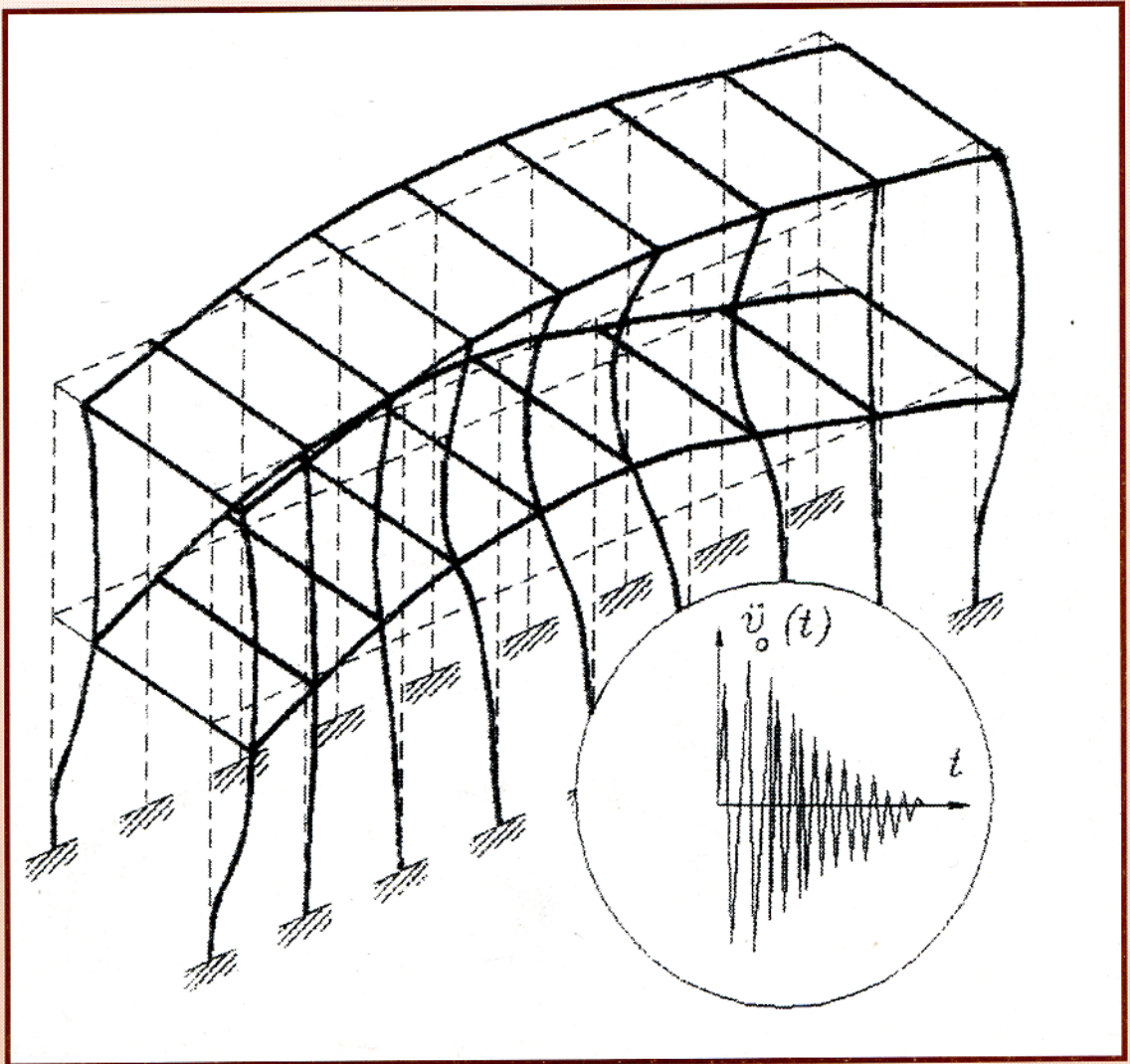


# Ingeniería

Revista de la Universidad de Costa Rica  
Julio/Diciembre 1997 VOLUMEN 7 Nº 2



# INGENIERIA

Revista Semestral de la Universidad de Costa Rica  
Volumen 7, Julio/Diciembre 1997 Número 2

## DIRECTOR

Rodolfo Herrera J.

## CONSEJO EDITORIAL

Víctor Hugo Chacón P.

Ismael Mazón G.

Domingo Riggioni C.

## CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES

Editorial de la Universidad de Costa Rica  
Apartado Postal 75  
2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San José, Costa Rica

## CANJES

Universidad de Costa Rica  
Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información  
Unidad de Selección y Adquisiciones-CANJE  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San José, Costa Rica

### Suscripción anual:

Costa Rica: ₡ 1 000,00

Otros países: US \$ 25,00

### Número suelto:

Costa Rica: ₡ 750,00

Otros países: \$ 15,00





# LA PREDICCIÓN DE LAS CORRIENTES Y MAREAS EN EL MUELLE NACIONAL DE PUNTARENAS

Luis M. Murillo B. (1)

## Resumen

Se presentan los métodos de análisis armónico de corrientes bidimensionales, mareas y los resultados para las alturas y las elipses de marea. Se discuten implicaciones de importancia para la ingeniería costera como la construcción y operación del nuevo muelle nacional de Puntarenas. Las elipses de marea presentan ejes menores muy pequeños y orientados en dirección aproximada de 245°. Las corrientes no se correlacionan de forma sencilla con la altura de marea y pueden ser máximas cuando las alturas son mínimas y viceversa. La circulación posee mucha vorticidad lo que desvirtúa los diseños de estructuras alineadas perpendicularmente a la playa.

## Summary

Two dimensional harmonic analysis methods are presented together with results for tidal heights and currents applicable to the location of the old Puntarenas Dock. Coastal engineering implications are discussed. Tidal ellipses are degenerate and have mayor axis aligned 246°. Vortical oscillations warn against alignments perpendicular to the beach.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las corrientes en la zona del muelle nacional de Puntarenas son parte de las corrientes que existen en el interior del Golfo de Nicoya, Costa Rica y como tales poseen elipses de marea semidiurnas dominadas por la componente armónica lunar principal  $M_2$  (Murillo, 1991). Esto hace que las aguas se muevan con vorticidad alrededor de su eje principal e implica que su predicción debe hacerse con métodos bidimensionales. En el muelle se planean obras civiles de envergadura, como la construcción una terminal de buques crucero. Las operaciones de atraque requieren del conocimiento de las corrientes, en especial porque los diseñadores han escogido una

desafortunada orientación que es perpendicular al eje mayor de la elipse de corrientes. Modelos numéricos existentes (Murillo, 1993b) han predicho las corrientes en toda la zona, sin embargo, el énfasis de este trabajo se orienta a la predicción armónica continua y bidimensional de las elipses de marea para intervalos arbitrarios y con una resolución temporal arbitraria para el sitio.

## 2. EL ANÁLISIS ARMÓNICO

El presente estudio amplía el análisis armónico clásico mediante el análisis de frecuencias escondidas en dos dimensiones y logra obtener las amplitudes y fases de los principales componentes armónicos de las mareas y las corrientes en el viejo muelle nacional de Puntarenas. Se usan tres meses de datos tomados desde diciembre de 1996 a marzo de 1997. Las mediciones fueron hechas por el Programa de Investigaciones en Ingeniería Costera y Naval, P.I.I.C.A.N., con la colaboración del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Sección de Obras Fluviales y Portuarias, del Gobierno de Costa Rica y el Instituto de Puertos del Pacífico, I.N.C.O.P. Usando esta estructura armónica básica

(1) Prof. Esc. Física, Programa de Investigaciones en Ingeniería Costera y Naval  
Proyecto Oleaje y Circulación UCR 550 95 576,  
Sede de Puntarenas.

bidimensional se pueden hacer predicciones para el período deseado (e.d. para los próximos 3 años) en el sitio extremo sur del viejo muelle nacional de Puntarenas.

Las mediciones de campo son tratadas como una serie temporal egódica y se aplican los métodos espectrales requeridos para analizar la estructura esencial de las señales bidimensionales y de alturas mareales y sus espectros de energía. Primero se filtran las frecuencias altas, luego se sustraen la media de las señales y se eliminan las tendencias. Si no hay efectos no lineales significativos en los espectros, se procede con el análisis bidimensional de la señal restante por medio del análisis de frecuencias escondidas usando el método del descenso cíclico en dos direcciones. Si hay frecuencias no lineales se amplía el espectro, consecuentemente, para incluir estos efectos mediante el estudio de las sobrefrecuencias de la componente principal que, en nuestro caso, es la  $M_2$ . Esto produce la información básica del sitio, es decir las amplitudes y las fases de los Componentes Armónicos de mayor importancia.

La información armónica producida por el análisis cíclico no es necesariamente idéntica con la sugerida inicialmente por el análisis armónico clásico, pues las frecuencias, amplitudes y fases han sido optimizadas para lograr la minimización característica del método del descenso cíclico.

Con esta información y las correcciones de fase necesarias para el inicio de los cálculos, se pueden hacer predicciones de alturas de marea y corrientes mediante los métodos tradicionales muy conocidos (Shureman, P., 1958) o adaptaciones de los mismos (Murillo 1993a), o los paquetes predictivos automáticos del Instituto Talasográfico de Trieste (Stravisi, 1983) u otros similares como el de la *U.S. Coast and Geodetic Survey* muy usado en Latinoamérica (véase por ejemplo M.A.R.N.R., 1992).

### 3. EFECTOS NO LINEALES

El espectro de alturas de marea es típico para la zona y ya ha sido analizado en otras publicaciones

anteriores (Murillo, 1981, 1991, 1993b, 1993c). El espectro de las corrientes en la zona del muelle muestra efectos no lineales considerables por lo que el análisis de las señales bidimensionales este-oeste y norte-sur se debió ampliar con las componentes no lineales  $M_4$ , y  $M_6$ .

Para obtener este espectro de energía se tomó la serie medida por el PIICAN, se filtraron las frecuencias muy altas, se blanqueó la serie un poco, se eliminó la media y se eliminaron las tendencias. Luego se usó una ventana Hamming para finalmente correr la FFT (Transformada Rápida de Fourier).

Los componentes que se podrían originar en los términos convectivos no lineales de la ecuación de momento, poseen energía suficiente y deben analizarse separadamente. Estos componentes en principio tienen frecuencias múltiples de las frecuencias armónicas principales (i.e. las sobremareas) o iguales a la suma y la diferencia de las frecuencias principales (i.e. las mareas compuestas). En nuestro caso solo las sobremareas  $M_4$  y  $M_6$  se consideran de importancia.

### 4. ANÁLISIS ARMÓNICO TRADICIONAL

En el análisis armónico tradicional (véase por ejemplo Anderson, 1971) se usan comúnmente las estimaciones estadísticas de mínimos cuadrados para la amplitud y la fase de las componentes armónicas de interés que, generalmente, son menos de diez en problemas de ingeniería costera. Las frecuencias son conocidas a partir del análisis astronómico de las características de las órbitas de la luna y del sol (Shureman 1958). Entonces, asumiendo la presencia en la señal de frecuencias conocidas,

$$(\omega_k = 2\pi/T_k \quad k = 1..9)$$

se crea un modelo de la oscilación para cada señal, es decir, la altura, la señal de velocidad este-oeste y la señal de corriente norte-sur. Esto se hace para cada señal mediante la ecuación:

$$X_t = \mu + \sum [R \cos(\omega t + \phi)] + \varepsilon_t \quad (1)$$

en donde  $\mu$  es la media, la suma cubre las siete frecuencias de interés en este estudio y R está dado por

$$R = \sqrt{(A^2 + B^2)} \quad (2)$$

La fase  $\phi$  se calcula para cada frecuencia  $w_k$  según

$$\tan(\phi) = -B/A \quad (3)$$

La ecuación del modelo también se puede escribir como

$$x_i = \Sigma[A \cos(\omega t)] + \varepsilon_i \quad (4)$$

en donde la suma cubre las frecuencias tratadas  $k=1 \dots 9$ , y  $\varepsilon_i$  representa el error. En este caso el modelo es ahora lineal y sus parámetros son las A's y las B's para cada frecuencia  $w_k$ .

La estimación de los parámetros del modelo, es decir, de las A's, las B's y las fases  $f_k$ , se realiza mediante la minimización clásica de mínimos cuadrados. El cálculo de los parámetros del mejor ajuste, según el método de mínimos cuadrados, se logra haciendo que el funcional

$$F(A, B) = \Sigma[x_i - \mu - A \cos(\omega t)]^2 \quad (5)$$

sea un mínimo. Esto sucede si las constantes A y B se calculan para cada frecuencia  $w_k$  según (Anderson, 1971).

$$A = \frac{\Sigma x_i \cos(\omega t) \Sigma [\text{sen}(\omega t)]^2 - \Sigma x_i \text{sen}(\omega t) \Sigma \cos(\omega t) \text{sen}(\omega t)}{\Sigma [\cos \omega t]^2 \Sigma [\text{sen}(\omega t)]^2 - [\Sigma \cos(\omega t)]^2}$$

(6)

$$B = \frac{\Sigma x_i \text{sen}(\omega t) \Sigma [\cos(\omega t)]^2 - \Sigma x_i \cos(\omega t) \Sigma \cos(\omega t) \text{sen}(\omega t)}{\Sigma [\cos \omega t]^2 \Sigma [\text{sen}(\omega t)]^2 - [\Sigma \cos(\omega t)]^2}$$

(7)

Para realizar los cálculos indicados en las ecuaciones anteriores o simplificaciones de las mismas, se escribieron programas en Fortran

(Microsoft, 5.0), que luego se corrieron en Microcomputadores personales.

## 5. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

Cuando las frecuencias  $w_k$  son inciertas, pero se sospecha que son cercanas a valores conocidos, entonces se expande con series de Taylor y se obtiene para cada frecuencia el funcional de aproximación según

$$F[\mu, A, B, \omega] \cong F[\bar{x}, \bar{A}(\omega), \bar{B}(\omega), \omega] \quad (8)$$

$$\cong F(\bar{x}, 0, 0, \omega) - \frac{n[A(\omega)^2 + B(\omega)^2]}{2}$$

En lo anterior, se sigue el método del descenso cíclico, a saber: se dividen los parámetros de interés en grupos mutuamente exclusivos e independientes y se minimiza el error respecto de los subgrupos, manteniendo los demás constantes, y reemplazando los valores de la última aproximación. Las iteraciones se realizan hasta que se alcance un grado mínimo de variación aceptable de los subgrupos (digamos  $1 \times 10^{-6}$ ), o sea un máximo en el periodograma correspondiente, es decir en  $\{A_k^2 + B_k^2\}$ . Esto asume que las derivadas parciales de los funcionales son continuas y bien comportadas (i.e ningún caso patológico raro).

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y SUS IMPLICACIONES OPERATIVAS.

Las frecuencias de los componentes más importantes de muestran en el Cuadro No.1. La figura No. 1 muestra las predicciones de altura y corriente para la fecha indicada. Inicialmente se supuso que la corriente era proporcional a la altura de marea, pero subsiguientes cómputos mostraron que esto no era cierto. La figura No. 2 muestra los mismos parámetros que la figura No. 1 pero para otra fecha. De la comparación de las figuras se concluye que puede haber corrientes máximas en épocas de alturas mínimas y viceversa. En consecuencia no existe proporcionalidad directa sencilla entre la altura de la marea y la velocidad de la corriente. Las figuras No. 2 y 3 muestran la descomposición ortogonal de la velocidad con la minimización del residual cuadrático para el eje principal que

apunta en una dirección  $245^\circ$  aproximadamente. La componente normal ( $V'$ ) al eje principal es prácticamente cero.

Para transformar las componentes este-oeste y norte-sur, a las direcciones a lo largo de los ejes principales de la elipse, se multiplica por la matriz de rotación horizontal, hasta que los residuales se minimicen. Las curvas continuas en las figuras presentadas corresponden a interpolaciones polinomiales de segundo orden de los datos base. Estos datos base se predicen para cada diferencial temporal  $dt$ , que se puede escoger arbitrariamente en este modelo predictivo. Las predicciones de corriente se hacen a lo largo del eje principal, que en nuestro caso se encuentra alineado a la dirección azimutal  $245^\circ$ , aproximadamente. Las predicciones primero se hacen para los ejes este-oeste y norte sur, luego mediante métodos de minimización de mínimos cuadrados de desviaciones perpendiculares se escoge el eje principal. Luego se produce un análisis de máximos y mínimos según Newton-Fourier para los valores de las alturas y las corrientes principales para encontrar los tiempos y los máximos y mínimos que se usarán para producir las tablas de marea.

La convención seguida en esto es que velocidades entrantes (en dirección suroeste,  $245^\circ$ ) al Golfo de Nicoya son positivas y velocidades salientes (en dirección noreste) son negativas.

Las figuras No. 3, 4, 5, 6 y 7 muestran las elipses computadas para las fechas indicadas. Nótese como las elipses muestran un eje menor bastante más pequeño que el principal. De la rotación se nota que la vorticidad, generada por las corrientes de marea, hace rotar forzosamente a todos los objetos grandes.

La figura No. 8 muestra el modelo de circulación y la influencia de la vorticidad discutida abajo.

## 7. EL MODELO DE CIRCULACIÓN

En esta sección se discuten resultados de las mediciones de campo ejecutadas por el P.I.I.C.A.N. durante la campaña de mediciones de 1996 (Murillo, 1997) y se combinan con los resultados de las predicciones del modelo armónico.

Las corrientes cercanas a la costa están alineadas casi paralelas a la misma con un giro hacia el sur de tal forma que el eje mayor de la elipse degenerada se alinea en dirección, aproximadamente, 240 a 255° (Murillo 1997b). La degeneración de las elipses es completa cerca de la playa pero el eje menor se desarrolla, paulatinamente, en dirección perpendicular a la playa de tal forma que ya a unos 700 m de esta las elipses de corriente muestran ejes comparables, aunque aún dominados por el arrastre hacia el oeste. Cerca de la playa la dominancia va en una proporción de 7 a 1 (Murillo, 1995).

Al intensificarse y adelantarse las corrientes con la distancia a la playa y dominar el arrastre hacia el oeste, se desarrolla una vorticidad negativa dominante, que tiende a hacer girar tanto a los objetos flotantes grandes como a los barcos. Sin embargo, cerca de la playa, al estar el eje menor en mayor desproporción con el eje mayor de la elipse, el giro no es completo, sino que solo alcanza hasta el mismo eje mayor en uno y otro sentido. Es decir un objeto anclado por su punta se alinea de frente a la corriente girando hacia el este, negativamente, o sea a favor del sentido de rotación las agujas del reloj, con la corriente entrante.

Conforme se agota la velocidad de la marea entrante el objeto gira negativamente hasta encontrar las bajas corrientes y comenzar luego a girar positivamente, o sea en el sentido contrario al giro de las agujas del reloj, durante la marea saliente, alineándose ahora con su punta anclada hacia el oeste.

Esta oscilación se repite cada ciclo de marea de aproximadamente 12 horas y 50 minutos de

duración día y noche de forma continua e ininterrumpida. El giro durante la marea entrante es entonces negativo y el giro durante la marea saliente es entonces positivo.

Esto tiene implicaciones para estructuras flotantes casi libres y con poca capacidad de propulsión propia como un buque sin propulsores laterales. Este buque debiera atracar en el muelle por el canal viniendo desde el este y dirigiéndose hacia el oeste. Al acercarse a una estructura casi perpendicular a la playa, este estará tratando "naturalmente" de girar negativamente durante la marea entrante y también tratará de girar positivamente durante la marea saliente.

Lo anterior le da a un alineamiento norte-sur para cualquier estructura fija o flotante un característico y natural desequilibrio, que habrá de balancearse o neutralizarse artificialmente mediante artefactos de propulsión en aguas muy someras de menos de 11 m (con referencia al nivel de alturas de Sicigias), en donde es sabido que existen fuerzas que tienden a frenar mediante efectos de alta velocidad y baja presión entre la quilla y el fondo.

La circulación costera esta dominada por la marea entrante de tal forma que la integral velocidad-tiempo (área bajo la curva) es de siete a nueve veces superior durante la marea entrante que durante la marea saliente (Murillo, 1995). Es entonces importante considerar defensas estructurales para soportar las fuerzas que este vórtice pudiera desarrollar sobre un muelle de 200 o más metros de longitud, esto asumiendo que se sigan los estándares internacionales como los recomendados por la S.N.A.M.E. (Sociedad norteamericana de ingenieros y arquitectos navales).

Cálculos provisionales indican que una corriente de dos nudos actuando perpendicularmente a la estructura puede desarrollar fuerzas máximas cercanas y superiores a las 200 toneladas en una área de 200 x 8 metros cuadrados. Una corriente de cuatro nudos produce cuatro veces más



empuje lateral sobre la estructura. Esto podría causar problemas de maniobra muy significativos si no se hacen las previsiones del caso.

Las elipses de corriente pierden desigualdad ya lejos de la playa, a un kilómetro de distancia aproximadamente.

## 8. PREDICCIONES PARA 1998

El cuadro No. 2 muestra las alturas de marea máxima y mínima y las correspondientes fechas predichas para el año 1998 para el extremo sur del muelle viejo de Puntarenas. Este cuadro muestra también las fases de la luna correspondientes.

El cuadro No. 3 hace lo mismo con las corrientes principales, es decir la componente de la corriente a lo largo del eje principal, sus máximos y mínimos y las fechas correspondientes para el año 1998.

Obviamente, estos cálculos no incluyen los valores extremos de las corrientes que pueden ser generados por posibles *tsunamis* o efectos meteorológicos y que pueden, según observadores locales, llevar las corrientes hasta los 3 o 4 nudos (2.2 m/s). Tampoco se incluyen los posibles efectos de la nueva terminal de cruceros sobre las profundidades y la circulación.

## 9. CONCLUSIONES

Se presentan los resultados del análisis armónico bidimensional, no lineal, para periodicidades conocidas de las series temporales de alturas y corrientes de marea para el viejo muelle nacional de Puntarenas, en el Golfo de Nicoya, en la costa del pacífico de Centroamérica. Se mejora significativamente la capacidad predictiva con la introducción de los análisis cíclicos para las frecuencias. Estos análisis cíclicos producen unas estructuras armónicas capaces de producir valores útiles de las alturas y las corrientes para las operaciones del muelle. Los resultados de los análisis cíclicos

podrían usarse en los métodos clásicos para el cálculo de las mareas en cualquier lugar de Centroamérica. Las ventajas mayores son, entre otras, que se puede usar prácticamente cualquier número (> 400) de datos (horarios o no) en el análisis de la estructura armónica de la oscilación y existe mucho mejor ajuste de las predicciones así obtenidas con los datos originales medidos en el campo. El análisis además se puede realizar en una pequeña computadora personal con procesador matemático y una capacidad de memoria común.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Anderson, T.W., 1971: *"The statistical analysis of time series"*. New York, Wiley.

MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) 1992: "Predicciones de alturas horarias de la marea para los puertos de Amuay, La Guaira y Puerto de Hierro e informaciones mareográficas de interés general". Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional, División de Geodesia, Sección de Mareas, Gobierno de la República de Venezuela.

Murillo B., L.M., 1981: *Modelling Tidal Hydrodynamics and Dispersion in the G. of Nicoya*, Costa Rica. M.Sc. Thesis Univ. de Oregón, USA

Murillo B., L.M., 1991: *"La circulación de las mareas en el Golfo de Nicoya"*. *Tecnología en Marcha*. Vol. 10 No. 4, p. 51-76.

Murillo B., L.M., 1993a: *"La predicción continua de las mareas para las costas costarricenses para los años 1991-2000"*. *Tecnología en Marcha*. Vol. 11, No. 4., p. 45-48

Murillo B., L.M., 1993b: *"Hidráulica Mareal del Golfo de Nicoya Superior"*. *Ingeniería*. Vol. 3 , No.1.

Murillo B., L.M., 1993c: *"Modelando flujo unidimensional no estable en canales de ancho y profundidad variables"*. *Ingeniería*. Vol. 3 , No. 2.



Murillo B., L.M., 1995: Reporte No. 3: Análisis de Corrientes y sus Fuerzas en los Navios Anclados. MOPT, División de Obras Portuarias y Fluviales- INIE-UCR. Prog. de Diseño del Muelle Turístico- Puntarenas, C.R. 100 pl. Junio 1995.

Murillo B., L.M., 1997: Modelo de Circulación y Oleaje Direccional para el Muelle de Puntarenas..Reporte No. 3 Ministerio de Obras Públicas y Transportes, División de Obras Portuarias y Fluviales MOPT, Instituto de Puertos del Pacifico INCOP y la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. 58 pl. Abril -Junio 1997.

Stravisi F., 1983: "*The IT Method for the Harmonic Tidal Prediction*". Boll.Oceanol. Teor. Appl., I,3, 193-204.

Shureman P., 1958: Manual of Harmonic Analysis and Prediction of Tides. U.S. Dep. of Commerce, Coastal Geodetic Survey, Special Publication No.98.

Luis M. Murillo B., Ing. M.Sc., Ph.D., Prof. Univ. de Costa Rica. *Ingeniería Costera y Oceanografía Física, Oregon State University, 1981.*  
*Ingeniería Oceánica, University of Rhode Island, U.S.A., 1990.*

SNAME (*The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 601 Pavonia Ave. , N.J., E.U.*), Associate Member 4235580

## CUADRO No. 1

$$V(t)_{x,y} = \sum f_{(x,y)_i} V_{(x,y)_i} \cos(\omega_{(x,y)_i} t + g_{(x,y)_i})$$

Componente	Período
Armónica	(horas)
	$2\pi/\omega_i$
M <sub>2</sub>	12.4206012
S <sub>2</sub>	12
N <sub>2</sub>	12.6583483
K <sub>1</sub>	23.9344696
M <sub>4</sub>	6.21030061
O <sub>1</sub>	25.8193417
M <sub>6</sub>	4.14020041
K <sub>2</sub>	11.9672348
P <sub>1</sub>	25.8193417

Figura No. 1  
 Velocidades Totales de la Corriente y Alturas de Marea

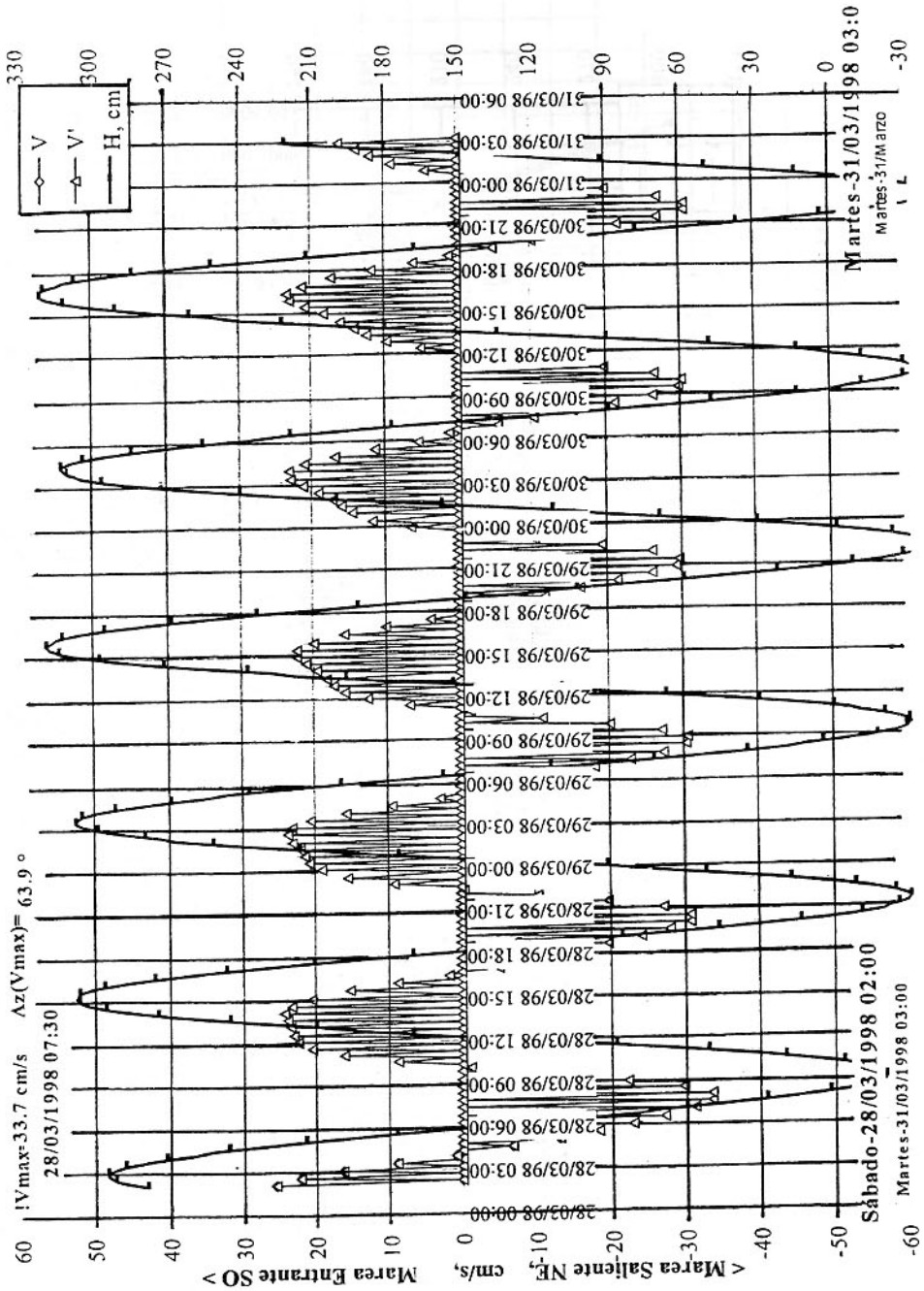
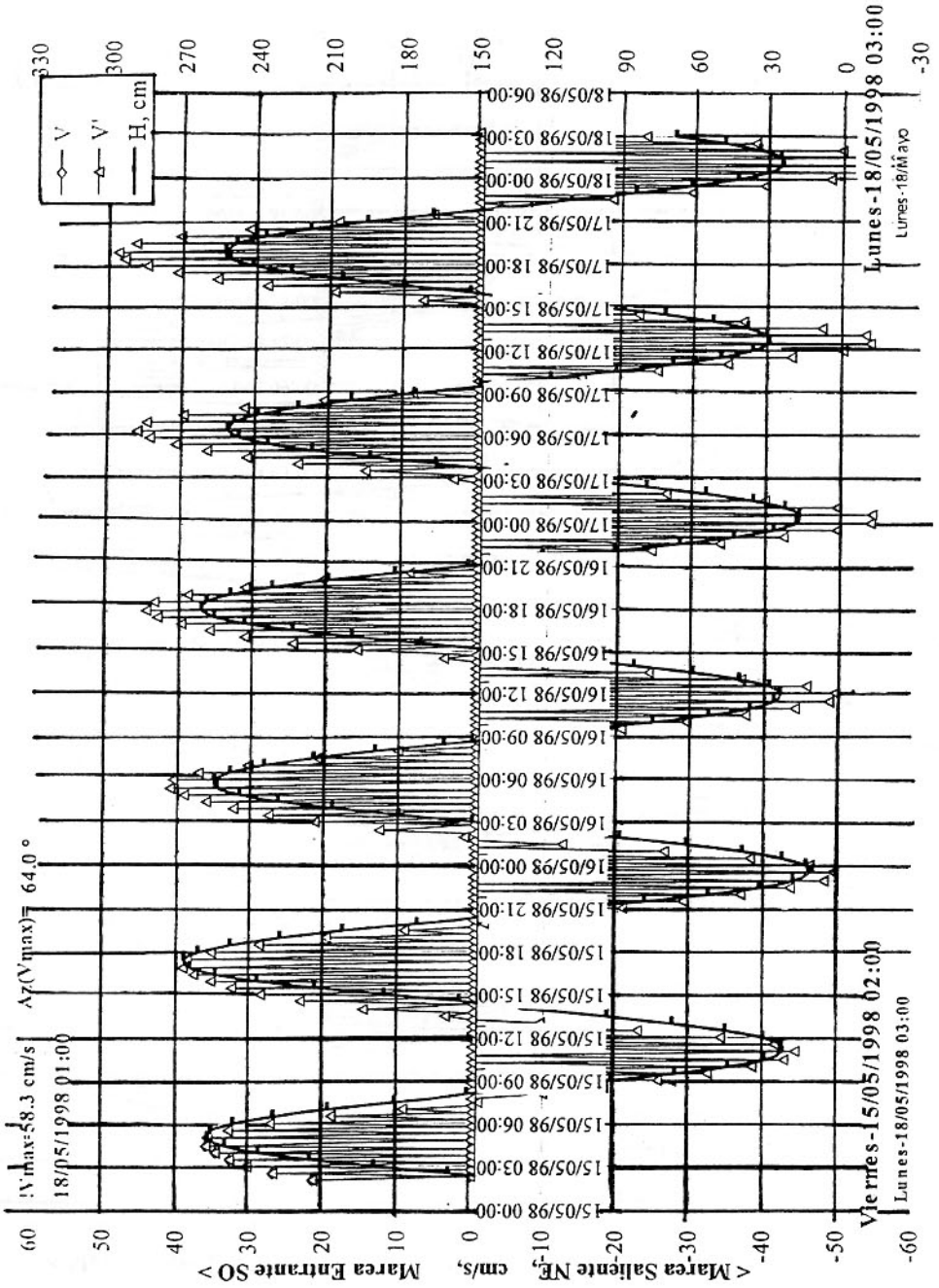


Figura No. 2  
Velocidades Totales de la Corriente y Alturas de Marea





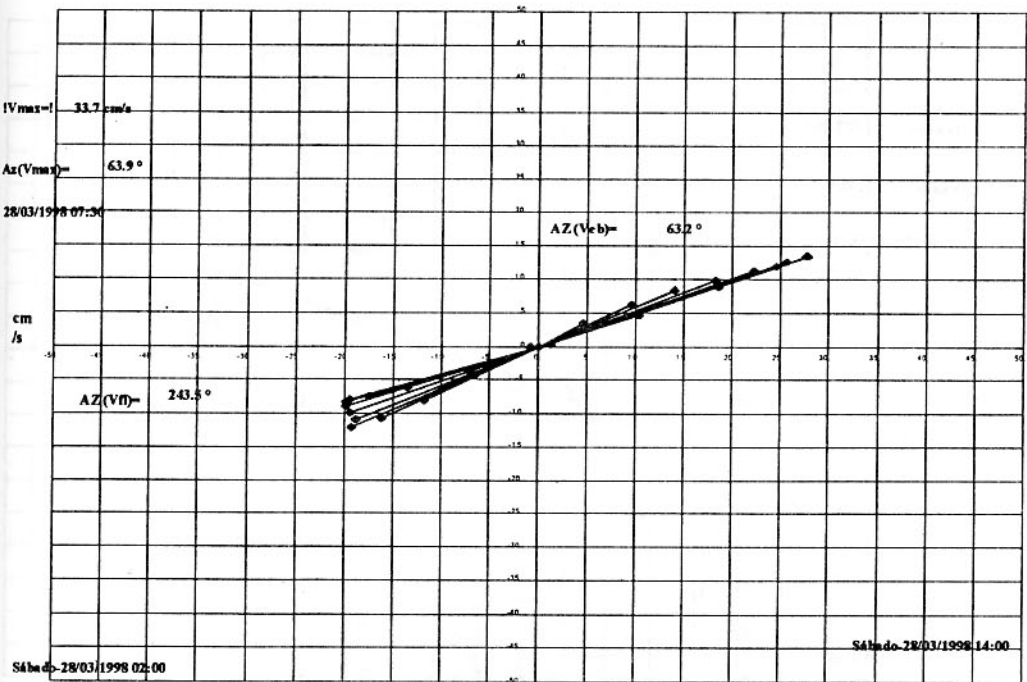


FIGURA NO.3  
Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle

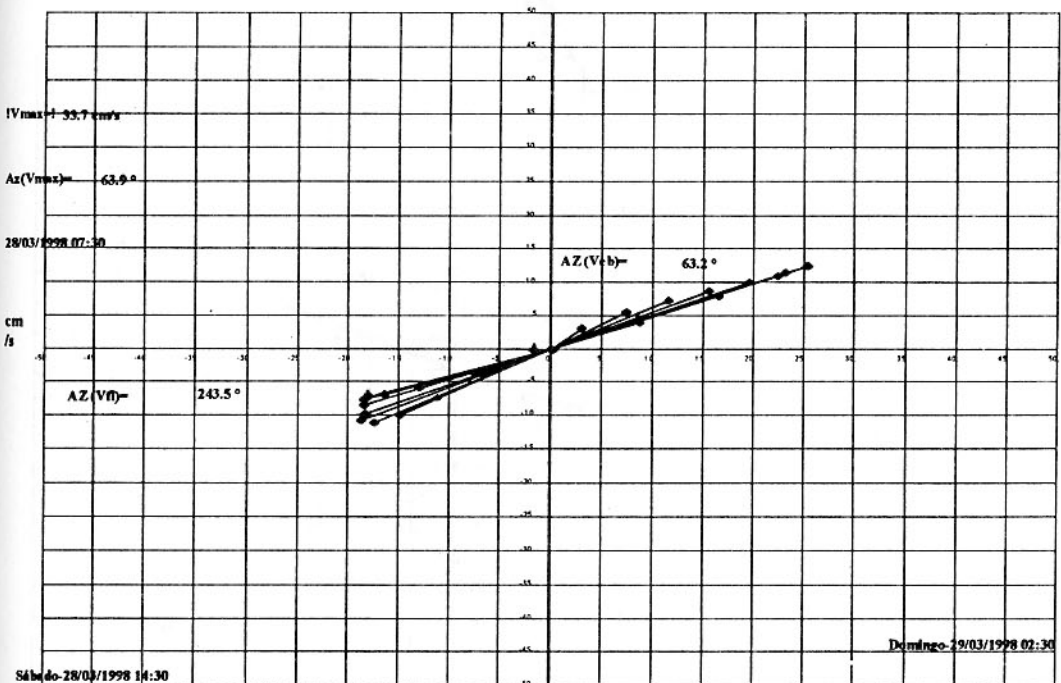


FIGURA No.4  
Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle

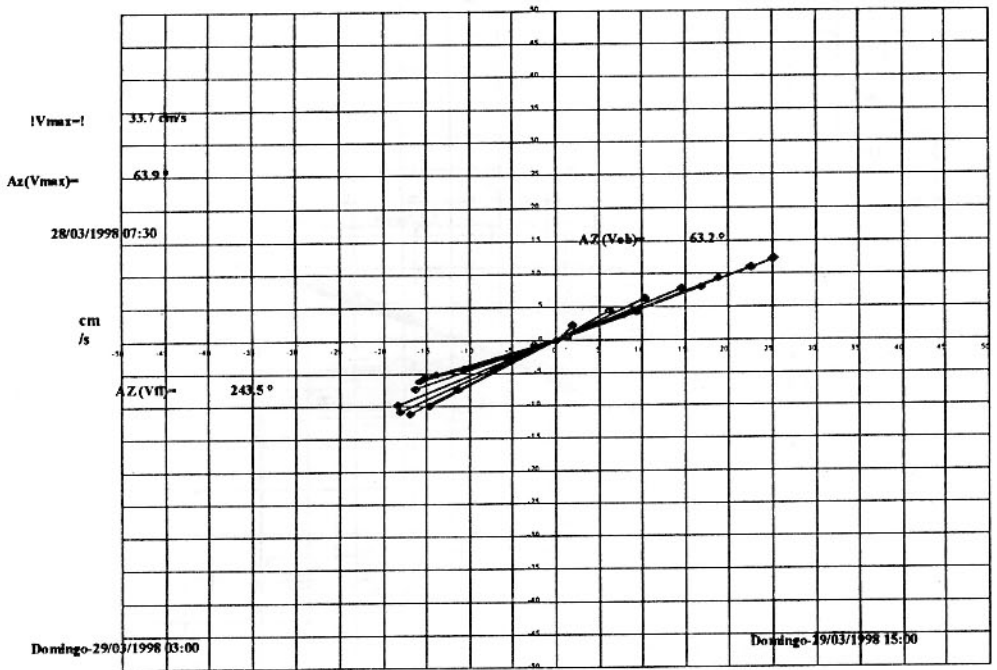


FIGURA No.5  
Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle

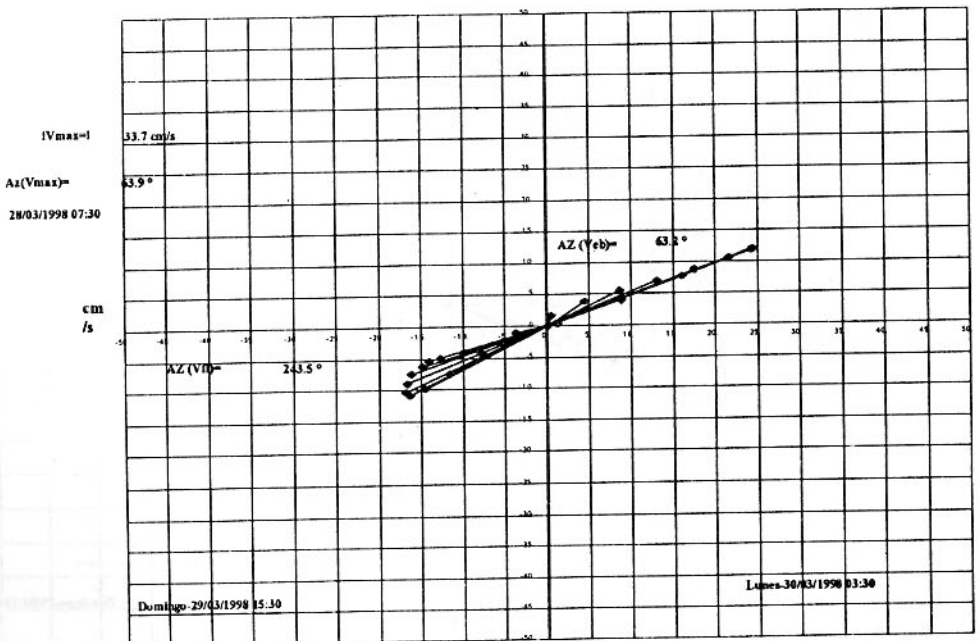


FIGURA No.6  
Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle

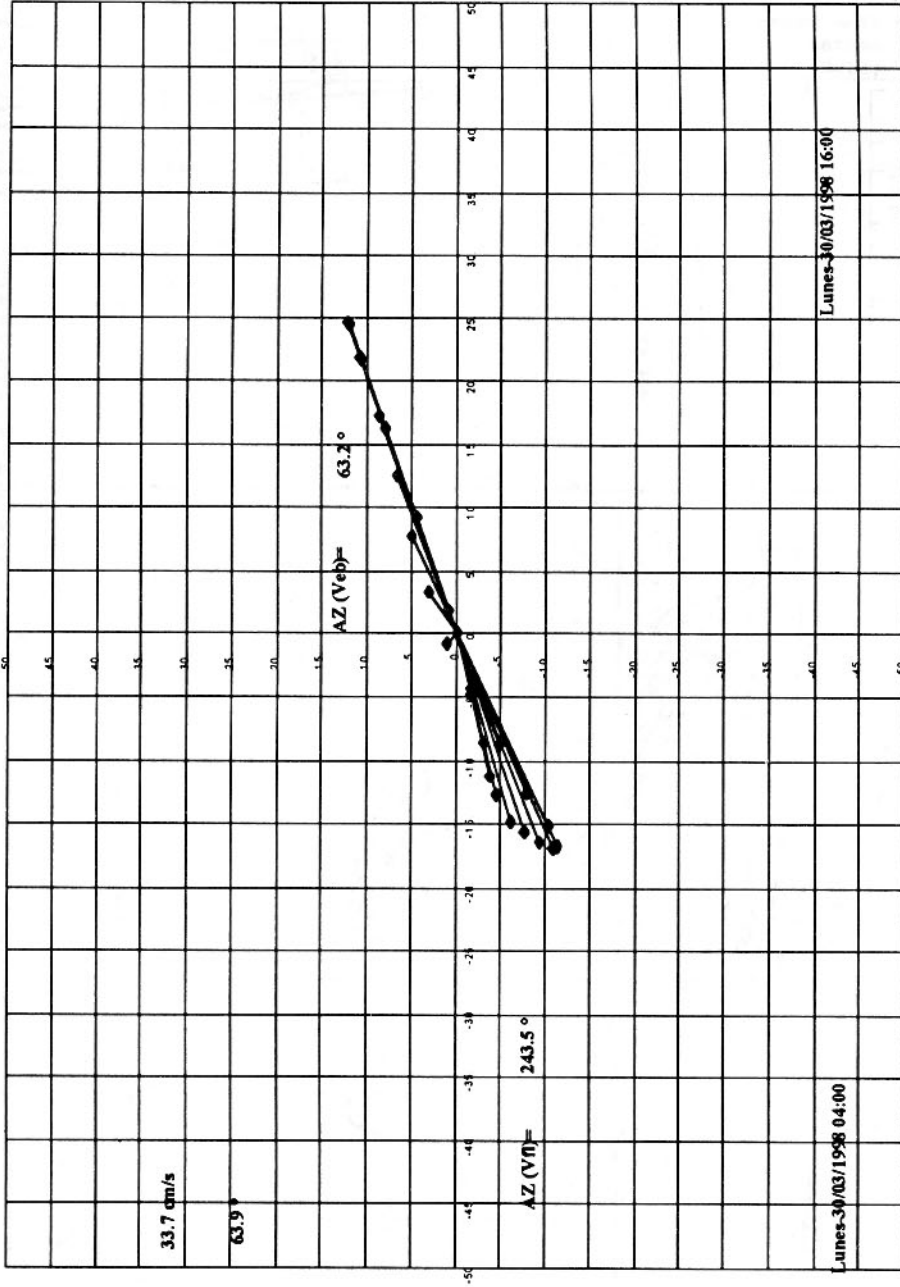


FIGURA No.7  
Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle

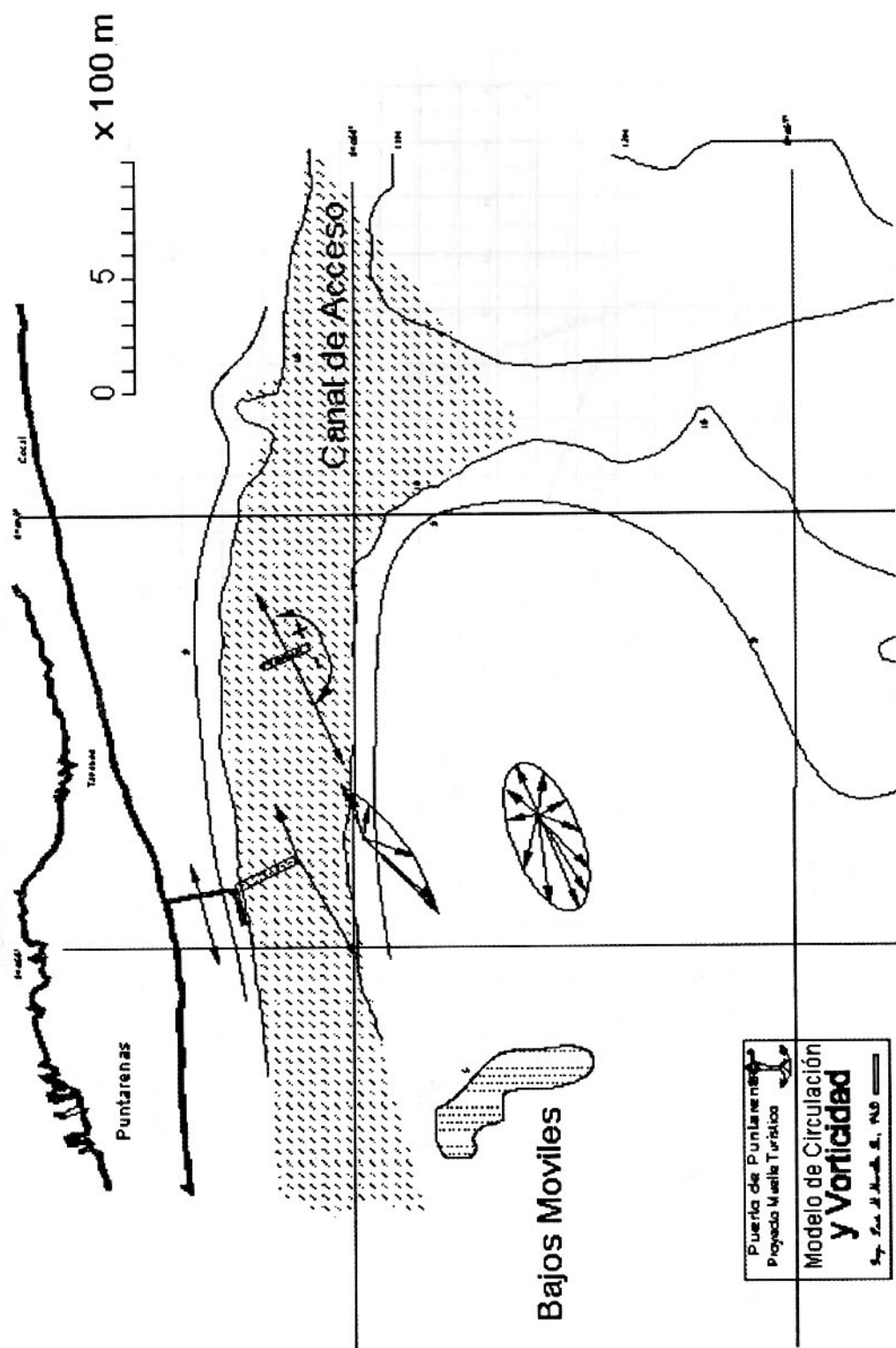
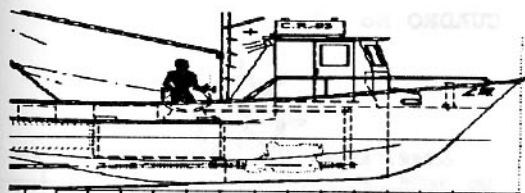


FIGURA No.8  
 Elipse de corrientes de marea en extremo sur del viejo muelle



CUADRO No. 2

Alturas de marea Astronómica  
Altas y Bajas en centímetros para:  
Puntarenas (muelle)-Golfo de Nicoya  
1998.



Día - Altas y Bajamares ENERO 1998>>

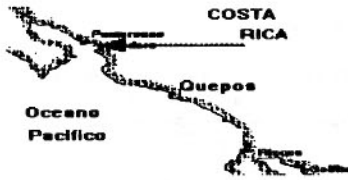
	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 J	04:28	300	10:43	-3	16:55	295	23:03	61
2 V	05:12	302	11:26	-6	17:39	300	23:49	41
3 S	05:58	300	12:12	-4	18:26	299		
4 D	00:37	7	06:47	292	13:00	4	19:16	294
5 L	01:30	14	07:40	282	13:53	14	20:11	287
6 A	02:27	23	08:39	269	14:52	26	21:11	279
7 M	03:31	31	09:44	259	15:56	35	22:17	273
8 J	04:40	34	10:54	255	17:05	40	23:25	273
9 V	05:49	31	12:04	257	18:13	38		
10 S	00:31	278	06:54	23	13:08	264	19:16	31
11 D	01:31	285	07:52	14	14:06	274	20:13	24
12 L	02:26	293	08:45	5	14:57	282	21:03	17
13 A	03:15	297	09:32	1	15:44	287	21:50	14
14 M	04:00	297	10:15	1	16:27	288	22:33	15
15 J	04:42	293	10:56	6	17:07	285	23:14	20
16 V	05:22	284	11:34	15	17:45	278	23:52	29
17 S	05:59	272	12:10	27	18:22	268		
18 D	00:30	40	06:37	257	12:46	41	18:58	257
19 L	01:09	53	07:14	242	13:22	55	19:36	245
20 A	01:49	65	07:54	227	14:01	68	20:17	235
21 M	02:34	76	08:39	215	14:45	80	21:05	226
22 J	03:27	83	09:34	206	15:40	87	22:03	222
23 V	04:29	86	10:39	203	16:44	89	23:08	224
24 S	05:36	80	11:47	209	17:51	83		
25 D	00:11	232	06:37	68	12:48	222	18:52	70
26 L	01:09	247	07:30	51	13:41	240	19:46	53
27 A	01:59	264	08:18	32	14:29	261	20:35	34
28 M	02:46	282	09:02	14	15:13	281	21:20	16
29 J	03:31	297	09:45	-2	15:56	297	22:04	1
30 V	04:14	308	10:27	-13	16:39	310	22:48	-9
31 S	04:58	313	11:10	-17	17:22	316	23:32	-12

Día - Altas y Bajamares MARZO 1998>>

	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 D	04:40	322	10:50	-25	17:02	328	23:14	-24
2 L	05:24	320	11:33	-22	17:46	325	23:59	-19
3 A	06:08	311	12:18	-12	18:31	315		
4 M	00:45	-7	06:56	295	13:05	5	19:20	298
5 J	01:37	11	07:48	276	13:58	25	20:15	279
6 V	02:35	30	08:49	256	15:00	44	21:10	261
7 S	03:43	47	10:00	241	16:13	58	22:34	249
8 D	05:00	54	11:19	236	17:32	62	23:52	248
9 L	06:15	51	12:33	243	18:44	55		
10 A	01:00	255	07:19	42	13:34	254	19:44	43
11 M	01:57	265	08:12	31	14:24	266	20:33	32
12 J	02:44	274	08:55	24	15:06	276	21:15	23
13 V	03:24	279	09:33	19	15:43	281	21:51	19
14 S	03:59	280	10:07	19	16:15	283	22:25	19
15 D	04:32	277	10:38	22	16:46	281	22:55	21
16 L	05:02	272	11:06	27	17:15	277	23:25	27
17 A	05:31	265	11:35	34	17:44	272	23:56	34
18 M	06:02	257	12:06	42	18:16	264		
19 J	00:29	42	06:36	247	12:40	51	18:53	255
20 V	01:08	53	07:15	236	13:22	61	19:37	244
21 S	01:55	64	08:06	226	14:14	72	20:33	233
22 D	02:56	73	09:11	219	15:23	79	21:45	227
23 L	04:10	75	10:29	220	16:44	77	23:05	231
24 A	05:28	67	11:45	232	18:00	63		
25 M	00:17	246	06:35	49	12:50	253	19:03	41
26 J	01:17	266	07:30	28	13:43	277	19:56	17
27 V	02:08	288	08:19	7	14:31	300	20:44	-4
28 S	02:54	306	09:04	-10	15:16	318	21:28	-21
29 D	03:39	318	09:48	-22	15:59	329	22:12	-30
30 L	04:22	324	10:30	-25	16:41	333	22:55	-30
31 A	05:05	321	11:13	-21	17:25	327	23:39	-23

Día - Altas y Bajamares ABRIL 1998>>

	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 M	05:49	311	11:57	-9	18:10	314		
2 J	00:25	-8	06:36	294	12:45	9	18:58	295
3 V	01:15	12	07:28	274	13:37	30	19:52	273
4 S	02:11	33	08:27	253	14:38	51	20:56	253
5 D	03:18	52	09:37	238	15:51	65	22:10	239
6 L	04:34	62	10:55	232	17:11	69	23:29	236
7 A	05:50	62	12:08	237	18:23	62		
8 M	00:38	242	06:54	54	13:09	248	19:22	51
9 J	01:34	252	07:45	45	13:57	259	20:09	39
10 V	02:19	260	08:28	38	14:37	268	20:49	30
11 S	02:58	266	09:04	33	15:12	274	21:23	25
12 D	03:31	269	09:35	30	15:43	278	21:55	22
13 L	04:02	270	10:05	30	16:13	280	22:24	21
14 A	04:31	269	10:34	31	16:42	279	22:54	23
15 M	05:01	266	11:04	33	17:13	277	23:26	26
16 J	05:33	262	11:36	37	17:46	272		
17 V	00:00	32	06:09	256	12:14	43	18:25	264
18 S	00:41	41	06:51	249	12:58	52	19:11	253
19 D	01:29	51	07:43	240	13:53	61	20:09	242
20 L	02:29	60	08:46	234	15:01	68	21:18	235
21 A	03:40	64	10:00	235	16:18	66	22:36	237
22 M	04:55	58	11:15	245	17:33	53	23:49	250
23 J	06:04	44	12:20	264	18:37	33		
24 V	00:51	268	07:02	26	13:17	285	19:33	11
25 S	01:45	287	07:54	7	14:07	305	20:22	-8
26 D	02:33	303	08:42	-8	14:53	320	21:08	-22
27 L	03:19	314	09:27	-17	15:38	329	21:53	-30
28 A	04:04	319	10:11	-19	16:22	330	22:37	-29
29 M	04:48	316	10:55	-14	17:06	323	23:21	-20
30 J	05:33	306	11:40	-2	17:51	309		



CUADRO No. 2



Día - Altas y Bajamares MAYO 1998>>

	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 VI	00:07	-5	06:20	290	12:27	15	18:39	290
2 SI	00:56	14	07:10	272	13:19	35	19:32	268
3 DI	01:50	35	08:07	253	14:18	54	20:32	248
4 LI	02:52	54	09:11	238	15:27	68	21:42	233
5 MI	04:02	66	10:23	231	16:42	73	22:57	226
6 VI	05:14	70	11:33	232	17:52	69		
7 VI	00:06	229	06:17	67	12:33	239	18:51	60
8 VI	01:02	235	07:10	61	13:22	248	19:38	51
9 SI	01:48	243	07:52	55	14:03	257	20:18	42
10 DI	02:26	249	08:29	49	14:38	264	20:52	34
11 LI	03:00	255	09:02	43	15:10	271	21:24	28
12 MI	03:32	260	09:33	38	15:41	276	21:55	24
13 MI	04:03	264	10:04	34	16:13	279	22:27	21
14 VI	04:35	267	10:38	32	16:47	280	23:01	20
15 VI	05:11	268	11:14	32	17:24	278	23:39	22
16 SI	05:50	267	11:55	35	18:06	273		
17 DI	00:21	28	06:34	263	12:42	41	18:54	264
18 LI	01:10	35	07:26	258	13:37	47	19:50	255
19 MI	02:07	43	08:25	253	14:41	52	20:55	248
20 MI	03:12	48	09:33	253	15:52	51	22:06	247
21 VI	04:22	47	10:43	259	17:03	43	23:18	253
22 VI	05:30	39	11:49	272	18:09	28		
23 SI	00:22	266	06:33	27	12:49	288	19:08	11
24 DI	01:20	281	07:28	13	13:43	303	20:00	-5
25 LI	02:12	295	08:20	1	14:32	315	20:49	-17
26 MI	03:01	305	09:08	-6	15:19	322	21:36	-23
27 MI	03:48	309	09:54	-8	16:05	322	22:21	-22
28 VI	04:33	307	10:40	-4	16:50	315	23:06	-15
29 VI	05:19	300	11:26	5	17:36	303	23:52	-2
30 SI	06:05	288	12:13	19	18:23	286		
31 DI	00:39	15	06:53	273	13:02	36	19:12	266

Día - Altas y Bajamares JULIO 1998>>

	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 MI	01:47	49	08:03	248	14:17	62	20:24	231
2 VI	02:35	66	08:53	235	15:10	75	21:19	216
3 VI	03:27	79	09:47	226	16:10	82	22:19	207
4 SI	04:25	88	10:46	222	17:12	84	23:22	204
5 DI	05:25	90	11:45	224	18:11	79		
6 LI	00:21	209	06:22	86	12:38	231	19:02	70
7 MI	01:12	218	07:12	76	13:26	242	19:47	57
8 MI	01:56	231	07:57	63	14:09	255	20:28	43
9 VI	02:37	247	08:39	49	14:50	268	21:07	29
10 VI	03:17	262	09:20	34	15:30	281	21:45	15
11 SI	03:56	277	10:01	21	16:11	291	22:25	5
12 DI	04:36	288	10:43	12	16:52	297	23:06	-1
13 LI	05:18	296	11:26	7	17:36	298	23:48	-2
14 MI	06:02	299	12:12	6	18:21	294		
15 MI	00:34	1	06:49	297	13:01	11	19:11	286
16 VI	01:23	10	07:39	291	13:55	19	20:05	274
17 VI	02:17	21	08:36	283	14:55	27	21:06	263
18 SI	03:18	32	09:39	275	16:01	34	22:14	255
19 DI	04:26	39	10:47	271	17:11	34	23:26	254
20 LI	05:37	40	11:56	274	18:20	28		
21 MI	00:35	260	06:44	35	13:01	281	19:23	18
22 MI	01:37	271	07:45	26	14:00	291	20:19	7
23 VI	02:32	282	08:40	16	14:52	299	21:09	-1
24 VI	03:22	291	09:29	9	15:39	303	21:55	-5
25 SI	04:07	296	10:14	7	16:24	302	22:37	-4
26 DI	04:49	295	10:56	9	17:05	295	23:17	3
27 LI	05:29	290	11:37	16	17:45	284	23:55	15
28 MI	06:07	280	12:16	28	18:23	269		
29 MI	00:32	29	06:44	268	12:55	41	19:01	252
30 VI	01:09	46	07:22	254	13:35	56	19:40	235
31 VI	01:47	62	08:02	240	14:18	70	20:23	219

Día - Altas y Bajamares AGOSTO 1998>>

	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 SI	02:29	77	08:48	228	15:08	82	21:15	206
2 DI	03:20	89	09:42	219	16:08	89	22:17	199
3 LI	04:22	95	10:46	217	17:15	88	23:27	201
4 MI	05:31	93	11:53	222	18:20	80		
5 MI	00:32	211	06:35	82	12:52	234	19:15	65
6 VI	01:26	228	07:30	66	13:44	250	20:02	46
7 VI	02:13	248	08:18	46	14:29	268	20:45	27
8 SI	02:56	269	09:02	27	15:12	285	21:26	10
9 DI	03:37	288	09:45	10	15:54	299	22:06	-4
10 LI	04:18	303	10:27	-3	16:36	308	22:47	-13
11 MI	04:59	313	11:09	-10	17:18	311	23:29	-15
12 MI	05:42	316	11:53	-11	18:03	307		
13 VI	00:13	-11	06:27	312	12:40	-4	18:50	297
14 VI	01:00	0	07:15	303	13:30	7	19:41	282
15 SI	01:52	15	08:09	289	14:27	22	20:39	266
16 DI	02:50	32	09:10	274	15:32	35	21:47	252
17 LI	03:59	45	10:20	264	16:45	42	23:02	246
18 MI	05:14	50	11:35	262	18:00	40		
19 MI	00:17	250	06:28	46	12:45	268	19:07	31
20 VI	01:22	262	07:32	35	13:47	278	20:05	19
21 VI	02:18	275	08:27	23	14:39	288	20:54	9
22 SI	03:06	286	09:15	13	15:25	294	21:38	4
23 DI	03:49	292	09:57	8	16:06	295	22:17	3
24 LI	04:27	294	10:36	9	16:44	291	22:53	8
25 MI	05:03	290	11:12	14	17:19	282	23:27	17
26 MI	05:37	282	11:46	24	17:53	270	23:59	30
27 VI	06:09	272	12:20	36	18:25	256		
28 VI	00:30	43	06:42	259	12:54	49	18:59	241
29 SI	01:03	57	07:16	246	13:31	63	19:36	226
30 DI	01:41	71	07:56	234	14:14	76	20:22	213
31 LI	02:27	83	08:47	223	15:11	86	21:21	204

Merl.Temporal Costa Rica (GMT+6h'rs). REF.Sicigulas:-1.39 bmsl@ 6.11(Línea) 0.8PM

CUADRO No. 2



P. I. I. C. A. N.

Día - Altas y Bajamareas NOVIEMBRE 1998>>

Día	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 D	06:07	45	12:21	254	18:32	38		
2 L	00:48	273	07:05	24	13:17	273	19:26	201
3 A	01:40	294	07:56	3	14:07	292	20:15	31
4 M	02:27	312	08:43	-14	14:54	306	21:01	-91
5 J	03:13	324	09:28	-25	15:39	314	21:46	-161
6 V	03:58	329	10:13	-29	16:24	316	22:31	-181
7 S	04:42	327	10:58	-25	17:09	311	23:16	-81
8 D	05:28	317	11:44	-14	17:56	300		
9 L	00:04	5	06:15	301	12:32	2	18:46	2851
10 A	00:55	22	07:07	281	13:24	21	19:40	2671
11 M	01:51	40	08:04	261	14:23	40	20:41	2521
12 J	02:56	55	09:10	244	15:29	55	21:49	2421
13 V	04:08	64	10:23	234	16:39	63	23:00	2401
14 S	05:20	64	11:34	233	17:47	63		
15 D	00:04	244	06:24	57	12:36	237	18:45	591
16 L	00:59	251	07:17	49	13:28	243	19:33	541
17 A	01:45	258	08:02	41	14:12	249	20:15	491
18 M	02:24	264	08:40	34	14:49	254	20:51	451
19 J	02:59	269	09:14	30	15:23	257	21:24	421
20 V	03:32	272	09:46	27	15:54	260	21:55	401
21 S	04:03	274	10:18	26	16:26	261	22:27	391
22 D	04:36	274	10:50	26	16:59	262	23:02	391
23 L	05:10	272	11:25	27	17:35	262	23:40	401
24 A	05:49	268	12:04	31	18:16	260		
25 M	00:23	44	06:33	262	12:48	37	19:02	2561
26 J	01:12	49	07:23	254	13:39	44	19:57	2521
27 V	02:10	54	08:23	246	14:39	49	20:59	2511
28 S	03:17	55	09:30	243	15:45	51	22:06	2541
29 D	04:27	50	10:41	246	16:53	47	23:14	2641
30 L	05:35	38	11:48	255	17:58	37		

Día - Altas y Bajamareas DICIEMBRE 1998>>

Día	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 A	00:16	278	06:37	22	12:49	270	18:58	231
2 M	01:13	293	07:32	6	13:44	285	19:52	101
3 J	02:05	307	08:23	-9	14:35	297	20:42	-111
4 V	02:54	317	09:12	-19	15:23	306	21:30	-71
5 S	03:42	322	09:58	-23	16:10	309	22:17	-71
6 D	04:28	320	10:44	-20	16:56	306	23:03	-21
7 L	05:14	312	11:30	-12	17:43	299	23:51	81
8 A	06:01	298	12:17	2	18:31	286		
9 M	00:40	22	06:50	281	13:05	19	19:21	2721
10 J	01:32	37	07:42	262	13:57	37	20:15	2571
11 V	02:29	52	08:40	244	14:54	54	21:14	2451
12 S	03:31	64	09:43	229	15:56	67	22:16	2371
13 D	04:38	70	10:50	221	17:00	74	23:19	2341
14 L	05:43	70	11:54	220	18:00	76		
15 A	00:17	237	06:40	65	12:51	223	18:53	731
16 M	01:07	242	07:28	58	13:38	229	19:39	681
17 J	01:50	249	08:09	50	14:19	236	20:18	611
18 V	02:28	256	08:46	42	14:55	245	20:55	531
19 S	03:04	264	09:20	34	15:29	253	21:30	451
20 D	03:39	271	09:54	27	16:03	262	22:06	371
21 L	04:14	276	10:29	21	16:39	269	22:43	311
22 A	04:52	280	11:06	17	17:17	274	23:23	281
23 M	05:32	280	11:46	17	17:59	277		
24 J	00:07	27	06:16	277	12:29	19	18:44	2771
25 V	00:55	29	07:04	271	13:18	24	19:34	2741
26 S	01:48	34	07:59	263	14:12	31	20:31	2711
27 D	02:48	38	08:59	256	15:12	38	21:33	2681
28 L	03:54	40	10:07	252	16:19	41	22:40	2701
29 A	05:03	36	11:16	254	17:27	38	23:46	2761
30 M	06:09	26	12:23	263	18:32	31		
31 J	00:49	286	07:11	14	13:24	275	19:32	201

Día - Altas y Bajamareas SETIEMBRE 1998>>

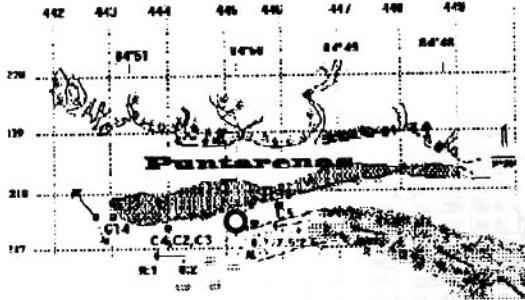
Día	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 A	03:30	92	09:53	216	16:22	89	22:37	2021
2 M	04:47	92	11:10	218	17:37	82	23:53	2121
3 J	06:02	81	12:21	231	18:42	66		
4 V	00:55	231	07:05	62	13:19	250	19:35	461
5 S	01:47	255	07:56	39	14:08	271	20:21	241
6 D	02:33	278	08:42	16	14:53	291	21:04	41
7 L	03:15	300	09:26	-3	15:36	307	21:46	-111
8 A	03:57	316	10:08	-17	16:17	317	22:27	-201
9 M	04:38	325	10:50	-24	17:00	319	23:09	-221
10 J	05:20	327	11:33	-22	17:43	314	23:52	-161
11 V	06:05	320	12:19	-13	18:29	303		
12 S	00:38	-3	06:52	307	13:08	2	19:19	2851
13 D	01:29	15	07:44	288	14:03	20	20:16	2661
14 L	02:27	35	08:45	269	15:07	38	21:23	2491
15 A	03:36	51	09:57	255	16:22	49	22:40	2411
16 M	04:55	58	11:15	250	17:39	50	23:58	2451
17 J	06:12	53	12:29	256	18:49	42		
18 V	01:04	256	07:17	41	13:30	266	19:46	301
19 S	01:59	269	08:10	28	14:22	277	20:34	211
20 D	02:45	280	08:55	18	15:05	284	21:15	151
21 L	03:25	287	09:35	12	15:44	286	21:52	141
22 A	04:01	289	10:11	11	16:19	283	22:25	171
23 M	04:33	287	10:44	15	16:51	277	22:56	241
24 J	05:04	282	11:15	22	17:22	268	23:25	321
25 V	05:34	274	11:46	31	17:52	258	23:55	421
26 S	06:05	264	12:17	42	18:24	246		
27 D	00:27	53	06:38	253	12:53	54	19:00	2351
28 L	01:05	64	07:18	241	13:35	65	19:45	2241
29 A	01:52	75	08:08	229	14:29	76	20:43	2151
30 M	02:55	84	09:15	221	15:39	81	21:58	2131

Día - Altas y Bajamareas OCTUBRE 1998>>

Día	horas	cm	horas	cm	horas	cm	horas	cm
1 J	04:13	85	10:33	221	16:57	77	23:16	2221
2 V	05:31	74	11:49	233	18:07	63		
3 S	00:23	241	06:37	54	12:51	252	19:05	421
4 D	01:18	265	07:32	30	13:44	273	19:55	201
5 L	02:07	288	08:20	7	14:31	294	20:40	111
6 A	02:51	309	09:05	-12	15:15	309	21:23	-141
7 M	03:34	324	09:48	-25	15:58	319	22:06	-211
8 J	04:17	331	10:31	-30	16:41	321	22:49	-211
9 V	05:00	330	11:14	-27	17:25	315	23:33	-141
10 S	05:44	321	12:00	-16	18:11	302		
11 D	00:19	0	06:32	305	12:48	1	19:01	2851
12 L	01:10	19	07:24	285	13:42	21	19:57	2661
13 A	02:08	39	08:24	264	14:45	40	21:03	2491
14 M	03:17	55	09:35	248	15:57	54	22:18	2401
15 J	04:35	62	10:53	241	17:14	57	23:33	2421
16 V	05:50	58	12:06	244	18:23	52		
17 S	00:39	251	06:55	48	13:08	253	19:20	441
18 D	01:33	262	07:47	36	13:58	262	20:07	361
19 L	02:18	272	08:31	27	14:41	268	20:47	311
20 A	02:56	278	09:09	21	15:18	271	21:22	291
21 M	03:31	281	09:43	19	15:51	271	21:54	291
22 J	04:02	281	10:15	20	16:22	269	22:24	321
23 V	04:32	278	10:45	23	16:52	264	22:54	361
24 S	05:02	274	11:15	28	17:23	259	23:25	411
25 D	05:34	268	11:48	35	17:56	253		
26 L	00:00	48	06:10	260	12:25	43	18:35	2461
27 A	00:40	56	06:52	250	13:08	53	19:21	2381
28 M	01:30	64	07:43	240	14:01	62	20:18	2321
29 J	02:31	71	08:47	231	15:07	67	21:27	2301
30 V	03:44	72	10:01	230	16:20	66	22:41	2371
31 S	05:00	62	11:15	238	17:30	55	23:49	2531

129 S | 02:32 31 08:53 -31 15:12 30 21:28 -30 |

● Luna NUEVA ○ : Cuartos Lunares ⊗ : Luna LLENA



Día - Entrantes y Salientes ENERO 1998>>

	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 J	03:23	40	09:42	-41	15:59	40	22:12	-39
2 V	04:26	41	10:43	-43	16:59	42	23:11	-41
3 S	05:23	43	11:39	-45	17:53	44		
4 D	00:04	-43	06:15	45	12:29	-46	18:42	45
5 L	00:52	-45	07:03	46	13:15	-46	19:26	45
6 A	01:36	-45	07:47	45	13:57	-45	20:08	44
7 M	02:18	-44	08:28	43	14:37	-42	20:47	42
8 J	02:57	-41	09:07	40	15:15	-39	21:24	39
9 V	03:35	-38	09:44	37	15:52	-35	22:00	36
10 S	04:12	-35	10:21	33	16:28	-32	22:37	32
11 D	04:49	-32	11:00	29	17:06	-28	23:15	29
12 L	05:30	-29	11:41	26	17:48	-25	23:59	26
13 A	06:16	-26	12:29	23	18:37	-23		
14 M	00:50	25	07:09	-25	13:25	22	19:34	-22
15 J	01:49	24	08:10	-25	14:26	23	20:37	-23
16 V	02:52	26	09:12	-27	15:29	26	21:40	-26
17 S	03:54	29	10:11	-31	16:26	31	22:37	-31
18 D	04:50	34	11:05	-36	17:19	36	23:30	-37
19 L	05:42	40	11:55	-41	18:08	42		
20 A	00:19	-43	06:30	45	12:42	-47	18:54	48
21 M	01:05	-49	07:17	50	13:28	-51	19:39	52
22 J	01:51	-53	08:02	53	14:13	-53	20:24	54
23 V	02:37	-55	08:48	54	14:59	-54	21:10	55
24 S	03:23	-55	09:35	53	15:46	-53	21:57	54
25 D	04:11	-53	10:24	51	16:35	-50	22:47	50
26 L	05:03	-50	11:16	47	17:28	-45	23:41	46
27 A	05:58	-45	12:13	42	18:26	-40		
28 M	00:41	41	07:00	-41	13:17	38	19:30	-36
29 J	01:47	37	08:07	-37	14:26	35	20:40	-34
30 V	02:57	36	09:17	-36	15:35	35	21:50	-34
31 S	04:05	36	10:24	-37	16:40	36	22:53	-36

Día - Entrantes y Salientes FEBRERO 1998>>

	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 D	05:07	38	11:23	-39	17:37	39	23:49	-39
2 L	06:01	40	12:14	-41	18:26	41		
3 A	00:37	-41	06:48	42	12:59	-42	19:10	42
4 M	01:20	-42	07:30	42	13:39	-42	19:48	42
5 J	01:58	-42	08:07	42	14:15	-41	20:23	42
6 V	02:33	-42	08:42	40	14:49	-39	20:56	40
7 S	03:06	-40	09:15	38	15:20	-37	21:28	38
8 D	03:38	-38	09:47	36	15:52	-35	22:00	36
9 L	04:11	-35	10:20	33	16:26	-32	22:34	33
10 A	04:47	-33	10:57	30	17:03	-30	23:14	31
11 M	05:29	-30	11:41	28	17:49	-27		
12 J	00:02	28	06:20	-28	12:34	25	18:45	-25
13 V	01:01	26	07:21	-26	13:38	24	19:52	-25
14 S	02:10	26	08:31	-27	14:49	26	21:04	-27
15 D	03:22	29	09:41	-30	15:57	30	22:11	-32
16 L	04:27	34	10:43	-36	16:57	37	23:10	-38
17 A	05:24	40	11:37	-42	17:49	43		
18 M	00:02	-45	06:14	47	12:26	-48	18:37	50
19 J	00:50	-52	07:02	52	13:12	-53	19:23	55
20 V	01:35	-56	07:47	56	13:57	-56	20:08	58
21 S	02:20	-58	08:32	57	14:41	-57	20:52	58
22 D	03:05	-58	09:17	56	15:26	-55	21:37	56
23 L	03:51	-56	10:03	53	16:13	-51	22:25	52
24 A	04:39	-51	10:52	48	17:03	-46	23:16	46
25 M	05:32	-45	11:46	42	17:58	-40		
26 J	00:13	40	06:31	-39	12:47	36	19:02	-34
27 V	01:18	34	07:39	-34	13:58	31	20:14	-30

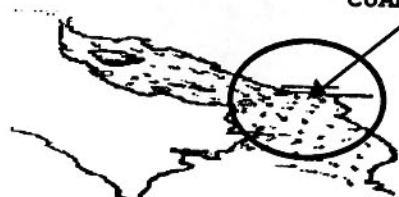


CUADRO NO: 3

Corrientes de marea astronómica

en centímetros/seg para:

Muelle de Puntarenas 1998.



CUADRO NO: 3

Día - Entrantes y Salientes MARZO 1998&gt;&gt;

Día	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 D	03:46	31	10:05	-32	16:21	31	22:36	-32
2 L	04:51	33	11:06	-34	17:19	34	23:32	-35
3 A	05:44	36	11:56	-37	18:07	37		
4 M	00:18	-38	06:29	39	12:39	-39	18:48	39
5 J	00:58	-40	07:08	40	13:15	-40	19:23	41
6 V	01:32	-42	07:42	41	13:48	-40	19:55	41
7 S	02:04	-42	08:13	41	14:18	-40	20:25	41
8 D	02:34	-41	08:42	40	14:47	-39	20:54	40
9 L	03:04	-41	09:12	39	15:17	-38	21:25	39
10 A	03:36	-39	09:44	37	15:50	-36	21:59	37
11 M	04:11	-37	10:21	35	16:28	-34	22:39	35
12 J	04:53	-34	11:04	32	17:14	-31	23:27	32
13 V	05:43	-31	11:57	29	18:10	-29		
14 S	00:27	29	06:46	-28	13:03	27	19:20	-27
15 D	01:39	28	08:00	-28	14:18	28	20:36	-29
16 L	02:56	30	09:15	-31	15:31	32	21:48	-34
17 A	04:05	35	10:21	-36	16:35	38	22:50	-40
18 M	05:05	42	11:17	-43	17:30	45	23:43	-48
19 J	05:56	49	12:08	-49	18:19	52		
20 V	00:31	-54	06:44	54	12:54	-55	19:04	57
21 S	01:17	-58	07:29	58	13:38	-57	19:49	59
22 D	02:01	-60	08:13	59	14:22	-58	20:32	59
23 L	02:45	-59	08:57	57	15:06	-56	21:17	56
24 A	03:30	-56	09:42	53	15:51	-51	22:03	51
25 M	04:16	-50	10:29	47	16:40	-45	22:52	45
26 J	05:07	-43	11:21	40	17:33	-38	23:48	38
27 V	06:05	-36	12:21	33	18:35	-32		
28 S	00:53	31	07:12	-30	13:30	28	19:48	-28
29 D	02:08	28	08:28	-27	14:47	26	21:05	-27
30 L	03:24	27	09:41	-27	15:57	28	22:13	-29
31 A	04:29	30	10:43	-30	16:55	31	23:08	-32

Día - Entrantes y Salientes MAYO 1998&gt;&gt;

Día	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 V	05:29	32	11:36	-31	17:43	33	23:54	-35
2 S	06:05	34	12:10	-34	18:16	36		
3 D	00:27	-38	06:37	37	12:42	-37	18:48	39
4 L	00:58	-40	07:08	39	13:13	-39	19:20	41
5 A	01:30	-42	07:39	41	13:46	-41	19:54	43
6 M	02:04	-44	08:14	43	14:21	-42	20:30	44
7 J	02:41	-44	08:51	43	15:00	-43	21:10	43
8 V	03:21	-43	09:32	42	15:43	-42	21:55	41
9 S	04:07	-41	10:20	40	16:33	-39	22:46	39
10 D	05:00	-38	11:14	37	17:30	-37	23:46	36
11 L	06:01	-35	12:17	35	18:36	-36		
12 A	00:54	34	07:10	-34	13:27	35	19:47	-36
13 M	02:07	35	08:22	-35	14:38	37	20:58	-39
14 J	03:16	39	09:29	-39	15:44	42	22:01	-44
15 V	04:17	44	10:30	-44	16:42	47	22:58	-49
16 S	05:13	48	11:24	-48	17:35	51	23:49	-53
17 D	06:03	52	12:13	-52	18:24	54		
18 L	00:37	-56	06:50	55	13:00	-54	19:10	55
19 A	01:23	-56	07:36	55	13:45	-54	19:56	54
20 M	02:08	-55	08:20	53	14:30	-51	20:41	51
21 J	02:53	-51	09:05	49	15:15	-47	21:26	47
22 V	03:38	-46	09:50	44	16:02	-42	22:13	41
23 S	04:26	-39	10:38	38	16:51	-36	23:04	35
24 D	05:16	-33	11:29	32	17:44	-31	23:59	29
25 L	06:12	-27	12:26	27	18:44	-27		
26 A	01:01	25	07:14	-23	13:29	24	19:48	-24
27 M	02:07	23	08:19	-21	14:32	23	20:51	-24
28 J	03:09	23	09:19	-22	15:30	24	21:47	-26
29 V	04:02	25	10:10	-24	16:19	26	22:34	-28
30 S	04:47	27	10:54	-27	17:01	30	23:14	-32
31 D	05:26	31	11:32	-31	17:39	33	23:51	-35

Día - Entrantes y Salientes ABRIL 1998&gt;&gt;

Día	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 M	05:21	33	11:32	-32	17:41	34	23:52	-35
2 J	06:03	35	12:11	-35	18:19	36		
3 V	00:29	-38	06:39	38	12:46	-37	18:52	39
4 S	01:02	-40	07:11	39	13:16	-39	19:22	40
5 D	01:32	-42	07:40	40	13:45	-40	19:52	41
6 L	02:01	-42	08:10	41	14:15	-40	20:22	42
7 A	02:32	-43	08:41	41	14:47	-41	20:55	42
8 M	03:05	-42	09:14	40	15:22	-40	21:31	41
9 J	03:43	-40	09:53	38	16:02	-38	22:13	38
10 V	04:26	-37	10:38	36	16:50	-35	23:03	35
11 S	05:18	-34	11:32	33	17:47	-32		
12 D	00:04	32	06:21	-31	12:38	31	18:56	-31
13 L	01:16	31	07:34	-30	13:52	31	20:12	-32
14 A	02:32	32	08:49	-33	15:06	34	21:24	-36
15 M	03:42	37	09:57	-38	16:11	40	22:27	-43
16 J	04:42	43	10:55	-44	17:07	47	23:21	-49
17 V	05:35	50	11:46	-50	17:57	52		
18 S	00:11	-55	06:24	54	12:34	-54	18:44	57
19 D	00:57	-58	07:09	57	13:19	-57	19:29	58
20 L	01:42	-59	07:53	58	14:03	-57	20:13	58
21 A	02:26	-58	08:37	56	14:47	-54	20:57	54
22 M	03:10	-54	09:22	51	15:32	-50	21:43	49
23 J	03:56	-48	10:08	45	16:19	-44	22:32	43
24 V	04:45	-41	10:59	39	17:11	-37	23:25	36
25 S	05:41	-34	11:55	32	18:11	-31		
26 D	00:28	29	06:44	-28	13:01	27	19:19	-26
27 L	01:39	25	07:56	-24	14:13	24	20:33	-25
28 A	02:52	24	09:08	-24	15:22	25	21:39	-26
29 M	03:56	26	10:08	-25	16:27	27	22:33	-29
30 J	04:48	29	10:57	-28	17:05	30	23:17	-32

Día - Entrantes y Salientes JUNIO 1998&gt;&gt;

Día	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s	horas	cm/s
1 L	06:02	35	12:08	-35	18:16	37		
2 A	00:27	-39	06:37	38	12:44	-38	18:52	41
3 M	01:04	-42	07:14	42	13:22	-42	19:31	43
4 J	01:42	-44	07:52	44	14:01	-44	20:11	45
5 V	02:22	-46	08:33	46	14:43	-46	20:54	46
6 S	03:05	-46	09:17	46	15:29	-46	21:41	45
7 D	03:52	-44	10:05	45	16:18	-44	22:32	43
8 L	04:44	-42	10:58	43	17:14	-42	23:29	41
9 A	05:42	-40	11:56	41	18:15	-41		
10 M	00:31	39	06:45	-38	13:01	39	19:21	-40
11 J	01:39	36	07:53	-37	14:09	40	20:28	-41
12 V	02:47	39	09:00	-39	15:15	41	21:34	-43
13 S	03:51	42	10:03	-42	16:17	44	22:34	-46
14 D	04:49	45	11:01	-45	17:13	48	23:29	-49
15 L	05:43	48	11:54	-48	18:06	50		
16 A	00:20	-51	06:33	50	12:44	-50	18:55	51
17 M	01:08	-52	07:20	51	13:30	-50	19:41	51
18 J	01:53	-51	08:05	50	14:16	-49	20:26	48
19 V	02:38	-48	08:49	47	15:00	-46	21:10	45
20 S	03:21	-44	09:32	43	15:43	-42	21:54	40
21 D	04:04	-39	10:15	38	16:27	-37	22:39	35
22 L	04:49	-33	10:59	33	17:13	-32	23:26	30
23 A	05:35	-28	11:46	28	18:02	-28		
24 M	00:16	25	06:24	-24	12:36	25	18:54	-25
25 J	01:10	22	07:19	-21	13:31	22	19:51	-23
26 V	02:08	21	08:17	-20	14:29	22	20:48	-23
27 S	03:05	22	09:13	-21	15:24	24	21:43	-25
28 D	03:58	24	10:06	-24	16:16	27	22:32	-29
29 L	04:45	28	10:53	-28	17:03	31	23:17	-33
30 A	05:29	32	11:37	-33	17:47	36		