

# Disipación de la marea semidiurna M2 en el Pasaje de la Mona

*Basado en el análisis del registro de cinco mareógrafos en la costa oeste de Puerto Rico*

Por

Edwin Alfonso-Sosa, Ph.D.

26 de enero de 2015

Ocean Physics Education

## Resumen

Se analizó 5 días del registro - entre el 13 al 18 de agosto del 2011- de cuatro mareógrafos localizados en la costa oeste de Puerto Rico en: Crash Boat, Puerto de Mayagüez, Puerto Real y en Bahía Salinas, Cabo Rojo. Se añadió el registro del 13 al 18 de marzo del 2006 de un quinto mareógrafo localizado en Punta Guanajibo. Este último registro se seleccionó para condiciones similares de fase lunar, declinación lunar y distancia de la Tierra. A las cinco series de tiempo de la altura del nivel del mar se les aplicó análisis EMD (Huang et al. 1998) y se obtuvo el Espectro Marginal (Figuras 2-7). Esto nos permitió determinar para cada registro mareal, el valor de la densidad espectral del constituyente M2 de la marea semidiurna que tiene una frecuencia de 1.93 CPD (Vea Tabla abajo). Se compararon los valores espectrales relativos al valor espectral de Crash Boat, permitiéndonos así determinar la pérdida de energía a medida que nos alejamos de Crash Boat hacia el Sur.

LAT (N)	LON (W)	Localidad	Amplitude M2	Spectral Density (ft <sup>2</sup> /CPD) @ 1.93 CPD	Percent of M2 Tide Energy Dissipated Relative to Crash Boat Value
23.49	-67.33	<b>NDBC Boya 41420</b>	0.809	83.1	-6.2
18.46	-67.16	<b>Crash Boat</b>	0.51	78.2	0.0
18.22	-67.16	<b>Mayaguez H.</b>	0.477	65.3	16.5
18.17	-67.18	<b>P. Guanajibo</b>	0.348	60.4	22.8
18.09	-67.94	<b>Mona I.</b>	0.050	8.7	88.9
18.07	-67.19	<b>Puerto Real</b>	0.197	22.1	71.8
17.95	-67.20	<b>Bahía Salinas</b>	0.033	1.4	98.2

La mayor disipación de energía, de un 98%, ocurre en la estación localizada al extremo sur de Puerto Rico, en la de Bahía Salinas. Las estaciones del Puerto de Mayaguez y Punta Guanajibo reflejan una pérdida de menos del 25 %. En cambio, la de Puerto Real y Bahía Salinas supera el 75%. En general, la energía del constituyente mareal semidiurno M2, se disipa rápidamente cuando nos movemos de Norte a Sur a lo largo del Pasaje de la Mona. La gráfica (Figura 1, Abajo) revela la tremenda pérdida de energía en una distancia tan corta, de aproximadamente unos 57 km. La marea semidiurna disipa el 98% de la energía que tenía en Crash Boat, cuando llega a Bahía Salinas en Cabo Rojo. Una posible explicación es, que la marea semidiurna cuando cruza el Canal de Mona de Norte a Sur, pierde mucha energía generando olas internas y disipándose turbulentamente al romper las olas (Figuras 8-10). La ancha plataforma de Cabo Rojo y las pendientes submarinas que la rodean parecen ser efectivas en reducir la energía del constituyente mareal M2. Este resultado es cónsono con los resultados de otros estudios, que revelan que las aguas del Canal de Mona son un lugar dinámico que disipa mucha energía de la marea y aumentan la producción primaria (Alfonso, 2002; Corredor et al. 2006).

## Referencias

Alfonso, E., 2002. *Variabilidad temporal de la producción primaria fitoplanctonica en la estación CaTS (Caribbean Time-Series Station): Con énfasis en el impacto de la marea interna semidiurna sobre la producción*. Ph. D. Dissertation. Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. UMI publication AAT 3042382, 407 pp.

Corredor, J. E., J.M. Morell, J.E. Capella, Glenn S. and D. Pabst 2006. Internal Tides in the Mona Passage. <http://www.researchgate.net/publication/253297572> *Internal Tides in the Mona Passage*

Huang, N. E., Shen, Z., and S. R. Long, M. C. Wu, H. H. Shih, Q. Zheng, N-C. Yen, C. C. Tung, and H. H. Liu. 1998. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis, Proc. R. Soc. London Series A 454: 903-995.

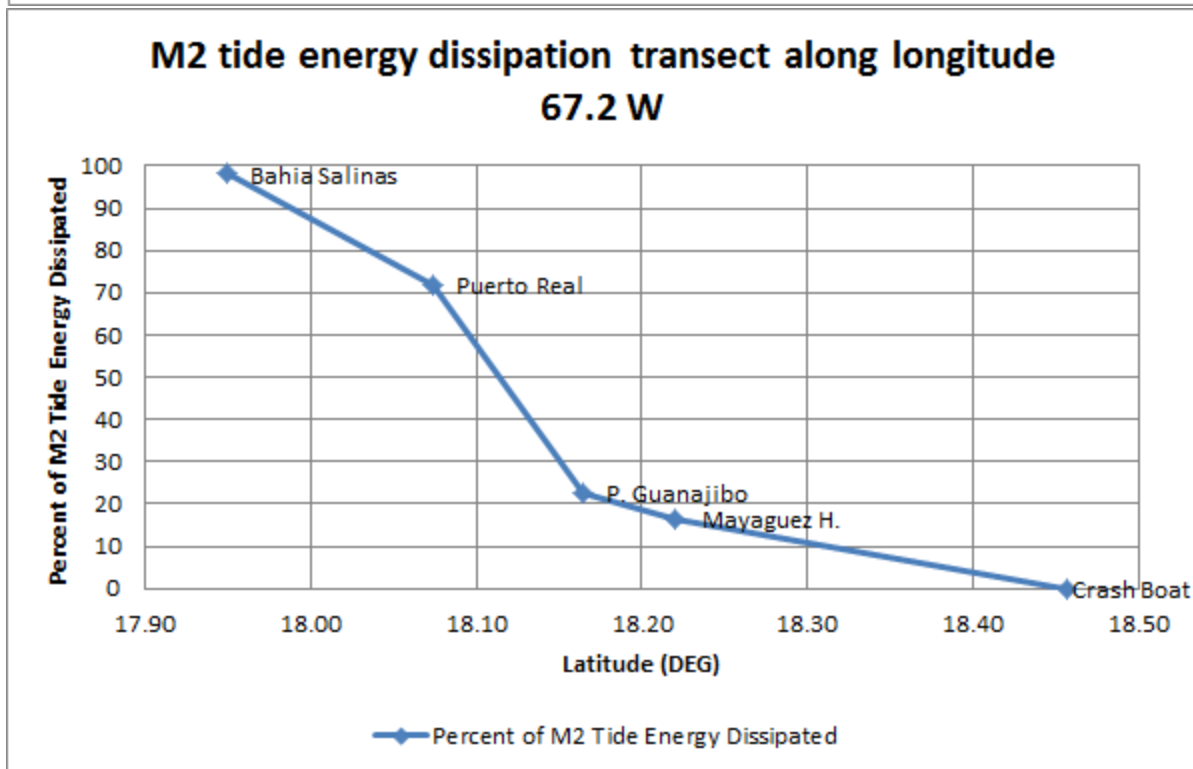
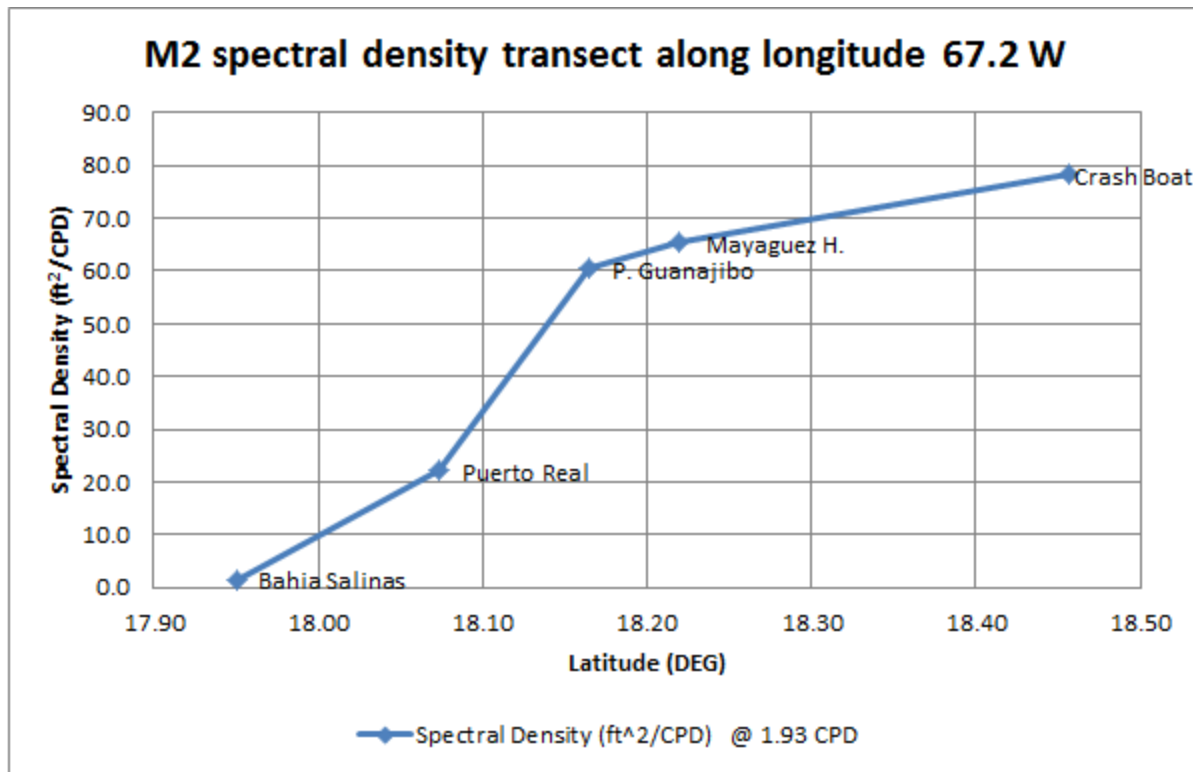


Figura 1

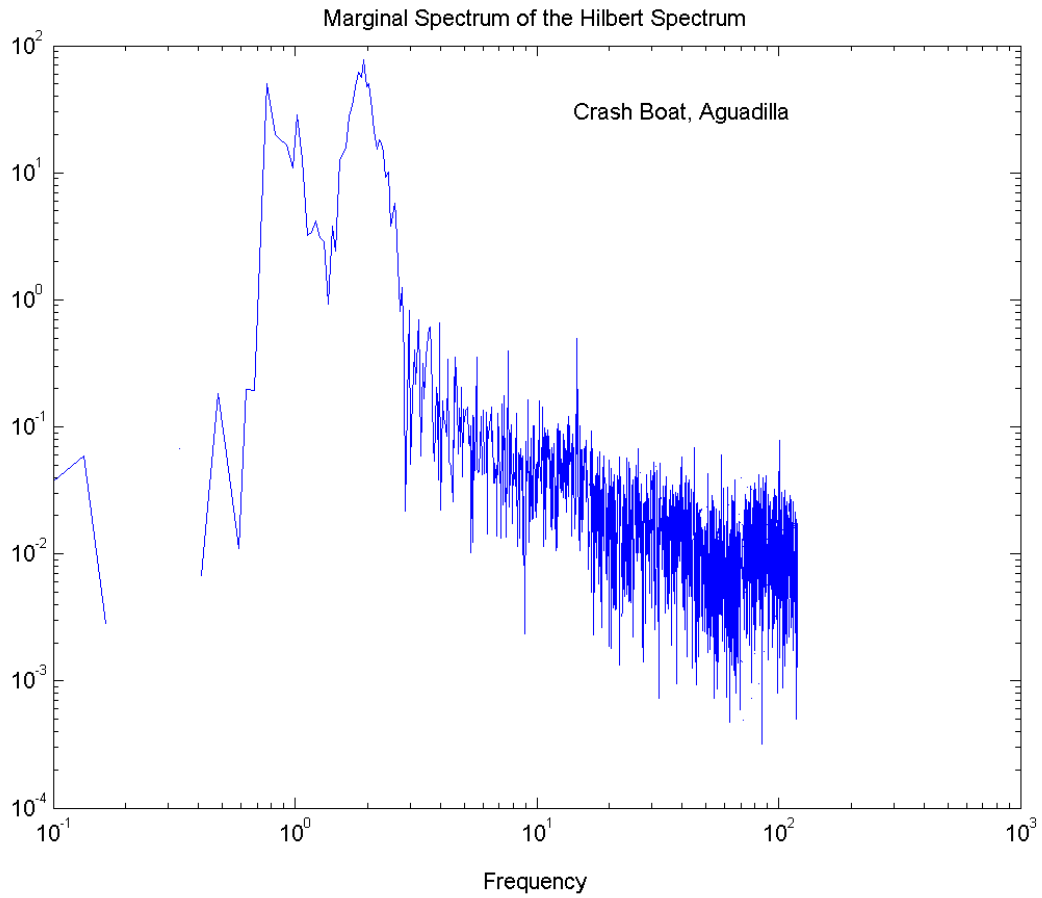


Figura 2. Espectro Marginal del registro mareal de Crash Boat, Aguadilla. La frecuencia se expresa en ciclos por día (CPD) y la densidad espectral en pies cuadrados por ciclo por día ( $\text{ft}^2 \text{CPD}^{-1}$ ). La misma unidades aplica al resto de las figuras, de la 3 a la 7.

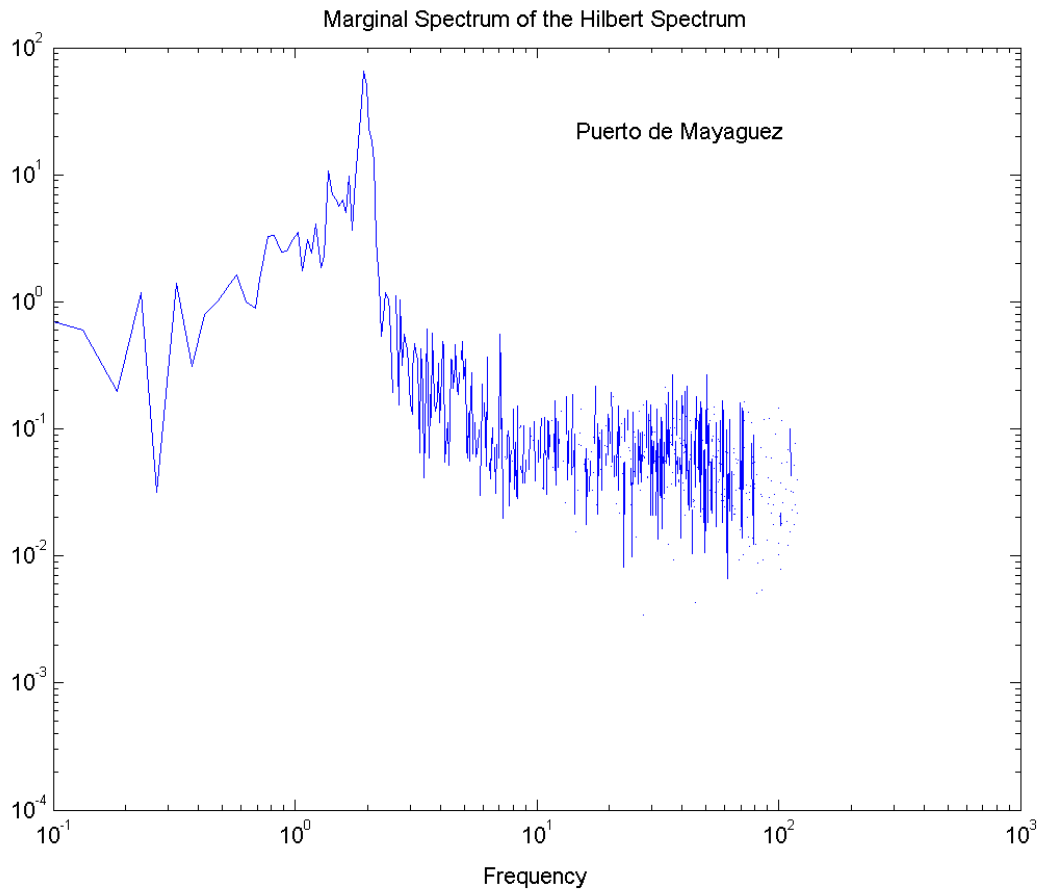


Figura 3

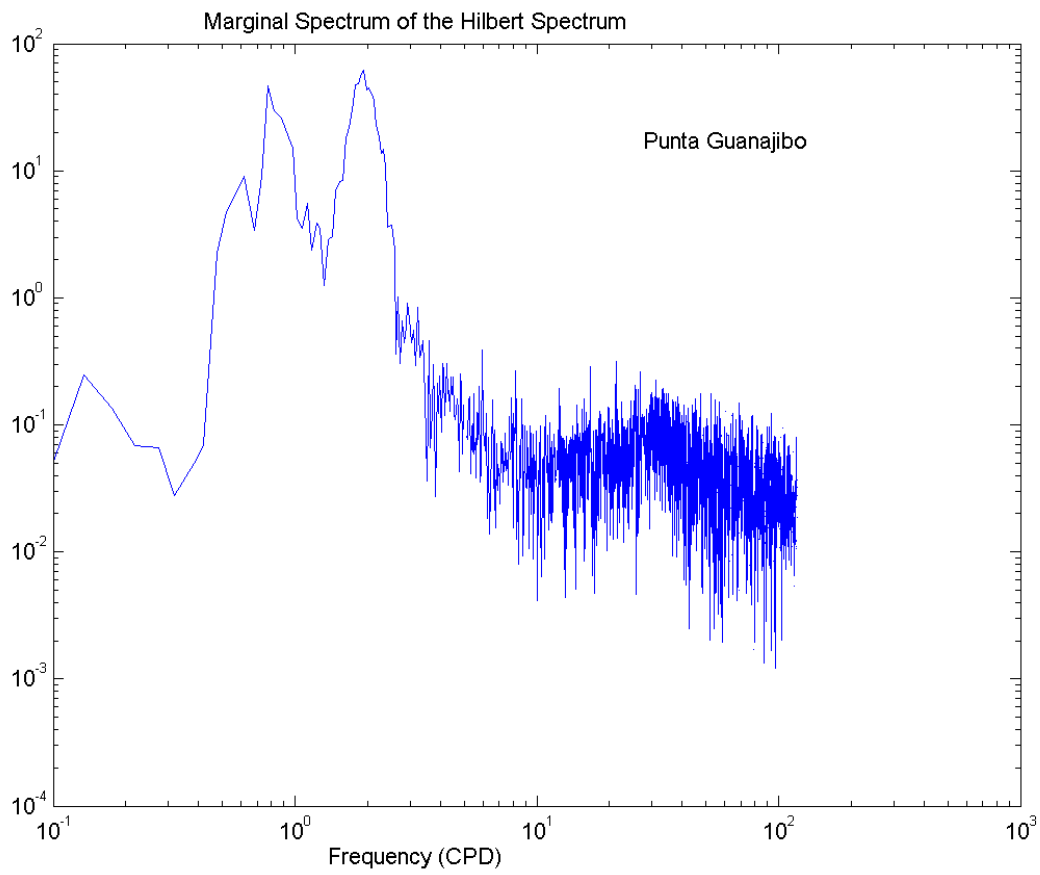


Figura 4

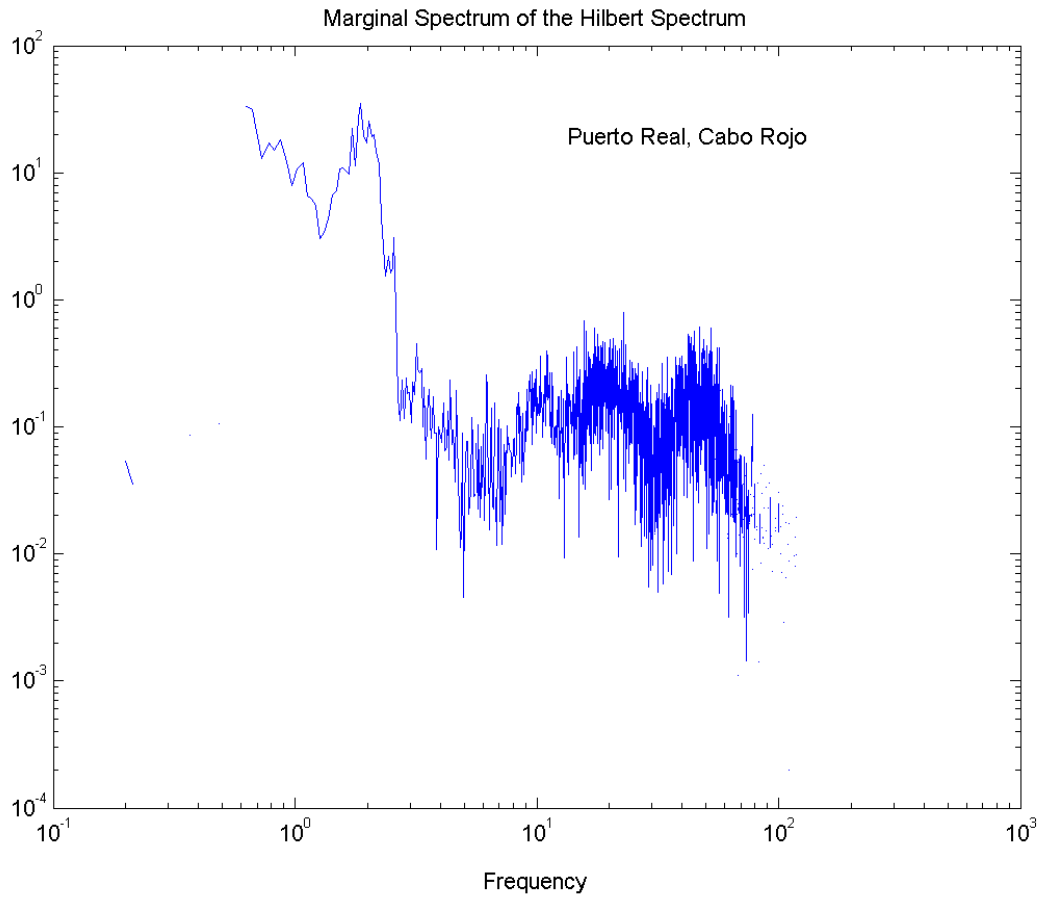


Figura 5

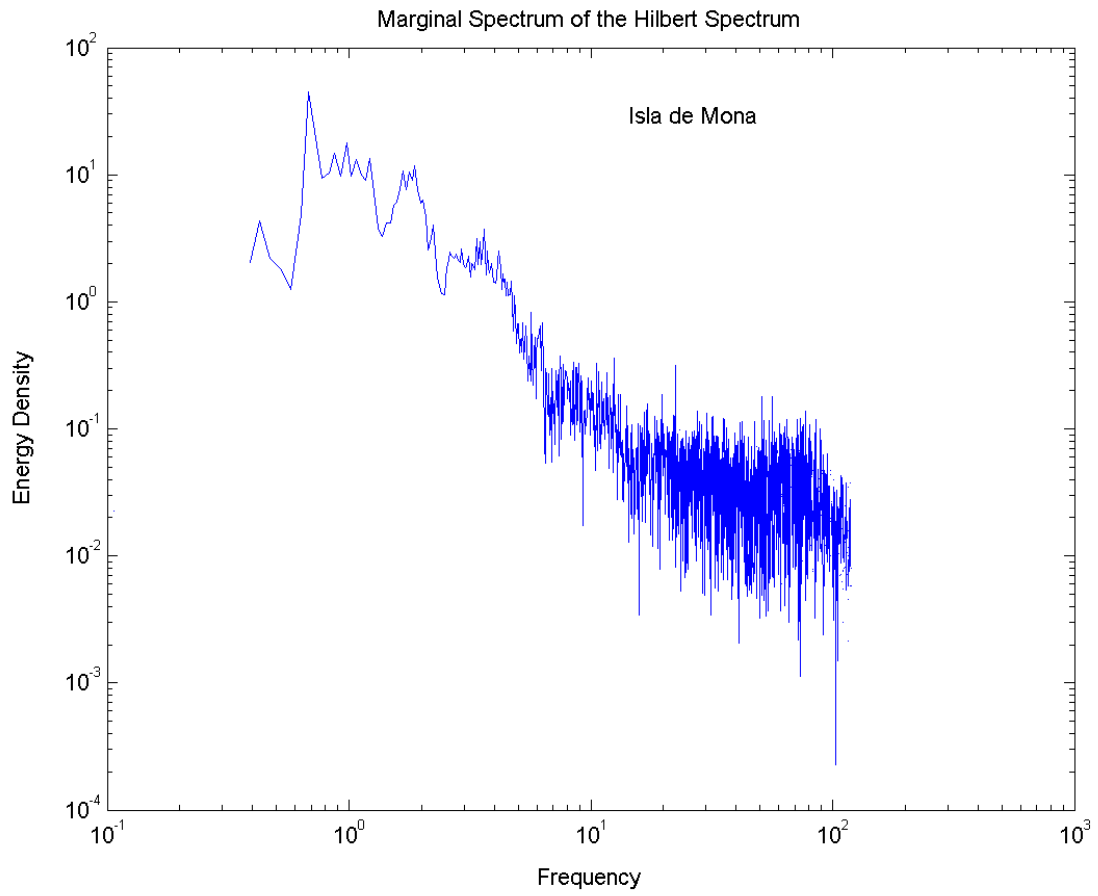


Figura 6



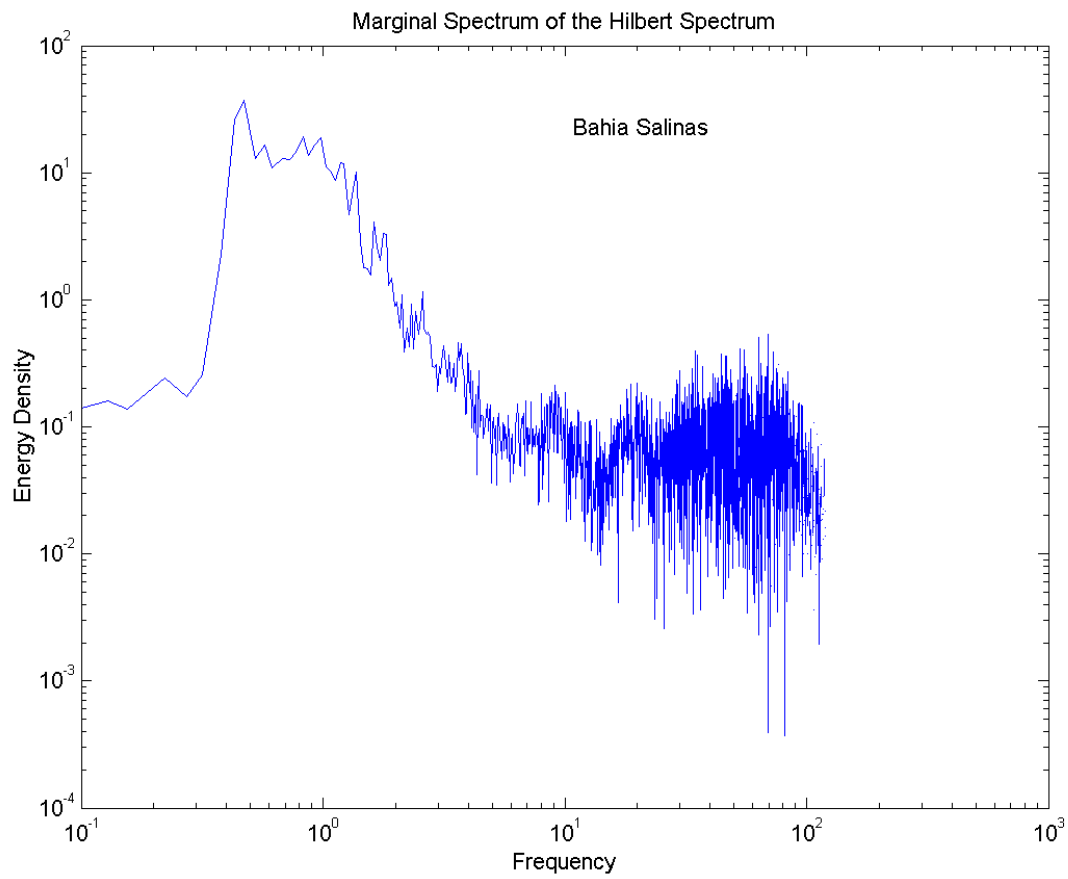


Figura 7

### Marea barotrópica y el hundimiento de isotermas en InWaPE (22-septiembre-2000)

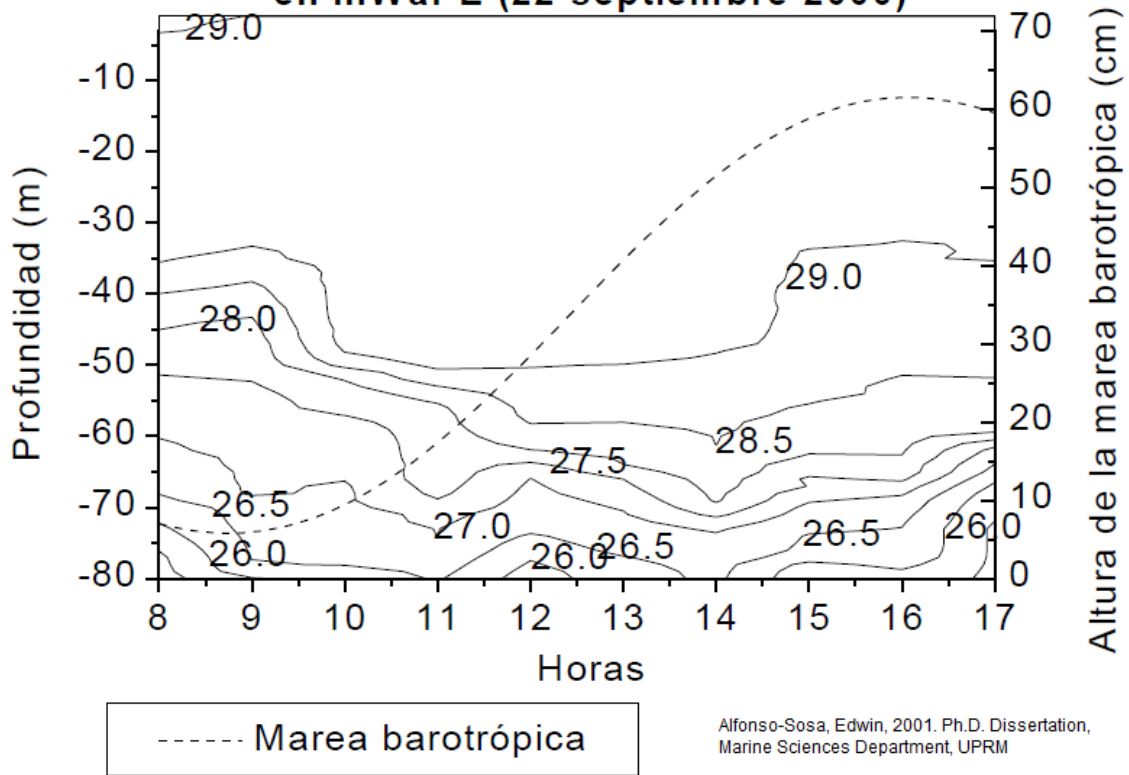


Figura 8. Las corrientes de la marea semidiurna provocan que se hundan las isotermas y se generen olas internas en el veril a las afueras de la Bahía de Añasco.

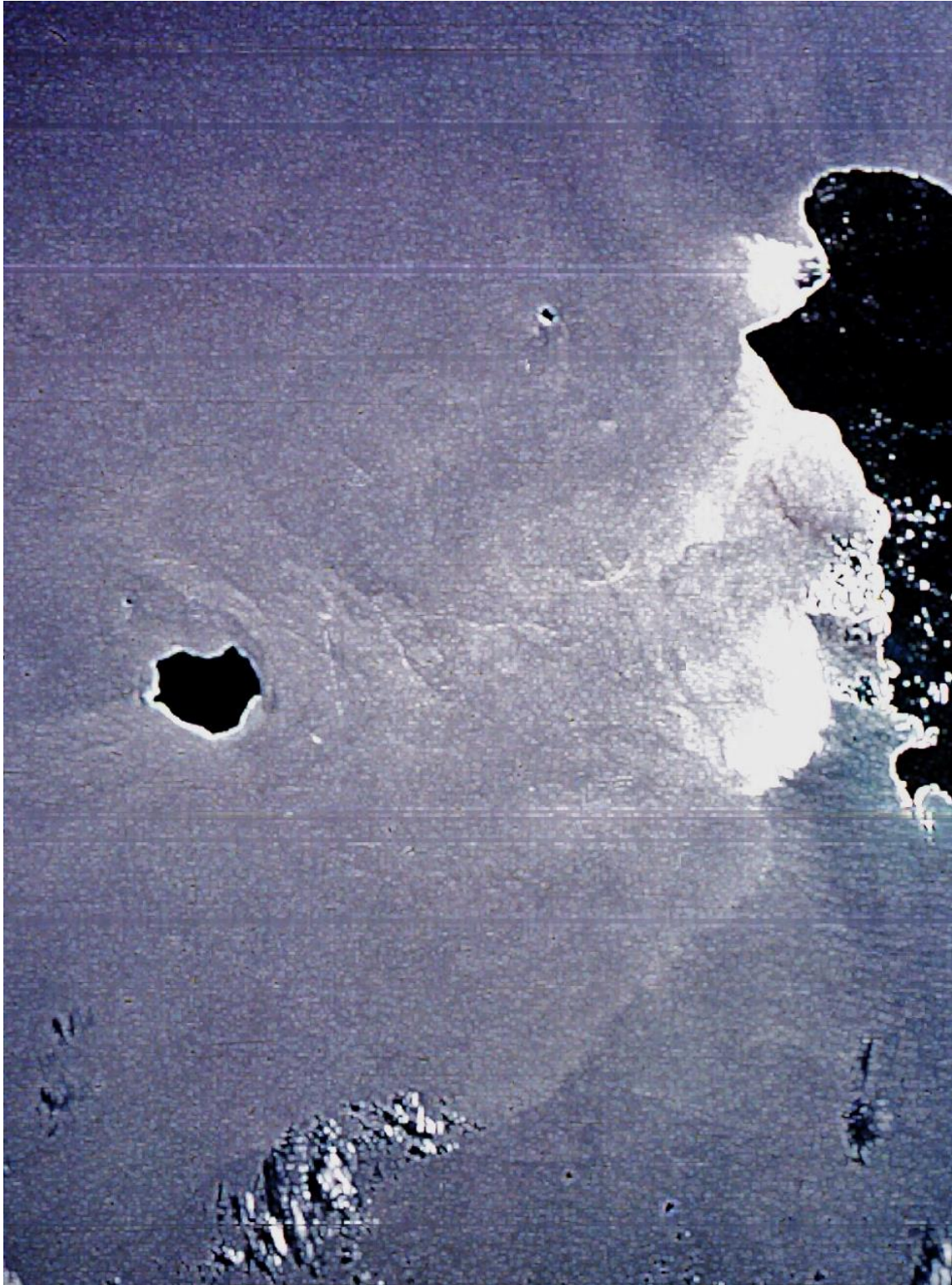


Figura 9. Marea Interna propagándose de Norte a Sur en el Pasaje de la Mona.

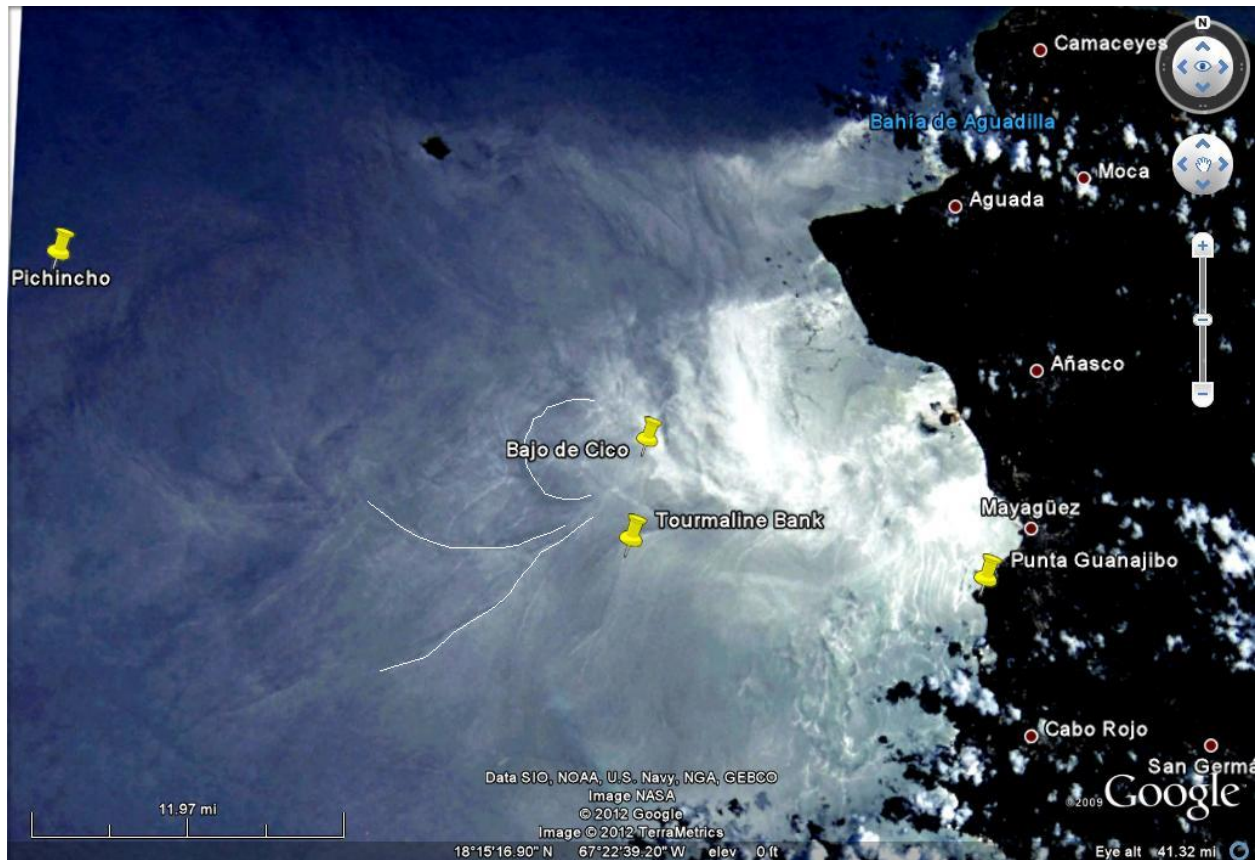


Figura 10. Olas internas afuera del Banco Tourmaline y del Bajo de Cico.