



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano

Efecto del viento sobre el estuario del río Jamapa, Veracruz.

Mark Marin Hernandez¹, Gabriela Athié¹, Cecilia Enriquez², David Salas Monreal¹ y Rosario Sanay Gonzalez¹

¹Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, U.V markmarin@uv.mx, gathie@uv.mx, davsalas@uv.mx, rsanay@uv.mx.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores/ FC-UMDI-Sisal, UNAM, cenriqz@ciencias.unam.mx.



Resumen

Con el fin de analizar el efecto del viento sobre la variabilidad de la cuña salina y en específico de la salinidad, temperatura y el nivel del río, se analizaron datos provenientes de cuatro anclajes localizados en los primeros 5 km del estuario, así como datos de dirección y magnitud del viento de la estación meteorológica del Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana. El río Jamapa tienen una descarga media anual de $66 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$; durante la temporada de lluvias la media sube a $150 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ y en la temporada de secas disminuye a $20 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, estas variaciones estacionales en la descarga del río son el principal forzamiento que afecta la intrusión del agua salada en el estuario. Por otro lado, el viento en el área también presenta una marcada estacionalidad, teniendo durante las estaciones de primavera y verano vientos principalmente del este, y durante otoño e invierno los vientos son principalmente del norte, los cuales se encuentran asociados a frentes fríos generando vientos intensos con velocidades $> 15 \text{ m s}^{-1}$ y con duración entre 1 y 6 días. Los resultados de los análisis espectrales y de ondeletas (wavelets) muestran que el viento y el nivel del río en los cuatro anclajes presentan una señal con correlación significativa entre los 12 y 14 días durante la temporada de nortes, esta señal también está presente en la temperatura, pero con diferencias en la amplitud entre los diferentes anclajes. Mientras que en la salinidad no se observó correlación.

En la figura 3, se muestra de manera grafica uno de los eventos del paso de un frente frío, sobre el área de estudio. En colores rojo, azul, magenta y verde, son los datos los anclajes del 1 al 4 respectivamente, en el panel superior esta en nivel del río, en el panel de en medio la temperatura y en el panel inferior la salinidad. en color negro en todos los paneles muestra la magnitud del viento.

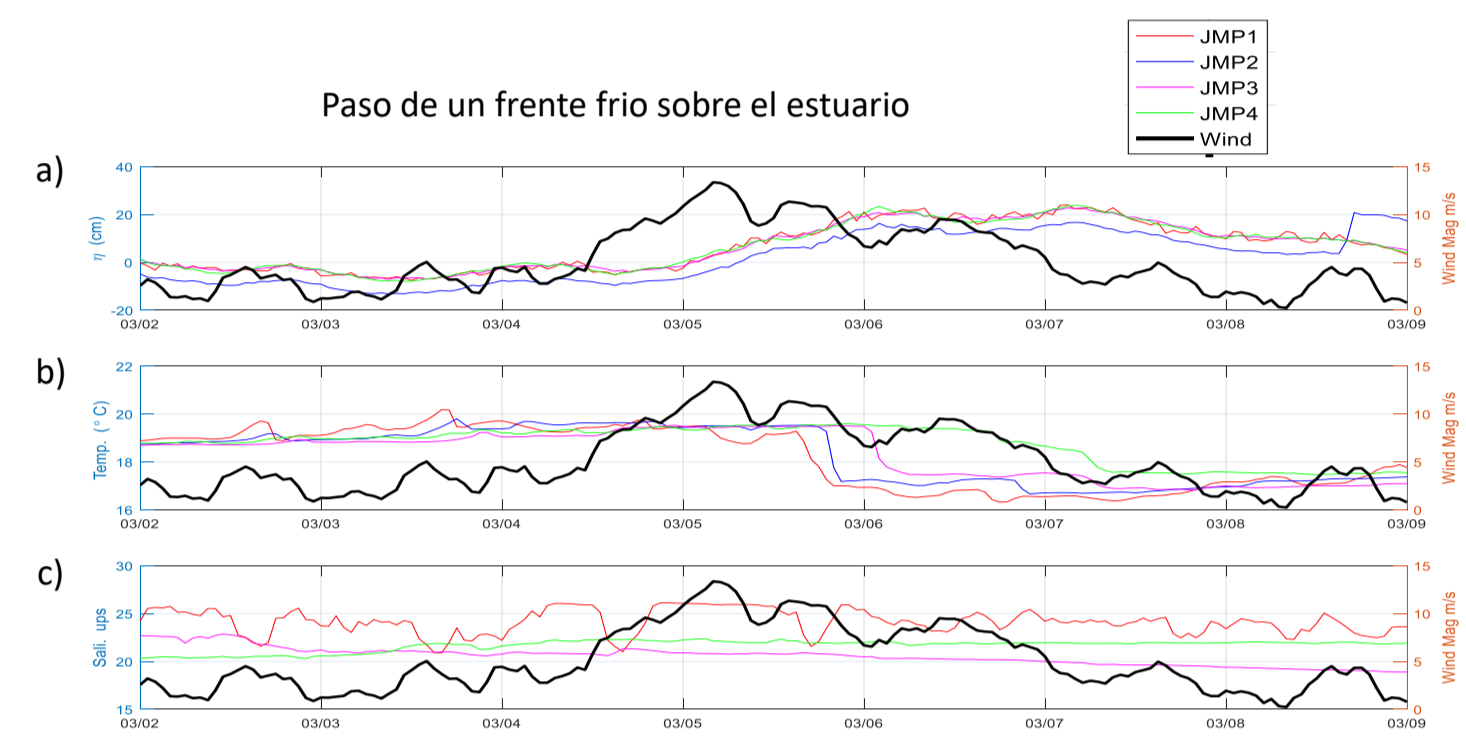


Figura 3.- series de tiempo de los cuatro anclajes a) nivel del río, b) temperatura, c) salinidad y serie d tiempo de magnitud del viento, durante el paso de un frente frío

Los espectros de potencia de las series de tiempo del nivel del río en los cuatro anclajes (líneas de colores) y el espectro de potencia de la magnitud del viento, (figura 4), muestran todas las series un pico bien definido dentro del periodo correspondiente entre 12 y 14 días.

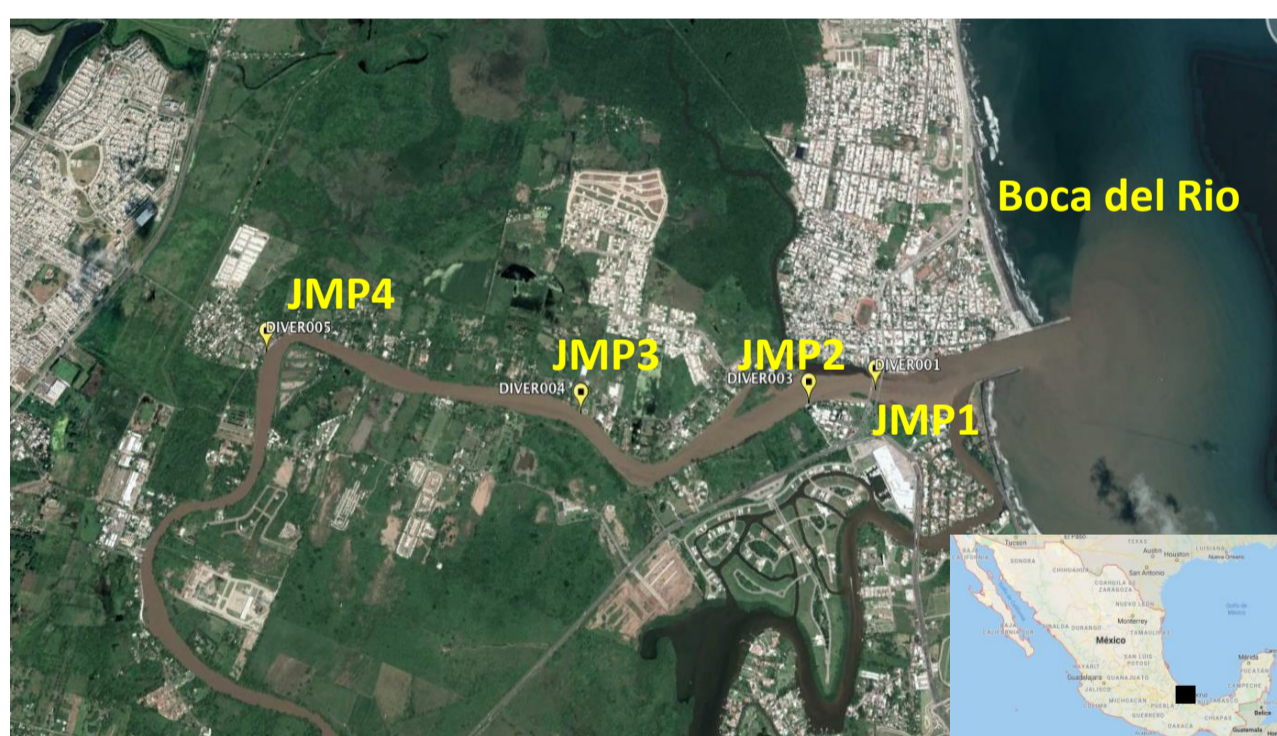
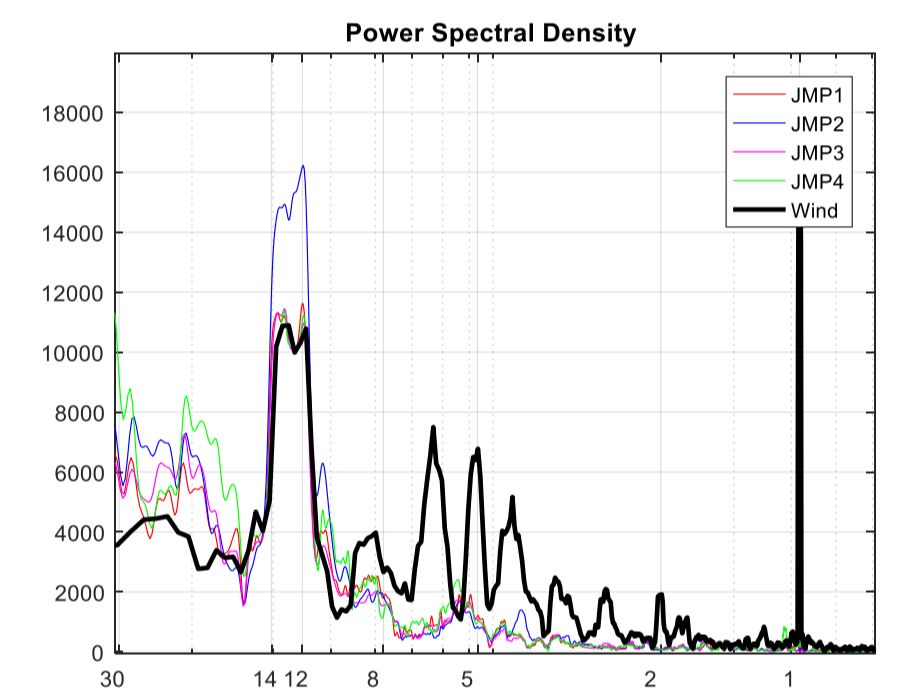
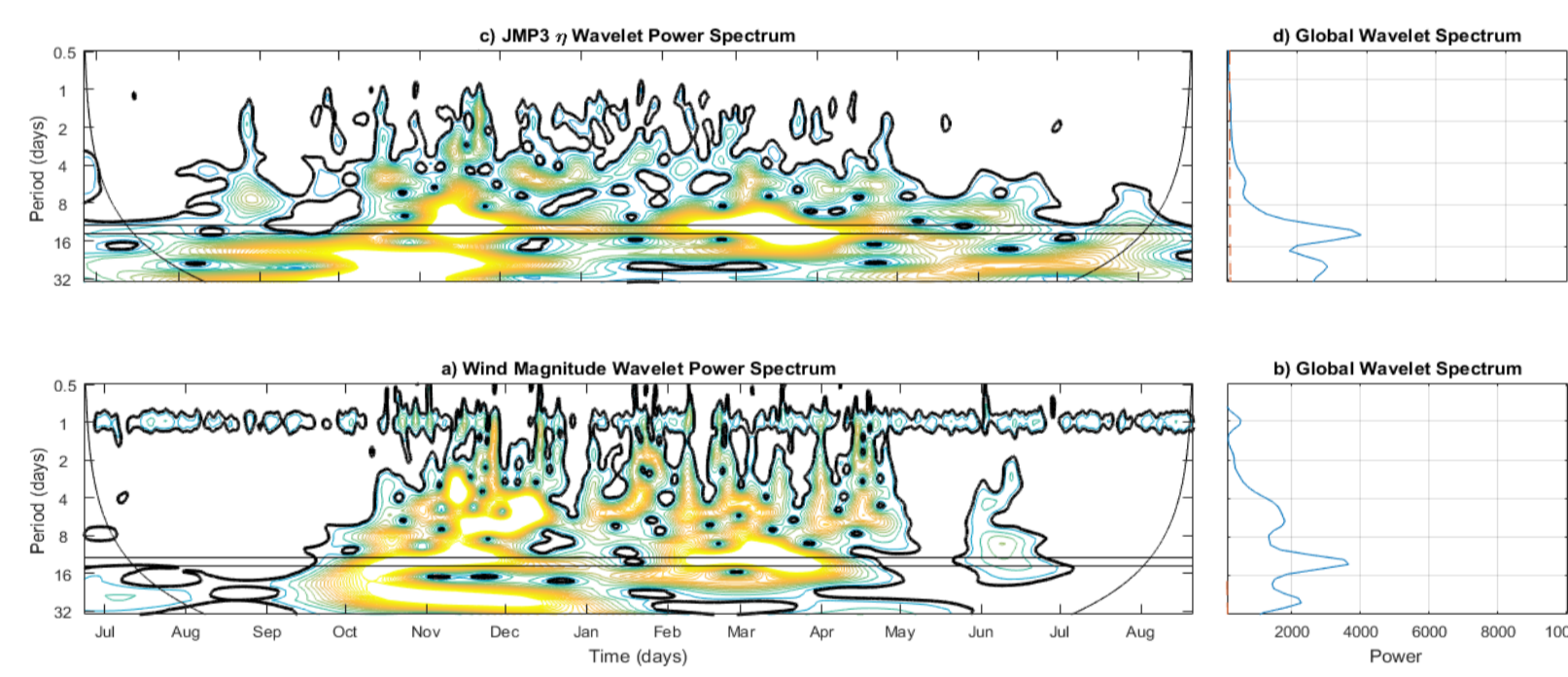


Figura 1.- localización de los anclajes en el estuario del río Jamapa



Realizando un análisis de ondeletas, de cada una de las series de tiempo, se puede observar tanto en las series de tiempo del nivel del río como en la de la magnitud del viento, que estas presentan pulsos energéticos, durante la temporada de nortes (septiembre – marzo), y en periodos entre los 12 y 14 días.

Observaciones

Series de tiempo de 14 meses de datos cada 10 min. de cuatro anclajes con CTD-Divers, colocados en la parte profunda a lo largo del estuario del Río Jamapa. Serie de tiempo de 14 meses de datos de magnitud y dirección de viento de la estación meteorológica del instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Con el fin de filtrar el efecto de las mareas en las series de tiempo de los CTD, sin desechar las altas frecuencias, dado que algunos eventos de norte son de corta duración, se filtraron las series de tiempo de salinidad temperatura y nivel del río mediante el análisis armonio de mareas propuesto por Pawlowicz (2002).

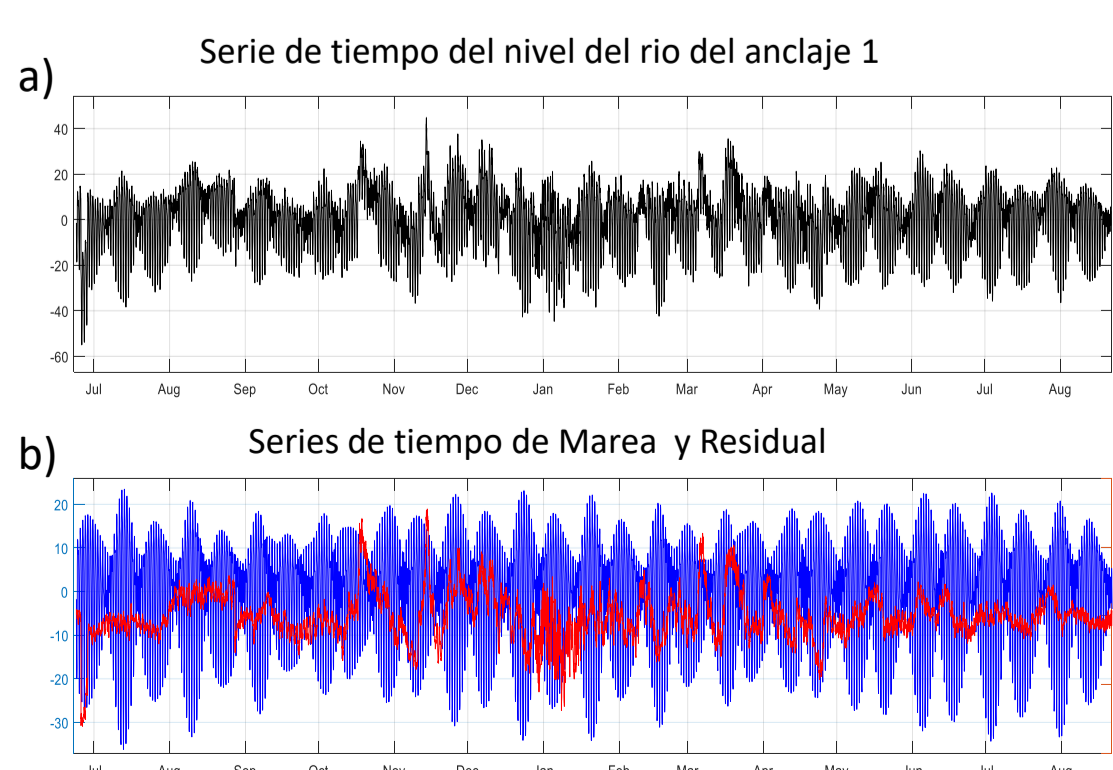
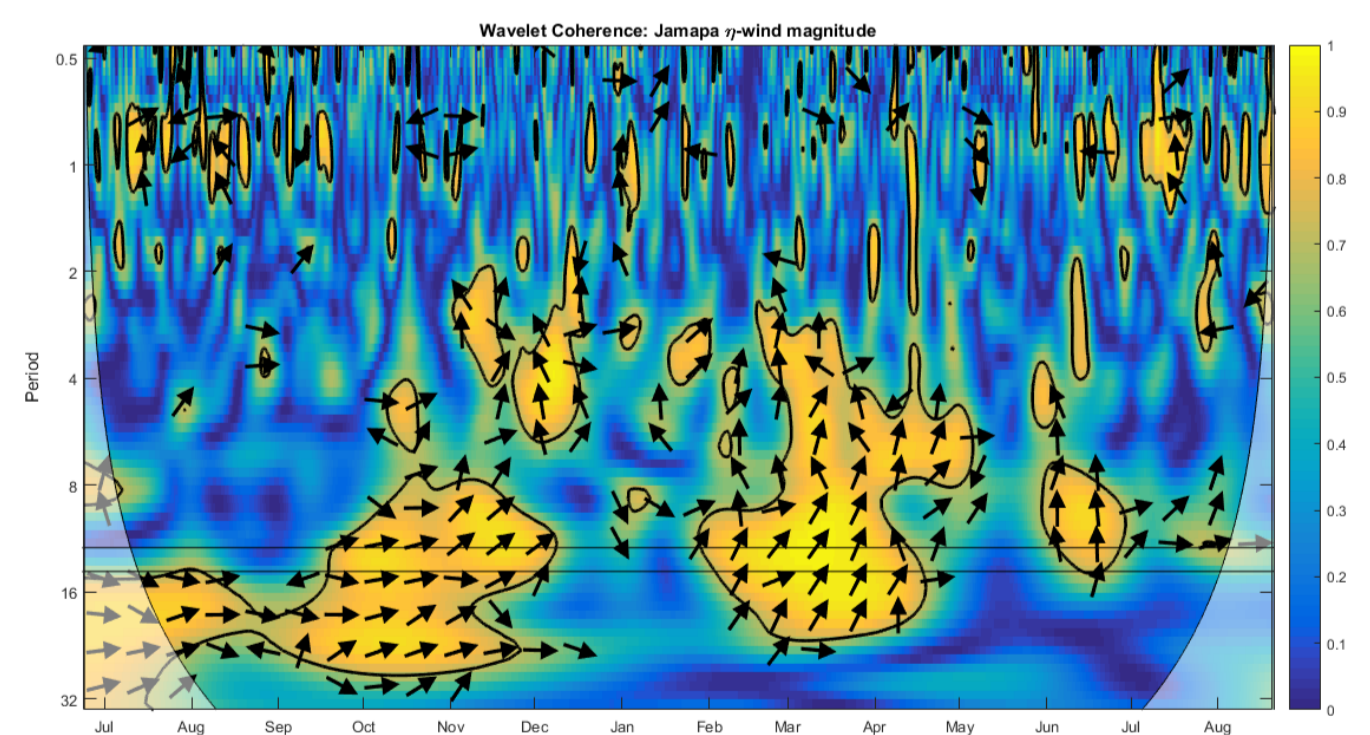


Figura 2.- a) serie de tiempo del nivel del río del anclaje 1, b) serie de tiempo de la marea (azul) y del residual (rojo)

Por ultimo se realizaron ondeletas cruzadas y coherencia, entre las series de los CTD contra la serie de magnitud del viento, la figura 6 muestra un ejemplo entre el nivel del río del primer anclaje y la magnitud del viento, los contornos en negro son el nivel de significancia y las flecha muestran la relación de fase.



Conclusiones

Existe una señal en las series de tiempo de nivel del río, temperatura y viento, entre los 12-14 días.

Las ondeletas muestran que esta señal se observa con mas energía durante la época de frentes fríos.

La señal del viento tiene una correlación significativa con el nivel del río y la temperatura, a lo largo de los cuatro anclajes (5 km).

La señal no se observa en las series de tiempo de salinidad en ninguno de los anclajes.

Referencias

- Pawlowicz, R., Beardsley, B., & Lentz, S. (2002). Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. Computers & Geosciences, 28(8), 929-937.
- Perales-Valdivia, H., Sanay-González, R., & Valle-Levinson, A. (2018). Effects of tides, wind and river discharge on the salt intrusion in a microtidal tropical estuary. Regional Studies in Marine Science, 24, 400-410.