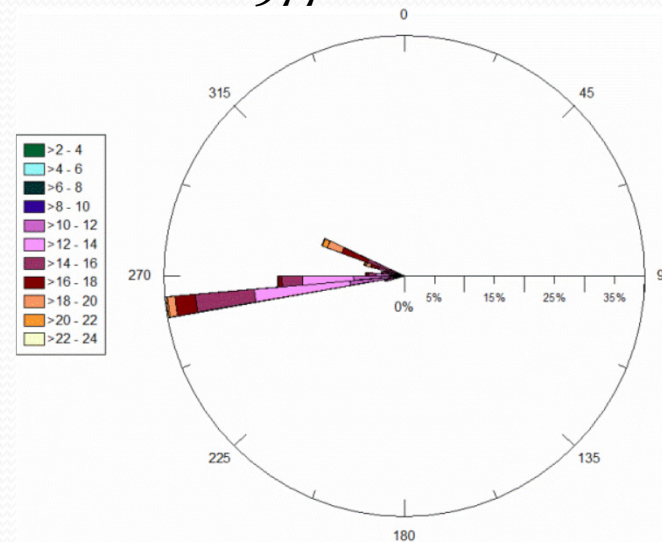
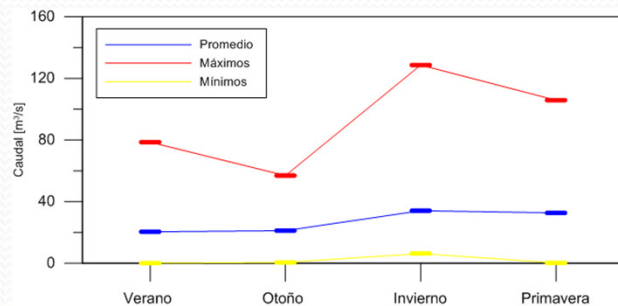
Análisis de la desembocadura: Primavera



Barras litorales en la ribera Norte y Sur: No se presenta

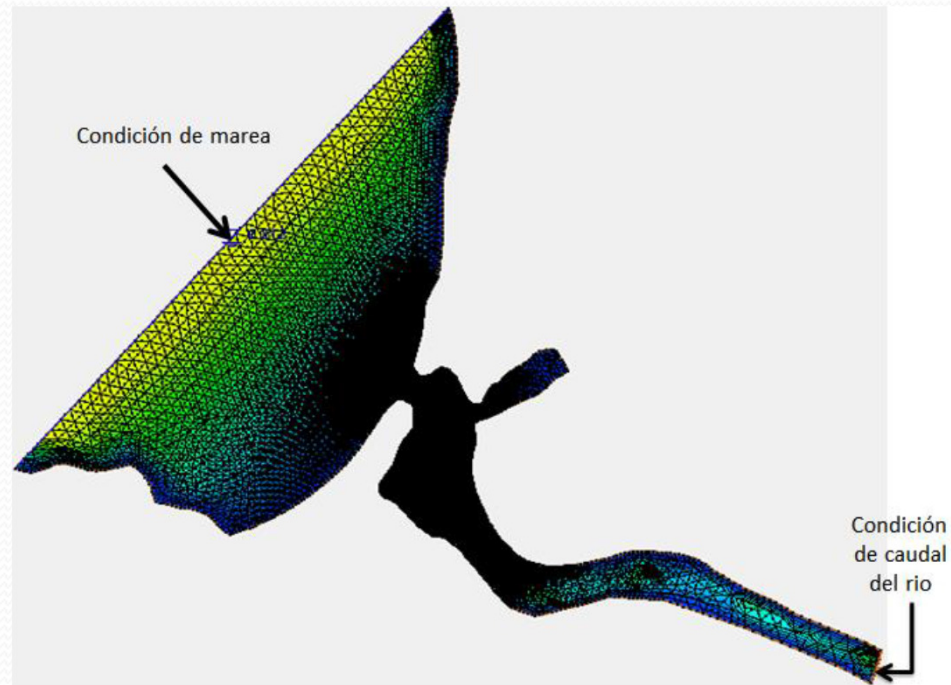
Barra litoral en una de las riberas: Se aprecia una barra norte en 1994 y una sur en el año 2004

Ausencia de barra litoral, por cierre de la desembocadura: 1977



Simulación numérica - FESWMS

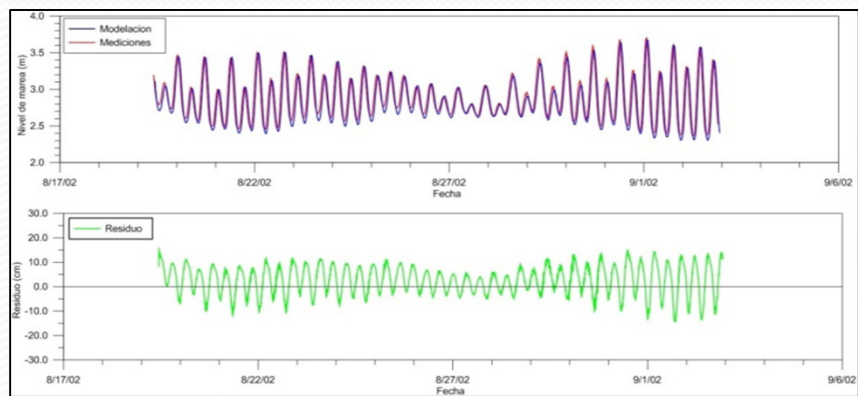
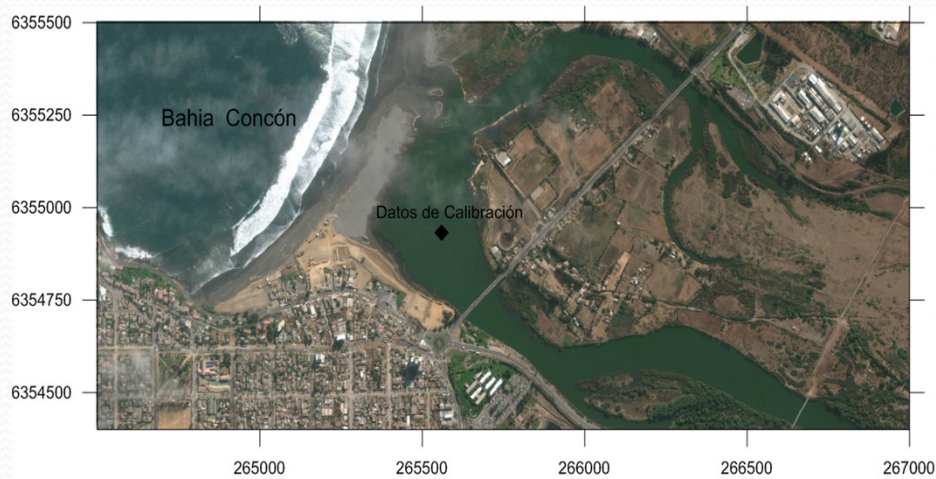
La caracterización hidrodinámica y morfodinámica del sector del estuario Aconcagua se realizó mediante la aplicación del modelo numérico FESWMS:



Malla Utilizada

Determinación del efecto que tiene la existencia (o no existencia) de la barra litoral del río Aconcagua

Simulación numérica - FESWMS



Serie de desnivelaciones calibradas

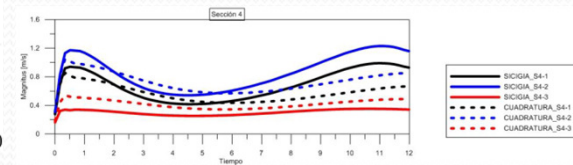
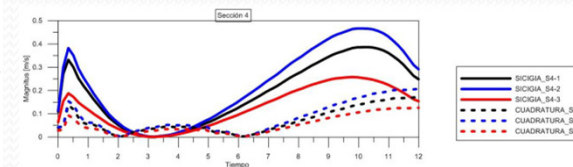
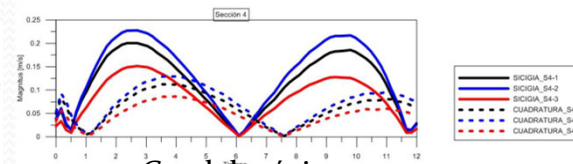
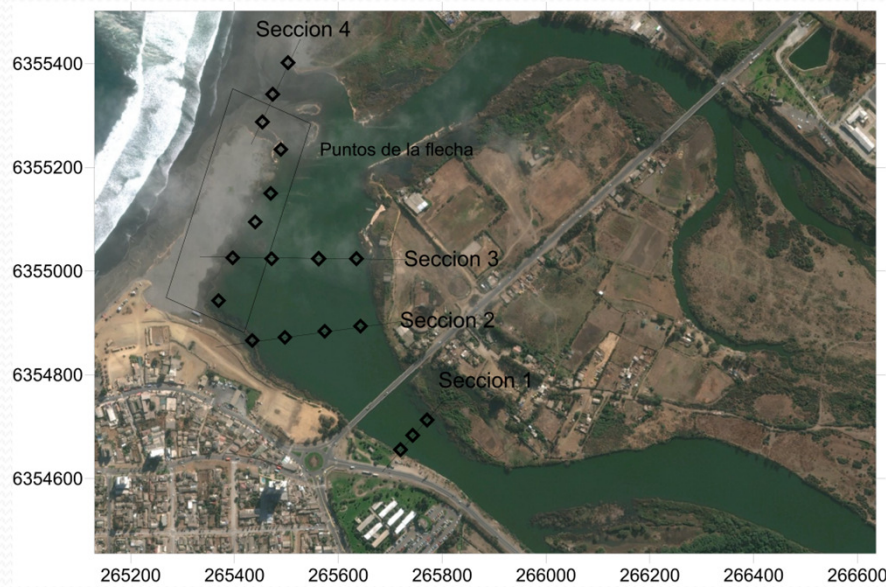
Fórmula	Rango de validez [mm]
Power Formula	No especificado
Engelund-Hansen Formula (1967)	No especificado por los autores.
Ackers-White Formula (1973)	0.04 a 7.0
Ackers-White-Day Formula (1983)	0.04 a 7.0
Laursen Formula (1958)	0.062 a 2.0
Yang's Sand and Gravel Formula (1972, 1973, 1984)	0.15 a 7.0
Meyer-Peter—Mueller Formula (1948)	0.4 a 29
Garbrecht et al. Approach	0.15 a 7.0

Escenarios simulados

Se simularon series de tiempo de marea de 24 horas para las condiciones de sicigia y cuadratura de cada mes, además de los caudales máximo, medio y mínimo mensual, lo que genera un total de 72 simulaciones.

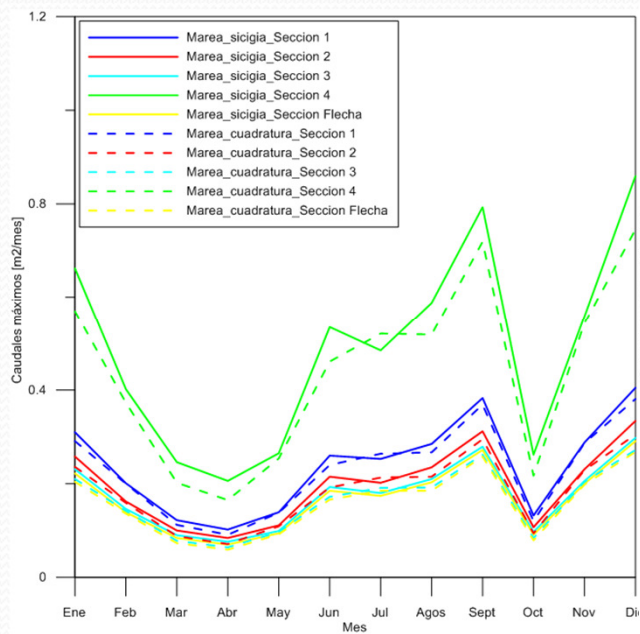
Mes	Mínimo [m ³ /s]	Promedio [m ³ /s]	Máximo [m ³ /s]
Enero	0.07	31.22	115.08
Febrero	0.03	16.65	80.07
Marzo	0.19	12.99	45.39
Abril	0.03	13.40	36.67
Mayo	1.13	21.01	55.41
Junio	8.01	32.02	96.31
Julio	10.49	38.92	103.75
Agosto	5.79	32.08	107.58
Septiembre	2.25	26.31	153.52
Octubre	0.43	21.61	48.42
Noviembre	0.22	35.86	117.90
Diciembre	0.19	37.21	156.70

Resultados

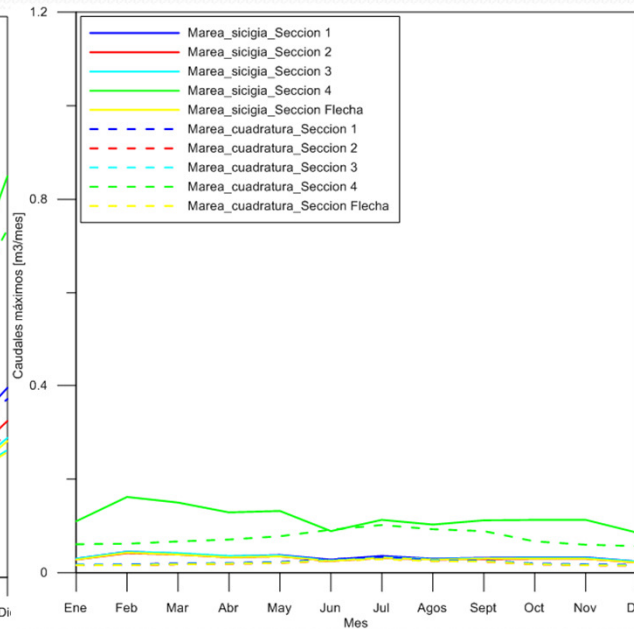


Resultados

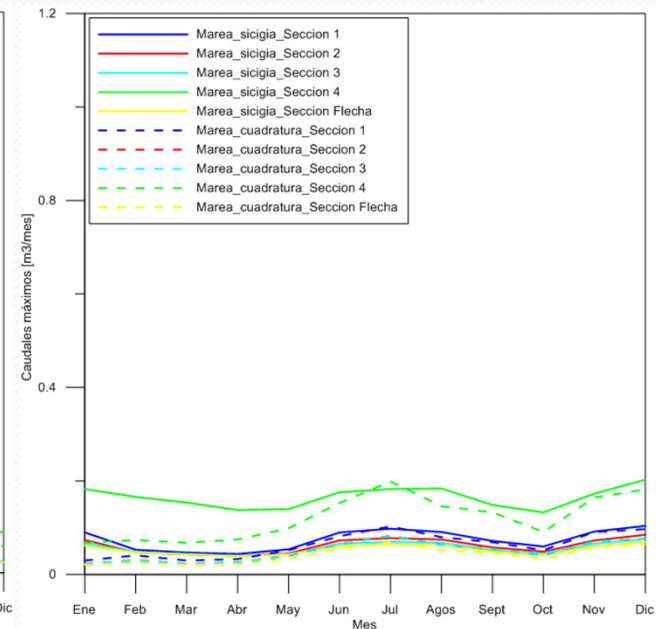
Caudal máximo



Caudal mínimo



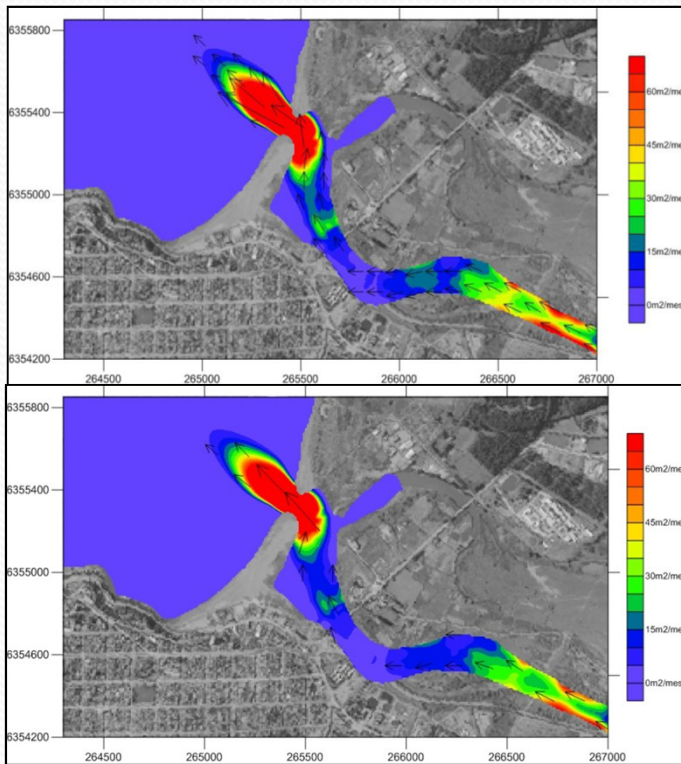
Caudal promedio



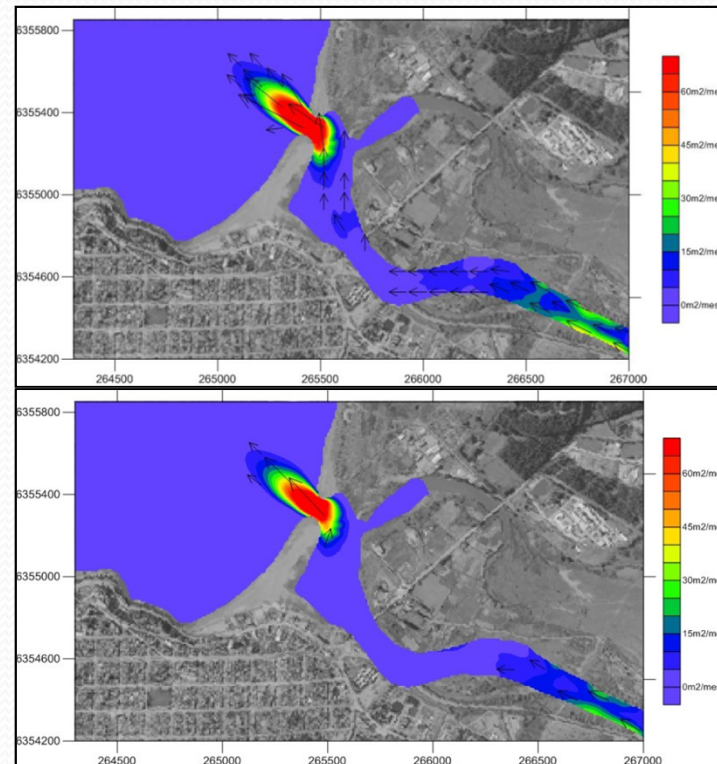
Resultados

Transporte de sedimento con barra litoral

Sicigia para el caudal máximo de Diciembre



Cuadratura para el caudal máximo de Diciembre



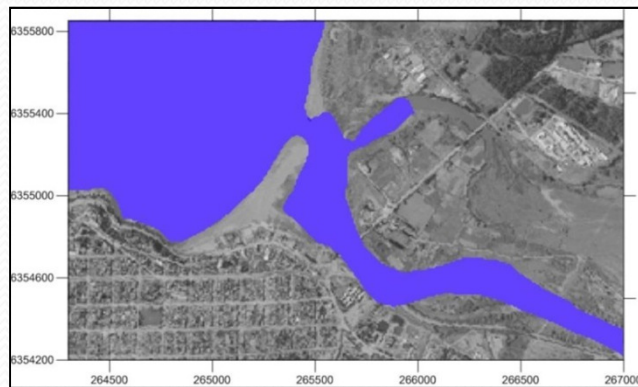
Sicigia para el caudal máximo de Septiembre

Sicigia para el caudal máximo de Septiembre

Resultados

Transporte de sedimento con barra litoral

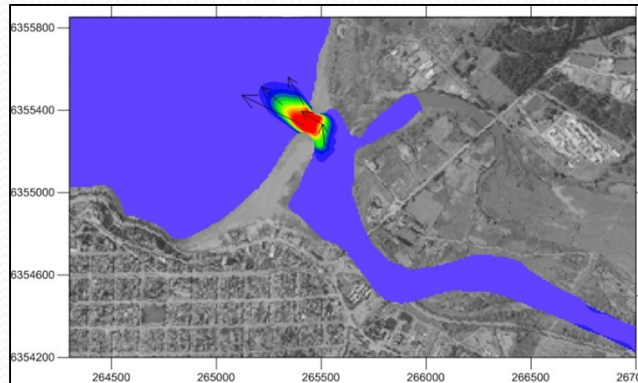
Sicigia para el caudal máximo de Abril



Sicigia para el caudal máximo de Mayo



Sicigia para el caudal máximo de Junio



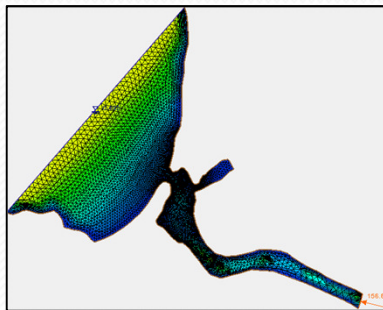
Cuadratura para el caudal máximo de Julio



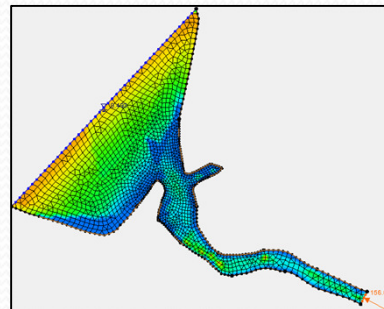
Resultados

Transporte de sedimento sin barra.

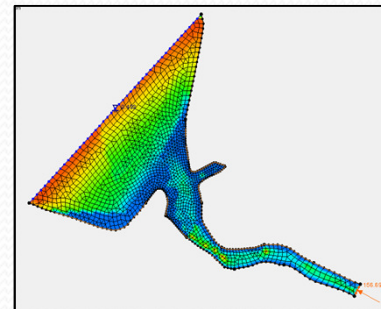
Configuración de la línea de costa	Largo de la flecha	Elementos	Nodos
Primera configuración	320 metros	1.967	5.382
Segunda configuración	260 metros	1.908	5.243
Tercera configuración	160 metros	1.880	5.165
Cuarta configuración	-----	1.842	5.081



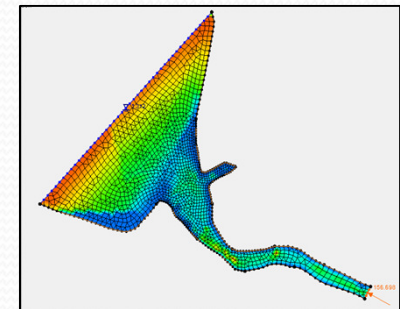
Primera configuración



Segunda configuración



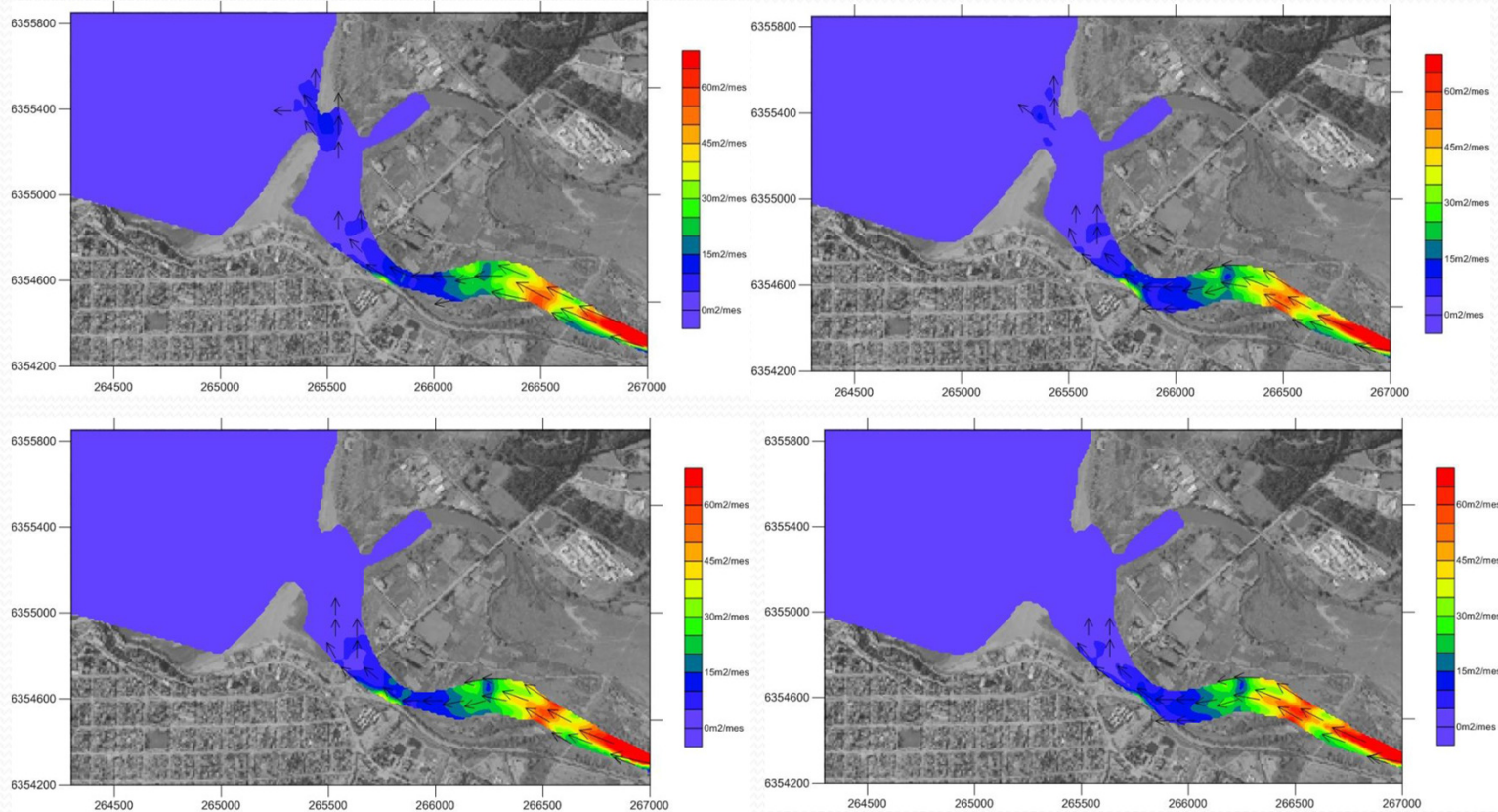
Tercera configuración



Cuarta configuración

Resultados

Transporte de sedimento



Resumiendo

- Los sedimentos de la playa son de mayor diámetro que los del estuario.....
- Las diferentes configuraciones de la barra no afectan el comportamiento de la playa....
- La modelación indica baja capacidad de transporte de sedimento en condición de caudal promedio...
- Solo los máximo caudales desplazan sedimentos...

Conclusión

El río no aporta sedimentos a las playas La Boca y Ritoque.....

¿De dónde vienen las playas La Boca y Ritoque?

Paleoplaya
Caviedes 1972

Recomendaciones

- Mejorar los datos de corrientes en el estuario. ADV (Acoustic Doppler Velocimeter)
- Fotografías aéreas conocer la hora para considerar los efectos de la marea.
- Para confirmar resultados se debiera medir el transporte de sedimento ya sea por:
 1. Carga de arrastre en el fondo. Trampa de sedimentos. se puede efectuar a partir de muestras recogidas por un dispositivo que está situado por debajo del lecho, durante un tiempo determinado y que luego son extraídas para pesarlas.
 2. En suspensión con OBS. Optical Back Scattering. El OBS es un sensor óptico para la medición de la turbidez y concentraciones de sólidos suspendidos mediante la detección de la luz infrarroja

Agradecimientos

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento: a quienes me apoyaron durante todo este proceso.

- En especial a mi familia.....
- Además a mis amigos.....
- A Matías mi querido y simpático profesor guía.....
- Además al profesor Hernán Vergara quien no solo me facilitó información y datos de la zona, si no que estuvo atento a cualquier duda que tuviera para ayudar y aportar

Memoria de proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico

Determinación del efecto que tiene la existencia
(o no) de la barra litoral del río Aconcagua.

Pia Monreal Donoso
Diciembre 2014



Universidad
de Valparaíso
CHILE