



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS

TRANSPORTE LITORAL EN LA BARRA DEL ESTERO DE
PUNTA BANDA, B. C., PARA EL MES DE ABRIL DE 1985.



CURSO DE TITULACION

PROCESOS LITORALES

MEMORIA
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
OCEANOLOGO
PRESENTA:

JORGE ENRIQUE GONZALEZ RAMIREZ

ENSENADA, B. C. NOVIEMBRE 1985

TRANSPORTE LITORAL EN LA BARRA DEL ESTERO DE
PUNTA BANDA, B.C., PARA EL MES DE ABRIL DE 1985

RESUMEN

Se presenta una evaluación del transporte potencial de arena, sobre la playa, en la barra del estero de Punta Banda. Los cálculos se hacen en base a datos obtenidos detras de la zona de rompiente, mediante dos sensores de presión de la compañía SEA DATA.

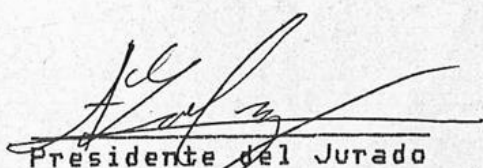
Se encontró que el transporte litoral neto, paralelo a la playa es del orden de $309 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$. Y presenta una dirección Norte.

TRANSPORTE LITORAL EN LA BARRA DEL ESTERO DE
PUNTA BANDA, B. C.
PARA EL MES DE ABRIL DE 1985.

INFORME
QUE PRESENTA:

JORGE ENRIQUE GONZALEZ RAMIREZ

Aprobado por:

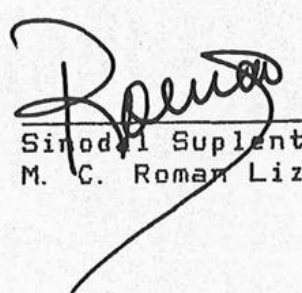


Presidente del Jurado
M. C. Adolfo Gonzalez Calvillo

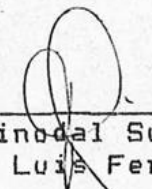


Sinodal Propietario
M. C. René Pinét P.

Oscar Delgado G.
Sinodal Propietario
Oc. Oscar Delgado G.



Sinodal Suplente
M. C. Roman Lizárraga A.



Sinodal Suplente
Oc. J. Luis Ferman A.

DEL PADRE AL HIJO

Hijo mío, joya mía, mi rico plumaje de quetzal: Has llegado a la vida, has nacido, te ha hecho venir al mundo el creador y dueño.

Te creó, te forjó, te hizo nacer Aquel, por quien todo lo vive.

Y vieron tu rostro y tu cabeza tus madres, tus padres, tus tíos y tus tías y tus parientes. Fijaron su mirada en tu semblante y en tu cerviz. Y lloraron y se emocionaron por causa tuya, por que has llegado a la vida, porque has nacido en la tierra.

Ahora bien: Por breve tiempo has venido a contemplar las cosas, has venido a ir evolucionando, has venido a hacer medro en tu persona, has venido a crecer.

Cual pajarito al fin abres el cascarón. Como si fueras a salir ahora de tu encierro; como que ahora echas plumas y de ellas te vistes

como que ahora te salen cola y alas: es que ahora comienzas a mover tus manos y tus pies y tu cabeza. Y como que haces tentativa de irte a volar.

¿Cual será el designio de Aquel por quien todo vive? ¿un día, o acaso dos te tendremos en prestamo: Cual si fueras una joya o un penacho de ricas plumas prestado por bondad del amo?

¿vas a loguarte acaso? ¿vas a vivir en la tierra? ¡Ojalá que pacíficamente crezcas y en dulce calma te acrescieras! ¡que no resultes vano, que no seas un ser frustrado! ¡Ojalá por breve tiempo estes al lado y te metas bajo el amparo de nuestro Amo, y que él te sea clemente!

¡EL te haga ver él te eleve, te mida! ¡Es Dios es rey: Tiene grandes los brazos es de grandes espaldas! El Dios es tu madre y tu padre, y no hay comparación de cómo te cuida, cuanto te ama: Ni yo tu padre, ni tu madre te amamos como él; ¡Claro: El te determinó y decretó tu existencia, él tuvo a bien concederte la vida, hacer que tu nacieras!

Recojido por Fray Andrés de Olmos, hacia 1540 de la filosofía moral de los antiguos Mexicanos (Huehuetlatolli).

Como un homenaje a las culturas prehispánicas, utilizo el sistema vigesimal inventado por los mayas, para enumerar las formulas matemáticas.

DEDICATORIA

Con todo respeto y amor :

A MI MADRE

Con todo mi cariño y agradecimiento :

A MI PADRE que también es mi MADRE

I N D I C E

Resumen.....	i
Votos aprobatorios.....	ii
Reflexiones.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Indice.....	v
Lista de figuras y Tablas.....	vi
1 INTRODUCCION.....	1
1.1 LOCALIZACION DEL AREA.....	2
1.2 ANTECEDENTES.....	2
2 OBJETIVO.....	5
3 SUPOSICIONES.....	5
4 MATERIALES.....	6
5 METODOLOGIA.....	8
5.1 FORMULACION MATEMATICA.....	10
6 DISCUSION.....	19
7 RESULTADOS.....	20
8 CONCLUSIONES.....	22
9 RECOMENDACIONES.....	22
10 BIBLIOGRAFIA.....	23
11 APENDICE 1.....	25
12 APENDICE 2.....	26
13 APENDICE 2 (continuación).....	27
14 APENDICE 2 (continuación).....	28
15 APENDICE 3.....	29
16 APENDICE 4.....	30
17 APENDICE 5.....	31
18 APENDICE 6.....	32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. - Localización del Area de Estudio..... 3

FIGURA 2. - Arreglo de los sensores de presión..... 14

LISTA DE TABLAS

TABLA I. - Resultados horarios de transporte litoral para los días 11 y 12 de abril en $m^3 h^{-1}$ 21

TABLA II. - Resultados horarios de transporte litoral para los días 13 y 14 de abril en $m^3 h^{-1}$ 21

TABLA III. - Resultados horarios de transporte litoral para los días 15, 16 y 10 de abril en $m^3 h^{-1}$ 21

1 INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte del proyecto denominado Comportamiento del oleaje en la costa del Pacífico de B.C. y el mar de Cortez del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, (I.I.O.) de la Universidad Autónoma de Baja California.

Las playas que bajo ciertas condiciones parecen estables, pueden cambiar completamente sus características espaciales con el tiempo. El conocimiento del transporte litoral en una zona costera comercial o turística es trascendental para cualquier planeación futura.

La playa como parte de un sistema, responde activamente a los esfuerzos del oleaje y el viento, los que provocan un avance o retroceso de la línea de playa como resultado del cambio continuo del volumen de arena en un espacio determinado. El arribo oblicuo del oleaje induce corrientes a lo largo de la playa, lo cual produce un transporte de sedimento en la misma dirección (Komar, 1976).

1.1 LOCALIZACION DEL AREA

La playa en estudio se encuentra ubicada en la parte sureste de la Bahía Todos Santos, entre los $31^{\circ} 42'$ y $31^{\circ} 46'$ de latitud norte y entre los $116^{\circ} 36'$ y $116^{\circ} 40'$ de longitud oeste; fig (1). Para una mejor descripción del área, consultar Argote, M.L., Amador, A., y Morales, Z.C., (1975).

1.2 ANTECEDENTES

El transporte de arena en el sistema litoral está definido por dos componentes: 1) acarreo paralelo a la playa y 2) acarreo perpendicular a la misma. Ambos pueden tener dos sentidos en un mismo punto y en diferentes tiempos. El primero es provocado por el flujo de agua paralelo a la costa y está restringido principalmente a la región entre la zona de rompiente del oleaje y la línea de costa. Longet Higgins (1970). Propusieron la idea del tensor de radiación para dar una aproximación matemática de los procesos físicos del oleaje en la zona de rompiente. Dicho tensor ha dado buenos resultados con las observaciones y está formado

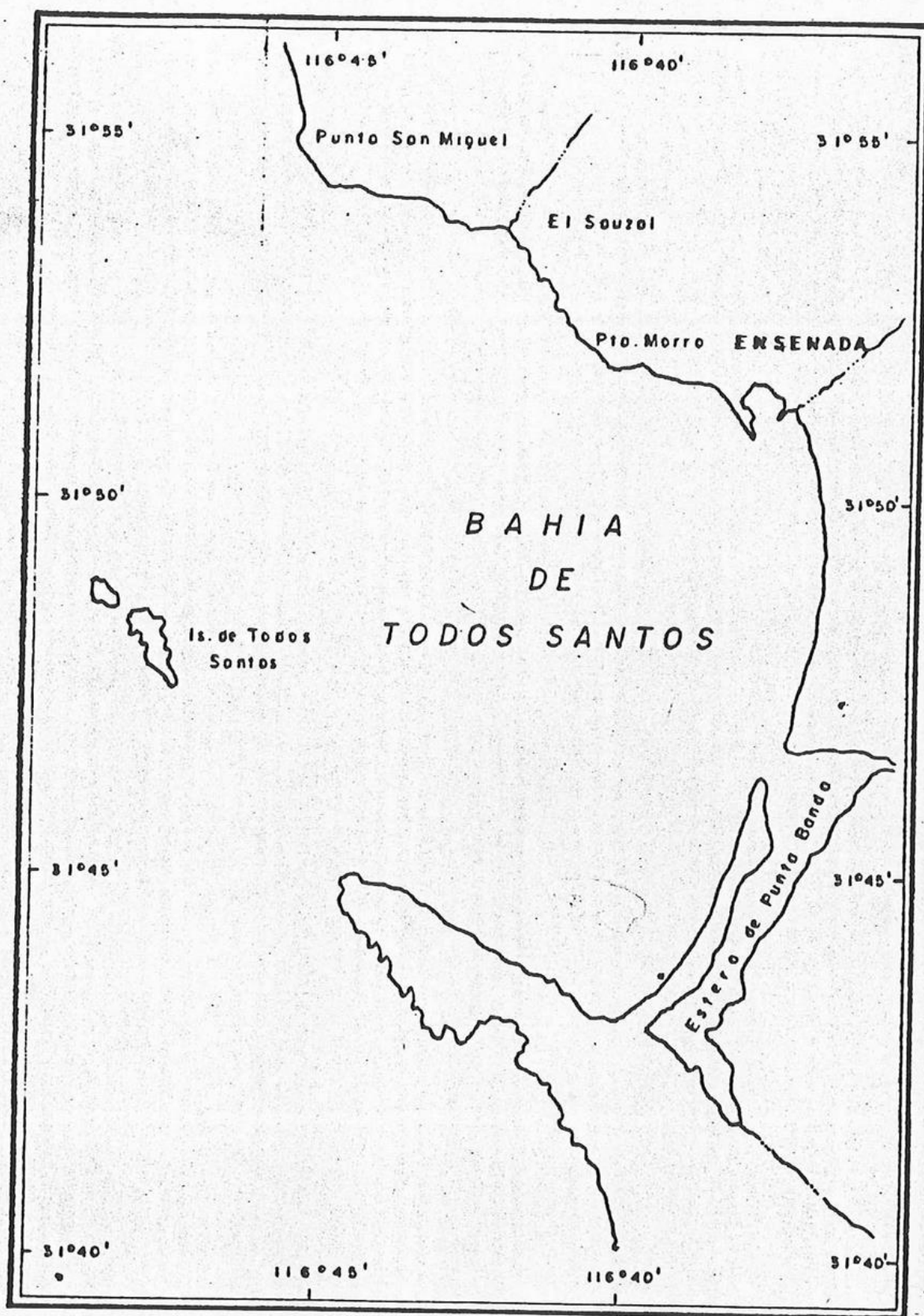


FIGURA 1.- Localización del Area de Estudio.

por varias componentes, una de ellas, la componente a lo largo de la costa es la que explica más adecuadamente las corrientes litorales. Las playas de la Bahía tienen bien definidos sus cambios estacionales, predominando las condiciones de depositación en verano y erosión en invierno (Lizárraga, 1972). Pudiendo suceder eventos extremos en el oleaje incidente con promedios de hasta 2.45 m, los cuales modifican notoriamente la dinámica normal, y provocan alteraciones en la configuración costera en plazos cortos (Miranda, 1985). O'Brien y Zeevaert (1968) realizan un estudio en la barra del Estero de Punta Banda describiendo un transporte litoral hacia el norte y notan un avance de la barra en la misma dirección. Méndez Arriaga (1982) efectúa un análisis cualitativo del transporte litoral mediante un análisis estadístico de las variaciones del tamaño del sedimento y de los grados de clasificación. Encontrando en base a la distribución de sedimentos, que la Bahía actúa como una trampa de arena. Aranda Manteca (1983) determina el transporte litoral en la Bahía utilizando minerales pesados como trazadores, y para la zona de estudio determina una dirección del transporte litoral hacia el norte.

2 OBJETIVO

EL objetivo de este estudio es estimar la razón de transporte litoral de sedimento (paralelo a la línea de costa) en la parte no protegida de la barra del Estero de Punta Banda, en base a parámetros de oleaje (altura de la ola, H ; período de la ola, T ; ángulo de aproximación, B) medidos detrás de la zona de rompiente, durante el mes de abril de 1985 por personal del I.I.O.

3 SUPOSICIONES

La teoría lineal constituye la parte central en este trabajo, no se consideran efectos friccionales, se aplica la ley de Snell de refracción. El transporte potencial de sedimento es causado únicamente por la componente paralela a la costa, del tensor de radiación. También consideramos que el banco de arena esta compuesto por cuarzo. Las series de tiempo son estacionarias y la covarianza es igual a cero.

4 MATERIALES

El material utilizado para este estudio es, básicamente, el registro de dos sensores de presión tipo digital fabricados por (SEA DATA, modelo 635-8), y de un computador para el análisis de datos.

La base de los sensores es un cristal resonador de cuarzo cuya frecuencia de oscilación varía según el esfuerzo a que éste se encuentre, gracias a la capacidad piezoeléctrica de ese material.

El sistema presenta una resolución de 0.05 cm en un rango de 20 m de profundidad y de 0.001° C de temperatura. La histéresis es de 0.05%, el rango dinámico de (64,000 : 1) palabras digitalizadas de 16 bit es muy amplio. La ecuación de linealización de los sensores es la siguiente:

$$P = \Delta \left(1 - \frac{t_0}{T} \right) - B \left(1 - \frac{t_0}{T} \right)^2,$$

Donde $1/T$ es la frecuencia de oscilación del sensor, y P es la presión resultante. Los coeficientes de calibración de los transductores son:

Modelo 210-AS-017 Digiquarts.

A= 871.579 psia a 70 F/21 C.

B= 452.932 psia a 70 F/21 C.

T = 25.83783 microsegundos

Modelo 210-AS-017 Digiquarts.

A= 1022.61 psia a 70 F/21 C.

B= 524.818 psia a 70 F/21 C.

T = 25.89430 microsegundos

El computador utilizado fue el sistema PRIME 400 del
C.I.C.E.S.E.

5 METODOLOGIA

La información fue obtenida midiendo detras de la zona de rompiente, habiendo antes determinado la posición exacta de los sensores mediante un alineamiento topográfico. La separacion y profundidad entre los sensores se determinó siguiendo los criterios dados por Peña (1977). Una vez obtenida la información básica, proveniente de los sensores antes mencionados, se procedio a traducir éstos del sistema hexadecimal al sistema decimal, posteriormente a unidades de presión (psia) y finalmente a unidades de longitud de la columna de agua sobre los sensores. Las series de tiempo cuentan con 2048 datos, con un intervalo de muestreo de 0.5 seg. Las mediciones se hicieron en intervalos de una hora, durante 5 días continuos. Comenzando el día 10 de abril de 1985 a las 12 hrs hasta el 16 de abril a las 12 hrs. El criterio de rompiente de la ola solitaria fue utilizado para determinar la altura de la ola en la rompiente Komar (1976).

El transporte potencial de arena en la zona de rompiente se calculó a partir de la ecuación de razón de peso inmerso I , dada por Inman y Bagnold (1963),

$$I_x = (\rho_s - \rho) g a' S_x,$$

donde ρ_s y ρ son la densidad del sedimento y del agua respectivamente, a' es un factor de corrección por espacio vacío, S_l es el volumen de sedimento transportado por unidad de tiempo, y g es la aceleración de la gravedad.

El parámetro P_r (empírico) es quien finalmente explica mejor el transporte litoral y se calcula mediante:

$$P_r = (E C_n)_r \sin \phi_r \cos \phi_r, \quad \dots$$

donde E es la densidad de energía, $E C_n$ es la velocidad con la que viaja la energía, y ϕ_r es el ángulo de incidencia del oleaje, (el subíndice r significa en la rompiente). Las ecuaciones (•) y (••) se relacionan mediante:

$$\bar{I}_r = K P_r \quad \dots$$

donde k es un coeficiente adimensional de proporcionalidad, que Komar e Inman (1970) determinaron empíricamente, con un valor de 0.77 para playas de arena fina de cuarzo. Para el mismo tipo de playa el factor de corrección por espacio vacío (a') es de 0.6 (Komar, 1976). De esta forma substituyendo (•) y (••) en (•••) el volumen total de arena transportado es:

$$S_l = \frac{0.77 (E C_n)_r \sin \phi_r \cos \phi_r}{(\rho_s - \rho) g a'} \quad \dots$$

donde E fué evaluado a partir de análisis espectral, como se muestra posteriormente.

El apéndice 1 muestra el programa que traduce del sistema hexadecimal a decimal, y el apéndice 2 muestra el programa implementado para el cálculo del transporte litoral.

5.1 FORMULACION MATEMATICA

La serie de tiempo es expresada de la siguiente manera:

$$P(j) = \sum_{n=0}^{N-1} \left\{ a(n) - ib(n) \right\} \exp\left(\frac{iz\pi nj}{N} \right),$$

donde $i = \sqrt{-1}$, N es el número total de datos, n es el contador de frecuencias discretas f_n , j es el discretizador del tiempo (tal que t_j es el valor del tiempo discretizado $j\Delta t$). A la serie se le aplica la transformada rápida de Fourier (FFT), para determinar los coeficientes complejos en el dominio de las frecuencias.

$$a(n) - ib(n) = \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} P(j) \exp\left(-\frac{iz\pi nj}{N} \right)$$

Al tratar de representar una serie temporal aperiódica por una serie periódica se presenta el fenómeno de "pérdida" espectral (Harris, 1974). Así que en el presente trabajo se utiliza una función de peso $w(j)$ del tipo coseno, aplicado al 20% de la serie temporal en sus extremos proximal y distal, para evitar esta "perdida". La función de peso está definida como:

$$W(j) = \frac{1}{2} \left(1 - \cos \frac{2\pi j}{N} \right)$$

Y se aplica a la serie temporal:

$$P'(j) = p(j) w(j)$$

Resulta claro que la aplicación de una función de peso reduce el total de energía en la serie temporal. Este efecto es parcialmente compensado por la siguiente ecuación:

$$P''(j) = \sqrt{\frac{\langle P^2 \rangle}{\langle P'^2 \rangle}} P'(j)$$

Donde $\langle P^2 \rangle$ es el valor cuadrático medio de la serie original y $\langle P'^2 \rangle$ es el valor cuadrático medio de la serie filtrada. A la parte izquierda de la ecuación (....) es a la que se le aplica la transformada rápida de Fourier, habiendo quitado de antemano la media temporal de la serie original.

Los coeficientes complejos de Fourier en presión son transformados a coeficientes complejos de desplazamientos superficiales, siguiendo la teoría lineal de oleaje discutida en U.S. Army (1977)

coef. de agua superficial coef. de presión dinámica

$$\left\{ a(n), b(n) \right\}_\eta = \frac{1}{\gamma K(n)} \left\{ a(n), b(n) \right\}_P =$$

$$K(n) = \frac{\cosh [K(n)B]}{\cosh [K(n)d]} =$$

Donde γ es el peso específico del fluido (agua de mar), d es la profundidad, $K(n)$ es el número de onda asociado con la frecuencia angular $(2\pi n \Delta f) = W(n)$ que se obtiene de la relación de dispersión de la teoría de lineal

$$\omega^2(n) = g K(n) \tanh [K(n)d]. =$$

Los coeficientes complejos de Fourier en la superficie del agua obedecen las siguientes propiedades:

$$\langle \eta^2 \rangle = \sum_{n=1}^{N-1} \{ a^2(n) + b^2(n) \} =$$

$$a(\frac{N}{2}+n) = a(\frac{N}{2}-n), n \neq N/2$$

$$b(\frac{N}{2}+n) = -b(\frac{N}{2}-n), n \neq 0, N/2$$

$$\langle \eta^2 \rangle = 2 \sum_{n=1}^{N/2} \{ a^2(n) + b^2(n) \} =$$

La energía total (cinética más potencial) asociada con una frecuencia de oleaje particular n es:

$$E(n) = 2 \rho \left\{ a^2(n) + b^2(n) \right\}$$



La profundidad se determina sumando d y la distancia desde el fondo hasta el sensor ($B = 0.15$ m):

$$\Delta d = \frac{1}{2} \left\{ a_1(0) + a_2(0) \right\}$$



Examinando las ecuaciones (==) y (≡) se ve la desventaja de medir con sensores de presión cerca del fondo. Para las frecuencias altas (periodos cortos) $K(n)$ es muy pequeña, lo que implica una muy pequeña fluctuación cerca del fondo. Así que para eliminar la contaminación de los desplazamientos en la superficie, es necesario aplicar una frecuencia de corte a las frecuencias altas, arriba del cual la contribución es despreciada. Una frecuencia de corte apropiada depende de la señal y de las características del ruido en el sensor de presión. Aquí la frecuencia de corte se estableció para un periodo de oleaje de 2.0 s. El análisis de Thompson (1980) muestra que una frecuencia de corte espectral para las altas frecuencias de 2.0 s provee una estimación razonable de la energía total del oleaje en la costa oeste de los Estados Unidos. Si se tienen dos sensores de presión localizados en (X_1, Y_1) y (X_2, Y_2) fig. (2) el resultado se desarrolla

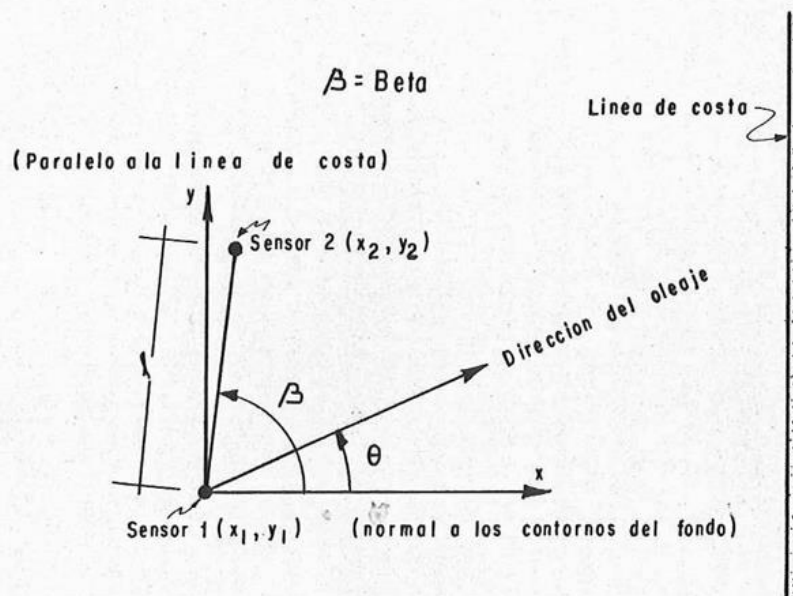


FIGURA 2.- Arreglo de los sensores de presión.

considerando frecuencias discretas. Los desplazamientos en la superficie del agua consisten en la suposición de una dirección por frecuencia.

$$\eta(x, y, t) = \sum_{n=0}^{N-1} F(n) \exp \left\{ i (n\omega t - k_x(n)x - k_y(n)y) \right\}$$

Donde ω es la frecuencia primaria de análisis ($2\pi/T$)
 $= 2\pi \Delta f$, $\phi(n)$ es la dirección de propagación en la frecuencia $\omega(n) = n\omega$, las componentes del vector, número de onda $k_x(n)$ y $k_y(n)$ están expresados en términos del número de onda $k(n)$ y de la dirección del oleaje $\phi(n)$ tal que:

$$k_x(n) = k(n) \cos \phi(n)$$

$$k_y(n) = k(n) \sin \phi(n)$$

El espectro cruzado $S_{12}(n)$ de las series en forma de desplazamientos superficiales está dada por:

$$S_{12}(n) = |F(n)|^2 \exp \left\{ -i \left[k(n) \cos \phi(n) (x_2 - x_1) + k(n) \sin \phi(n) (y_2 - y_1) \right] \right\}$$

donde C_{12} es el coespectro y Q_{12} el espectro de cuadratura. Añadiendo la distancia entre los sensores ℓ y el ángulo β de alineación de los mismos a una ortogonal a la línea de costa, el espectro cruzado se puede escribir como:

$$S_{12}(n) = |F(n)|^2 \left\{ \cos[K(n)l \cos(\phi(n) - \beta)] - i \sin[K(n)l \cos(\phi(n) - \beta)] \right\} \quad \dots$$

Así de la ecuación (...) la dirección del oleaje $\phi(n)$ asociado con cada frecuencia puede ser expresado como:

$$\phi(n) = \beta \pm \cos^{-1} \left\{ \frac{1}{K(n)l} \tan^{-1} \left[\frac{Q_{12}(n)}{C_{12}(n)} \right] \right\} \quad \dots$$

Sin embargo existen dos condiciones para las que resulta imposible calcular la dirección del oleaje $\phi(n)$:

Pocos datos que derivan en "pérdida" espectral y "aliasing" espacial debido a la gran separación entre los sensores de presión. De tal forma que, el valor absoluto de la cantidad dentro de corchetes en la ecuación (...) excede la unidad, y como la función coseno fluctúa entre ± 1 , se vuelve una condición física imposible. Esto tiende a ocurrir para olas extremadamente largas, para las cuales la energía es muy pequeña, y el número de onda $K(n)$ también lo es. Por lo que se requiere que la mitad de la longitud de onda sea igual o mayor que la proyección de la línea de separación entre los sensores en la dirección ' de propagación de la onda.

$$L > 2l \left\{ \cos[\phi(n) - \beta] \right\}_{\max}$$

Se implementó el programa de modo tal, que si la cantidad entre corchetes en la ecuación (6.3) es mayor que la unidad, la energía es computada en una categoría especial, para finalmente escalar la energía total. La energía entre la frecuencia de "aliasing" espacial y la frecuencia de corte entra en la categoría principal para escalar el flujo de energía sobre la costa, y se calcula como sigue:

$$(E_n) = 2 \gamma \left| F_n(n) \right|^2 C_g(n) \cos(\phi(n))$$

Donde $|F_n(n)|^2$ es el módulo de amplitud espectral de la elevación del oleaje sobre la profundidad promedio en el sitio del sensor de presión, y $C_g(n)$ es la velocidad de grupo. Así que la suma de la ecuación (6.4) nos da el flujo de energía. Considerando las suposiciones antes mencionadas, vía teoría lineal, podemos escribir:

$$H_r = \left\{ \sum_{n=1}^{M/2} 16 \left| F_n(n) \right|^2 C_g(n) \cos \phi(n) \right\}^{0.4} \left(\frac{GB}{g} \right)^{0.2}$$

Donde H_r es la altura del oleaje en la rompiente, $GB = 0.80$ es la razón de rompiente. La profundidad de rompiente se calcula de la siguiente ecuación:

$$\frac{H_r}{d_r} = 0.81$$



La celeridad lineal en la rompiente se obtuvo de:

$$C_r = \left(g \frac{H_r}{0.81} \right)^{1/2}$$



La dirección del oleaje en la rompiente, de frecuencia en frecuencia, se logra de la siguiente ecuación:

$$Q_r(n) = \text{Sen}^{-1} \left\{ \frac{C_r(n) \text{Sen } \phi_r(n)}{C_r} \right\}$$



y el parámetro P_l :

$$P_l(n) = \gamma^2 |F_n(n)|^2 C_g(n) \text{Sen } 2 \phi_r(n)$$



Escalando el parámetro P_l por el factor R tenemos:

$$P_{lm} = P_l \cdot R \quad ; \quad R = \frac{E_{total}}{E}$$



donde E_{total} es la energía total y E representa la energía no afectada por el "aliasing" espacial, de aquí, multiplicamos la ecuación (2.2) por el coseno del ángulo en la rompiente, para obtener la energía por unidad de longitud de playa y la aplicamos a la ecuación (2.3), para inferir el transporte litoral. Que se reporta en $m^3 h^{-1}$.

6 DISCUSION

En las salidas del programa se muestran primeramente las frecuencias incoherentes o sea aquellas que no fue posible determinar el angulo de incidencia, no obstante se muestra la frecuencia misma y la energia asociada a esta. Posteriormente se muestran las frecuencias significativas o sea que presentan arriba de 2.5% de la energia total. En este nivel se muestran el periodo, la frecuencia, el porcentaje de la energia total y el angulo de incidencia (rad). a continuacion la profundidad computada (pies), luego AVG1 y AVG2 son los promedios de las series de tiempo para ambos sensores (pies). SUM1 y SUM2 son la suma de los cuadrados de las series de tiempo, sin el promedio. WSUM1 y WSUM2 son la suma de los cuadrados de la serietemporal sin el promedio y con el filtro coseno en los extremos. Ratio1 y Ratio2 son las razones de energia sin filtrar sobre la energia filtrada, para los sensores 1 y 2 respectivamente. Sumen es la energia total. Luego se muestra la altura del oleaje en la rompiente (pies), luego la celeridad en la rompiente (pies). a continuacion se muestran los porcentajes de energia incoherente (RSODD), a las frecuencias bajas (RSLFRQ). Finalmente se muestran las contribuciones positiva (TLPOS), negativa (TLNEG) y neta (TLNET) del transporte litotal ($m^3 h^{-1}$).

7 RESULTADOS

Las tablas I, II y III muestran el transporte litoral ($\text{m}^3 \text{h}^{-1}$) positivo, negativo y neto para cada hora del día y para todo el intervalo de medición. En los apéndices 3 y 4 se muestran salidas típicas de éstos.

El transporte más pequeño se registró el día 16 a las 02 h, mostrando una velocidad del oleaje en la rompiente de 1.80 m s^{-1} y una altura de 0.26 m , lo que resulta en un transporte de $0.98 \text{ m}^3 \text{h}^{-1}$ con dirección norte. La cresta de la banda de frecuencia más significativa ($> 2.5\%$ energía total), presenta un ángulo de incidencia de 4.61° con la línea de costa y un período de 9.75 s . El mayor transporte se registró el día 12 a las 04 h, donde la velocidad en la rompiente, fué de 2.80 m s^{-1} y una altura de 0.64 m , lo que resulta un acarreo de $31.6 \text{ m}^3 \text{h}^{-1}$ en dirección norte. Las crestas de las bandas de frecuencia más significativas, mostraron ángulos de incidencia desde 9.22° hasta 12.43° con respecto a la línea de costa y períodos de 10.7 a 12.9 s . Finalmente, el transporte litoral promedio para toda la semana es de $309 \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$ con dirección norte y para todo el mes de abril resulta en $9.2 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{m}^{-1}$. Los apéndices 5 y 6 muestran gráficos típicos de las series de tiempo en el dominio del tiempo y las frecuencias respectivamente.

01	TLPOS = 14.98	TLNEG = -0.19	TLNET = 14.78
02	TLPOS = 15.24	TLNEG = -0.19	TLNET = 15.05
03	TLPOS = 17.72	TLNEG = -0.15	TLNET = 17.56
04	TLPOS = 8.06	TLNEG = -0.10	TLNET = 8.75
05	TLPOS = 8.00	TLNEG = -0.03	TLNET = 7.96
06	TLPOS = 10.41	TLNEG = -0.04	TLNET = 10.37
07	TLPOS = 9.03	TLNEG = -0.05	TLNET = 9.78
08	TLPOS = 6.03	TLNEG = -0.10	TLNET = 5.93
09	TLPOS = 5.06	TLNEG = -0.02	TLNET = 5.04
10	TLPOS = 5.73	TLNEG = -0.02	TLNET = 5.70
11	TLPOS = 7.51	TLNEG = -0.02	TLNET = 7.48
12	TLPOS = 6.70	TLNEG = -0.03	TLNET = 6.67
13	TLPOS = 6.61	TLNEG = -0.06	TLNET = 6.55
14	TLPOS = 10.31	TLNEG = -0.09	TLNET = 10.22
15	TLPOS = 10.14	TLNEG = -0.05	TLNET = 10.08
16	TLPOS = 11.21	TLNEG = -0.06	TLNET = 11.14
17	TLPOS = 11.06	TLNEG = -0.06	TLNET = 11.79
18	TLPOS = 15.51	TLNEG = -0.08	TLNET = 15.43
19	TLPOS = 13.91	TLNEG = -0.09	TLNET = 13.82
20	TLPOS = 12.07	TLNEG = -0.05	TLNET = 12.02
21	TLPOS = 22.10	TLNEG = -0.05	TLNET = 22.04
22	TLPOS = 20.03	TLNEG = -0.12	TLNET = 19.90
23	TLPOS = 16.05	TLNEG = -0.09	TLNET = 15.96
24	TLPOS = 14.92	TLNEG = -0.10	TLNET = 14.81

01	TLPOS = 20.41	TLNEG = -0.14	TLNET = 20.26
02	TLPOS = 26.13	TLNEG = -0.22	TLNET = 25.91
03	TLPOS = 28.07	TLNEG = -0.10	TLNET = 27.96
04	TLPOS = 23.78	TLNEG = -0.30	TLNET = 23.48
05	TLPOS = 32.00	TLNEG = -0.39	TLNET = 31.61
06	TLPOS = 18.50	TLNEG = -0.19	TLNET = 18.30
07	TLPOS = 22.08	TLNEG = -0.21	TLNET = 22.66
08	TLPOS = 16.60	TLNEG = -0.21	TLNET = 16.38
09	TLPOS = 15.06	TLNEG = -0.15	TLNET = 14.90
10	TLPOS = 16.14	TLNEG = -0.12	TLNET = 16.02
11	TLPOS = 17.95	TLNEG = -0.06	TLNET = 17.89
12	TLPOS = 16.96	TLNEG = -0.04	TLNET = 16.92
13	TLPOS = 15.63	TLNEG = -0.09	TLNET = 15.54
14	TLPOS = 15.00	TLNEG = -0.06	TLNET = 14.93
15	TLPOS = 14.11	TLNEG = -0.05	TLNET = 14.05
16	TLPOS = 21.13	TLNEG = -0.07	TLNET = 21.05
17	TLPOS = 18.38	TLNEG = -0.22	TLNET = 18.16
18	TLPOS = 17.05	TLNEG = -0.15	TLNET = 17.69
19	TLPOS = 21.55	TLNEG = -0.44	TLNET = 21.10
20	TLPOS = 20.07	TLNEG = -0.20	TLNET = 19.87
21	TLPOS = 21.96	TLNEG = -0.29	TLNET = 21.66
22	TLPOS = 24.47	TLNEG = -0.12	TLNET = 24.35
23	TLPOS = 20.01	TLNEG = -0.09	TLNET = 19.91
24	TLPOS = 21.30	TLNEG = -0.13	TLNET = 21.17

Tabla I. Resultados horarios de transporte litoral para los días 11 y 12 de abril en m/h.

01	TLPOS = 19.63	TLNEG = -0.53	TLNET = 19.10
02	TLPOS = 23.16	TLNEG = -0.24	TLNET = 22.91
03	TLPOS = 22.94	TLNEG = -0.19	TLNET = 22.75
04	TLPOS = 19.27	TLNEG = -0.34	TLNET = 18.93
05	TLPOS = 18.02	TLNEG = -0.42	TLNET = 18.39
06	TLPOS = 27.72	TLNEG = -0.29	TLNET = 27.49
07	TLPOS = 26.59	TLNEG = -0.46	TLNET = 26.12
08	TLPOS = 15.46	TLNEG = -0.29	TLNET = 15.16
09	TLPOS = 13.95	TLNEG = -0.06	TLNET = 13.88
10	TLPOS = 12.26	TLNEG = -0.25	TLNET = 12.00
11	TLPOS = 12.98	TLNEG = -0.04	TLNET = 12.93
12	TLPOS = 13.01	TLNEG = -0.02	TLNET = 12.99
13	TLPOS = 12.45	TLNEG = -0.03	TLNET = 12.42
14	TLPOS = 12.87	TLNEG = -0.09	TLNET = 12.77
15	TLPOS = 14.53	TLNEG = -0.07	TLNET = 14.45
16	TLPOS = 10.44	TLNEG = -0.13	TLNET = 10.31
17	TLPOS = 27.55	TLNEG = -0.23	TLNET = 27.31
18	TLPOS = 15.29	TLNEG = -0.23	TLNET = 15.05
19	TLPOS = 19.37	TLNEG = -0.12	TLNET = 19.24
20	TLPOS = 15.23	TLNEG = -0.42	TLNET = 14.81
21	TLPOS = 14.05	TLNEG = -0.13	TLNET = 13.91
22	TLPOS = 11.15	TLNEG = -0.20	TLNET = 10.95
23	TLPOS = 14.20	TLNEG = -0.04	TLNET = 14.15
24	TLPOS = 11.66	TLNEG = -0.06	TLNET = 11.60

01	TLPOS = 12.58	TLNEG = -0.14	TLNET = 12.43
02	TLPOS = 13.67	TLNEG = -0.15	TLNET = 13.51
03	TLPOS = 17.05	TLNEG = -0.20	TLNET = 16.84
04	TLPOS = 20.21	TLNEG = -0.33	TLNET = 19.88
05	TLPOS = 22.39	TLNEG = -0.23	TLNET = 22.16
06	TLPOS = 23.51	TLNEG = -1.01	TLNET = 22.50
07	TLPOS = 23.75	TLNEG = -0.35	TLNET = 23.39
08	TLPOS = 16.32	TLNEG = -0.21	TLNET = 16.11
09	TLPOS = 12.70	TLNEG = -0.08	TLNET = 12.62
10	TLPOS = 9.68	TLNEG = -0.03	TLNET = 9.64
11	TLPOS = 7.01	TLNEG = -0.06	TLNET = 7.75
12	TLPOS = 9.86	TLNEG = -0.10	TLNET = 9.76
13	TLPOS = 9.05	TLNEG = -0.04	TLNET = 9.00
14	TLPOS = 8.41	TLNEG = -0.10	TLNET = 8.30
15	TLPOS = 6.95	TLNEG = -0.02	TLNET = 6.92
16	TLPOS = 7.92	TLNEG = -0.07	TLNET = 7.85
17	TLPOS = 8.55	TLNEG = -0.07	TLNET = 8.47
18	TLPOS = 8.59	TLNEG = -0.10	TLNET = 8.48
19	TLPOS = 13.70	TLNEG = -0.42	TLNET = 13.27
20	TLPOS = 13.04	TLNEG = -0.43	TLNET = 12.60
21	TLPOS = 7.03	TLNEG = -0.20	TLNET = 6.83
22	TLPOS = 7.01	TLNEG = -0.04	TLNET = 6.96
23	TLPOS = 5.30	TLNEG = -0.04	TLNET = 5.25
24	TLPOS = 6.48	TLNEG = -0.01	TLNET = 6.46

Tabla II. Resultados horarios de transporte litoral para los días 13 y 14 de abril en m/h.

01	TLPOS = 4.05	TLNEG = -0.06	TLNET = 3.99
02	TLPOS = 4.91	TLNEG = -0.01	TLNET = 4.89
03	TLPOS = 7.39	TLNEG = -0.03	TLNET = 7.36
04	TLPOS = 5.65	TLNEG = -0.11	TLNET = 5.54
05	TLPOS = 9.63	TLNEG = -0.12	TLNET = 9.51
06	TLPOS = 12.34	TLNEG = -0.32	TLNET = 12.01
07	TLPOS = 12.25	TLNEG = -0.18	TLNET = 12.07
08	TLPOS = 17.35	TLNEG = -0.39	TLNET = 16.96
09	TLPOS = 8.84	TLNEG = -0.08	TLNET = 8.75
10	TLPOS = 9.51	TLNEG = -0.61	TLNET = 8.90
11	TLPOS = 8.61	TLNEG = -0.03	TLNET = 8.58
12	TLPOS = 8.48	TLNEG = -0.02	TLNET = 8.45
13	TLPOS = 8.16	TLNEG = -0.02	TLNET = 8.14
14	TLPOS = 6.70	TLNEG = -0.02	TLNET = 6.68
15	TLPOS = 5.55	TLNEG = -0.05	TLNET = 5.50
16	TLPOS = 6.03	TLNEG = -0.10	TLNET = 6.73
17	TLPOS = 0.72	TLNEG = -0.04	TLNET = 0.67
18	TLPOS = 7.71	TLNEG = -1.38	TLNET = 6.41
19	TLPOS = 18.75	TLNEG = -0.29	TLNET = 18.46
20	TLPOS = 8.42	TLNEG = -0.26	TLNET = 8.15
21	TLPOS = 15.54	TLNEG = -0.41	TLNET = 15.12
22	TLPOS = 6.65	TLNEG = -0.15	TLNET = 6.50
23	TLPOS = 1.24	TLNEG = -0.08	TLNET = 1.16
24	TLPOS = 2.88	TLNEG = -0.03	TLNET = 2.85

01	TLPOS = 1.62	TLNEG = -0.02	TLNET = 1.60
02	TLPOS = 1.58	TLNEG = -0.01	TLNET = 1.57
03	TLPOS = 1.07	TLNEG = -0.01	TLNET = 1.06
04	TLPOS = 4.26	TLNEG = -0.03	TLNET = 4.22
05	TLPOS = 4.37	TLNEG = -0.42	TLNET = 3.94
06	TLPOS = 5.46	TLNEG = -0.26	TLNET = 5.19
07	TLPOS = 7.49	TLNEG = -0.23	TLNET = 7.26
08	TLPOS = 6.94	TLNEG = -0.16	TLNET = 6.78
09	TLPOS = 9.10	TLNEG = -0.11	TLNET = 9.06
10	TLPOS = 6.02	TLNEG = -0.01	TLNET = 6.00
11	TLPOS = 3.24	TLNEG = -0.04	TLNET = 3.20
12	TLPOS = 4.51	TLNEG = -0.02	TLNET = 4.48

01	TLPOS = 13.60	TLNEG = -0.10	TLNET = 13.50
02	TLPOS = 12.92	TLNEG = -0.08	TLNET = 12.84
03	TLPOS = 9.74	TLNEG = -0.08	TLNET = 9.65
04	TLPOS = 13.72	TLNEG = -0.23	TLNET = 13.48
05	TLPOS = 15.08	TLNEG = -0.09	TLNET = 14.98
06	TLPOS = 11.89	TLNEG = -0.12	TLNET = 11.77
07	TLPOS = 13.63	TLNEG = -0.10	TLNET = 13.52
08	TLPOS = 11.83	TLNEG = -0.11	TLNET = 11.72
09	TLPOS = 12.35	TLNEG = -0.04	TLNET = 12.31
10	TLPOS = 11.89	TLNEG = -0.10	TLNET = 11.79
11	TLPOS = 11.93	TLNEG = -0.27	TLNET = 11.65
12	TLPOS = 15.98	TLNEG = -0.25	TLNET = 15.72

Tabla III. Resultados horarios de transporte litoral para los días 15, 16 y 10 de abril en m/h.

8 CONCLUSIONES

El transporte litoral neto resultó en la dirección norte. Esta se muestra acorde con los reportes de Mendes (1982) y Aranda (1983). La magnitud del transporte potencial de arena es de $3.0 \times 10^2 \text{ m d.}^{-1}$.

9 RECOMENDACIONES

Sería muy interesante lograr mediciones en condiciones de oleaje extremo, el cual cambia radicalmente la morfología de la costa en lapsos de tiempo cortos. Y tratar de continuar haciendo mediciones a lo largo del año para entender mejor la dinámica litoral de la Bahía.

10 BIBLIOGRAFIA

- Aranda-Manteca, F., 1983. Estudio de minerales pesados como trazadores de la corriente litoral en la Bahía Todos Santos, B. C. Tesis de licenciatura de la E.S.C.M. de la U.A.B.C. pp78.
- Argote, M.L., Amador, A., y Morales, Z.C., 1975. Distribución de los parámetros salinidad, temperatura y tendencias de circulación en la Bahía de Todos Santos, B.C. Memorias de la primera reunión de C.I.B.C.A.S.I.O., pp. 3-30
- Harris, P.L., 1974. Finite Spectrum Analysis of Wave Records, Proceedings of the International Symposium on Ocean Wave Measurement and Analysis, American Society of Civil Engineers, pp 107-124
- Inman y Bagnold, 1963. Littoral Processes in the Sea, ed. M.N. Hill, 3: 529-33. Interscience, New York.
- Komar, P.D., y D.L. Inman, 1970. Longshore Sand Transport on Beaches. J. Geophys. Res., 75:591427.
- Komar, P.D., 1976. Beach Processes and Sedimentation. Ed. Prentice-Hall, Inc., Engewood Cliffs. New Jersey. 411 pp.
- Lizárraga-Arciniega, J.R., 1972. Estudio de los movimientos cíclicos de la playa en la Bahía de Todos Santos B. C., por medio de secciones transversales. Tesis de licenciatura de la E.S.C.M. de la U.A.B.C.
- Longet Higgins, 1970. Longshore currents generated by obliquely incident sea waves, Part 1 J. Geophy. Res., 75, no. 33:6778-89.
- Manual de Sea Data Corporation, 1983. 1 Bridge Street, Newton, MA. U.S.A.
- Mendes, Arriaga, M., 1982. Determinación del transporte litoral predominante en la Bahía de Todos Santos B. C. Tesis de licenciatura de la E.S.C.M. de la

U. A. B. C.

Miranda-Vara, J.I., 1985. Modelo estadístico de valores extremos para Ensenada Baja Cal. Tesis de licenciatura. de la E.S.C.M. de la U.A.B.C.

O'Brien, M.P., y Zeevaert, L., 1968. Design of a Small Tidal Inlet., Am. Soc. of Engineering., Congres of coastal Engineering. Vol II, pp. 1242-1257

Peña, H.G., 1977. Arreglo de olígrafos. Dirección general de Investigación y Desarrollo de la FF.AA. Servicio de Hidrografía naval Argentina. Reporte interno pp. 31-48

Thompson, E.F., 1980. Energy Spectra in Shallow U.S. Coastal Waters, tp 80-2, U.S. Army, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center, Fort Belvoir, Va.

Todd, L.W. Jr., y R.G. Dean, 1982. Computer Algorithm to Calculate Longshore Energy Flux and Wave Direction from a Two Pressure Sensor Array. Tech. paper No. 82-2. U.S. Army, Corps of Engineers. Coastal Engineering Research Center.

U.S. Army, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center, 1977. Shore Protection Manual, 3d ed., Vols. I, II, y III. No. 008-022-00113-1, U.S. Government Printing Office, Wash., D.C. 1262 pp.

```

C      Este programa traduce del sistema hexagecimal a decimal.
C
$INSERT SYSCOM)A$KEYS
PARAMETER K=16,AB=071.579,BC=452.932,TA=0.02503703
INTEGER HEX(16),A(K),B(K),C(K),D(K),QUINTO
INTEGER*2 DATOS1(30),DAFIL1(30)
INTEGER*4 NA,NB,NC,ND,NE,1164,1163,1162,1,N5(K)
REAL*4 PRES(K),ALT(2048),APRES(2048)
DIMENSION SN(K),TSN(K)
DATA HEX/'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D',
      'E','F'/
CALL OPNP$A('ARCHIVO DE DATOS',21,A$READ,DATOS1,30,3)
CALL OPNP$A('ARCHIVO DE RESULTADOS',21,A$WRIT,DAFIL1,30,B)
CALL TONL
CALL TNOU('CUANTAS LINEAS',14)
READ(1,M)ILINE
NEL=0
MALO=0
IOP3=0
N=2*M*11
ND2=N/2
AMEAN=0.0
LL=0
KK=1
1162=16*K16
1163=1162*K16
1164=1163*K16
160 READ(2,10)QUINTO,(A(1),B(1),C(1),D(1),I=1,K)
10  FORMAT(BX,A1,16(4A1))
    LL=LL+1
    DO 80 J=1,K
      L=0
      DO 20 M=1,16
        L=L+1
        I=17-L
        IF(D(J).EQ.HEX(I))ND=(I-1)
        IF(C(J).EQ.HEX(I))NC=(I-1)*16
        IF(B(J).EQ.HEX(I))NB=(I-1)*1162
        IF(A(J).EQ.HEX(I))NA=(I-1)*1163
        IF(QUINTO.EQ.HEX(I))NE=(I-1)*1164
20  CONTINUE
        NS(J)=NA+NB+NC+ND+NE
        SN(J)=(FLOAT(NS(J))/0000.0)
        TSN(J)=1./SN(J)
        PRES(J)=ABK(1.-(TA/TSN(J)))
        PRES(J)=PRES(J)-BCK((1.-(TA/TSN(J))))*M2)
        PRES(J)=PRES(J)*68.947
        PRES(J)=PRES(J)-1013.3
        APRES(KK)=(PRES(J)*1.0197)
        KK=KK+1
80  CONTINUE
        IOP3=IOP3+1
        IF(IOP3.EQ.1)LINE)GOTO 170
        GOTO 160
170  CONTINUE
        DO 111 L=1,N
          IF(APRES(L).LE.0.0)GOTO 1
          GOTO 2
1  IF(L.EQ.1)GOTO 41
          ALT(L)=ALT(L-1)/30.48
41  MALO=MALO+1
          GOTO 33
2  IF(L.EQ.1)GOTO 3
          T=APRES(L-1)*2.0
          IF(T.LE.APRES(L))GOTO 990
          GOTO 3
990  NEL=NEL+1
          APRES(L)=APRES(L-1)
3  ALT(L)=APRES(L)/30.48
33  AMEAN=AMEAN+ALT(L)
111  CONTINUE
          AMEAN=AMEAN/FLOAT(N)
          WRITE(1,300)AMEAN,MALO,NEL
300  FORMAT(3X,F10.4,I4,4X,I4)
          IF(MALO.GT.100)GOTO 9999
          IF(NEL.GT.248)GOTO 9999
          IF(MALO+NEL.GT.300)GOTO 9999
          WRITE(1,222)
222  FORMAT('DATOS BUENOS')
          PRUEBA=1.0
          WRITE(12,31)PRUEBA
          WRITE(12,32)AMEAN
32  FORMAT(F7.3)
          DO 554 I=1,N
            ALT(I)=ALT(I)*3048
            WRITE(12,30)ALT(I)
30  FORMAT(9X,F10.6)
554  CONTINUE
          GOTO 9998
9998  PRUEBA=0.0
          WRITE(12,31)PRUEBA
31  FORMAT(F3.1)
9998  CALL CLDS$A (3)
          CALL CLOS$A (0)
C      CALL DELE$A(DATOS1,30)
555  CALL EXIT
      END

```



```

THETA(1)=BETA-DACOS(PD)
GOTO 92
95 THETA(1)=0.00
GOTO 92
93 THETA(1)=0.000010
FMODSO(1)=FIR(1)*K2+F11(1)*K2
XKB=XKH*PROF
XKP=COSH(XKB)
XKP=XKP/COSH(XKH)
FMODSO(1)=FMODSO(1)/(XKPKM2)
FMODSO(1)=FMODSO(1)*RAT101
SODD=SODD+FMODSO(1)
WRITE(9,105)1,SIGMA(1),FMODSO(1)
105 FORMAT(/3X,'1',15,5X,'SIGMA =',F16.8,5X,'MODULO+CUADRADO' =,F16.8)
105 FORMAT(3X,15,2(5X,F16.8))
92 CONTINUE
FMODSO(1)=FIR(1)*K2+F11(1)*K2
XKB=XKH*PROF
XKP=COSH(XKB)
XKP=XKP/COSH(XKH)
FMODSO(1)=FMODSO(1)/(XKPKM2)
FMODSO(1)=FMODSO(1)*RAT101
DPP=XKH*2.0
RN=.50*(1.0+DPP/SENH(DPP))
CG(1)=SIGMA(1)*PROF*RN/XKH
C(1)=CG(1)/RN
HG2=CG(1)*2.0*FMODSO(1)*COS(THETA(1))
SHG2=SHG2+HG2
SUMEN=SUMEN+FMODSO(1)
IF(1.GE.NSALFR)GOTO 79
GOTO 78
79 SHFREQ=SHFREQ+FMODSO(1)
78 CONTINUE
IF(1.LE.NLOW)GOTO 77
GOTO 76
77 SLFREQ=SLFREQ+FMODSO(1)
76 CONTINUE
IF(1.GE.NYFR)GOTO 999
99 CONTINUE
999 CONTINUE
SHG2=SHG2*2.0
WRITE(9,351)
351 FORMAT(/)
DO 40 I=1,N02
IF (1.GE.NSALFR)GOTO 44
PCT=FMODSO(1)/SUMEN
IF (PCT.GE.0.025)GOTO 49
GOTO 48
49 WRITE(9,50)1,SIGMA(1),PCT,THETA(1)
50 FORMAT(3X,15,3(3X,E16.8))
48 CONTINUE
44 HB=(0.0*MM,4)*(SHG2*MM,4)*(GB/G)*MM,2
CB=(GB*HB/GB)*MM,5
57 CONTINUE
DO 91 I=1,N02
IF (1.GE.NSALFR)GOTO 998
SINTHB(1)=SIN(THETA(1))*CB/C(1)
THETAB=ASIND(SINTHB(1))
XKR5=((1.0-SIN(THETA(1))*K2)/(1.0-SINTHB(1))*K2)*MM,5
XK55=CG(1)/CB
FMODSO(1)=FMODSO(1)*XKR5*XK55
IF (THETA(1).LE.0.0)GOTO 87
PLPOS=PLPOS+GAMMA*SIN(2.0*THETAB)*CB*FMODSO(1)
TLPOS=TLPOS+PLPOS*COS(2.0*THETAB)
GOTO 88
87 PLNEG=PLNEG+GAMMA*SIN(2.0*THETAB)*CB*FMODSO(1)
TLNEG=TLNEG+PLNEG*COS(2.0*THETAB)
88 CONTINUE
PL=GAMMA*CB*SIN(2.0*THETAB)*FMODSO(1)
PLNET=PLNET+PL
IF (1.GE.NYFR)GOTO 998
91 CONTINUE
998 CONTINUE
RSODD=SODD/SUMEN
RSHFRD=SHFREQ/SUMEN
RSLFRD=SLFREQ/SUMEN
RTOT=RSODD+RSHFRD
R=1.0/(1.0-RTOT)
PLPOS=PLPOS*R
PLNEG=PLNEG*R
PLNET=PLNET*R
TLPOS=TLPOS*3.52941*MM,0.77/32.2*MM,0.0165*MM,0.6*MM,0.01
TLNEG=TLNEG*3.52941*MM,0.77/32.2*MM,0.0165*MM,0.6*MM,0.01
TLNET=TLPOS+TLNEG
WRITE(9,201)NSALFR
201 FORMAT(/,'NSALFR= ',24X,16)
WRITE(9,200)PROF
200 FORMAT('PROFUNDIDAD= ',F10.1)
WRITE(9,100)AVG1,AVG2
100 FORMAT(2(E20.9,3X))
WRITE(9,170)SUM1,SUM2
170 FORMAT(2(2X,E20.9))
WRITE(9,111)WSUM1,WSUM2
111 FORMAT(2(5X,E20.9))
WRITE(9,112)RAT101,RAT102
112 FORMAT(2(5X,E20.3))
WRITE(9,99)SUMEN
99 FORMAT(E20.9)
WRITE(9,104)HB
104 FORMAT('ALTURA DEL OLEAJE EN LA ROMPIENTE =',E20.9)
WRITE(9,100)CB
100 FORMAT('CELERIDAD EN LA ROMPIENTE =',E20.9)
WRITE(9,106)RSODD,RSHFRD,RSLFRD
106 FORMAT('RSODD =',E20.9,3X,'RSHFRD =',E20.9,3X,'RSLFRD =',E20.9)
WRITE(9,103)PLPOS,PLNEG
103 FORMAT('PLPOS =',E20.6,3X,'PLNEG =',E20.6)
WRITE(9,109)PLNET
109 FORMAT('PLNET =',E20.9)
WRITE(9,222)TLPOS,TLNEG,TLNET
222 FORMAT('TLPOS =',F15.6,3X,'TLNEG =',F15.6,3X,'TLNET =',F15.6)
9999 CALL CLOS4R (3)
CALL CLOS4R (4)
CALL CLOS4R (5)
CALL DELE4R(DAT051,30)
CALL DELE4R(DAT052,30)
CALL EXIT
END
FUNCTION ASIND(SEN)
C DOUBLE PRECISION ASIND,SEN,COSEN
C LOGICAL TEST
C TEST=DABS(SEN).EQ.1.0
IF (ABS(SEN).EQ.1.0)GOTO 30
GOTO 20
IF (.NOT.TEST)GO TO 10
30 ASIND=PI(SEN/2.0)
GOTO 40
20 COSEN=SQRT(1.0-(SEN*SEN))
ASIND=ATAN(SEN/COSEN)
C SI DESER LOS RESULTADOS EN GRADOS BORRE LA C AL SIGUIENTE RENGLON
C ASIND=ASIND*180.0/PI
40 RETURN

```


APENDICE 3

Frecuencias incoherentes.

No. banda	Sigma(I)	Fmodsq(I)
2	0.01227185	0.00000284
3	0.01840777	0.00003162
5	0.03067961	0.00000318
6	0.03681554	0.00000200
7	0.04295146	0.00000523
9	0.05522331	0.00004300
12	0.07363108	0.00000701
16	0.09817477	0.00000296
20	0.12271845	0.00000416
21	0.12885439	0.00000434
23	0.14112622	0.00000093
27	0.16566972	0.00000062
53	0.32520390	0.00000049

Frecuencias significativas

No banda	periodo	sigma(I)	pct	theta(I)
117	8.752136	0.71790302E 00	0.65271392E-01	0.17874101E 00
118	8.677967	0.72403884E 00	0.28792422E 01	0.15506840E 00
121	8.462811	0.74244666E 00	0.50093584E-01	0.17330360E 00
129	7.937984	0.79153407E 00	0.35132460E-01	0.13913035E 00
133	7.699248	0.81607771E 00	0.31968184E-01	0.14771485E 00

NSALFR= 246
 PROFUNDIDAD= 11.7
 avg1 = 0.114116020E 02 avg2 = 0.113873482E 02
 sum1 = 0.567782298E-01 sum2 = 0.537117273E-01
 wsum1 = 0.47598846257E-01 wsum2 = 0.44898300552E-01
 ratio1 = 0.109E 01 ratio2 = 0.109E 01
 sumen = 0.408019945E-01

ALTURA DEL OLEAJE EN LA ROMPIENTE = 0.11826784611E 01

CELERIDAD EN LA ROMPIENTE = 0.68994750977E 01

RSODD = 0.265609007E-02 RSHFRQ = 0.216999590E 00 RSLFRQ = 0.141375810E-01
 PLPQS = 0.500864E 01 PLNEG = -0.194357E 00
 PLNET = 0.481428719E 01
 TLPOS = 4.054314 TLNEG = -0.061004 TLNET = 3.993309

APENDICE 4

Frecuencias incoherentes.

No. banda	Sigma(I)	Fmodsq(I)
4	0.02454369	0.00002936
7	0.04295146	0.00000852
14	0.08590291	0.00000851
21	0.12885439	0.00000056
26	0.15953401	0.00000885
61	0.37429130	0.00000045

Frecuencias significativas

No banda	periodo	sigma(I)	pct	theta(I)
90	11.377777	0.55223310E 00	0.29550094E-01	0.14610791E 00
91	11.252748	0.55836892E 00	0.63842475E-01	0.13394094E 00
95	10.778948	0.58291268E 00	0.32816127E-01	0.12476323E 00

NSALFR= 238

PROFUNDIDAD= 10.5

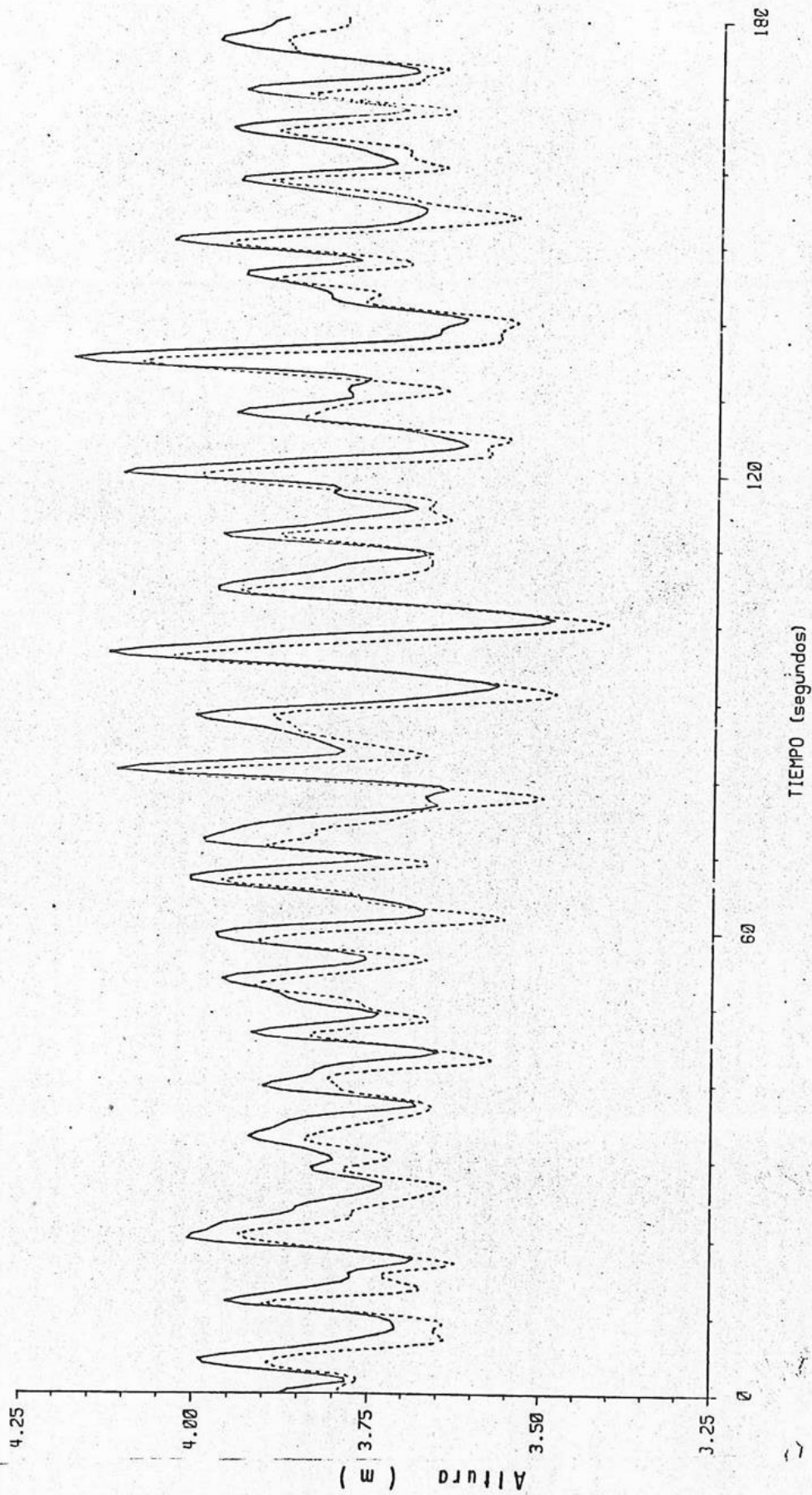
avg1 =	0.103031807E 02	avg2 =	0.100330620E 02
sum1 =	0.185505748E 00	sum2 =	0.190151274E 00
wsum1 =	0.14619749784E 00	wsum2 =	0.14825132489E 00
ratio1 =	0.113E 01	ratio2 =	0.110E 01
sumen =	0.128992170E 00		

ALTURA DEL OLEAJE EN LA ROMPIENTE = 0.18408524990E 01

CELERIDAD EN LA ROMPIENTE = 0.86077976227E 01

RSDD =	0.436049653E-03	RSHFRQ =	0.256832898E 00	RSLFRQ =	0.269533617E-01
PLPOS =	0.190053E 02	PLNEG =	-0.469444E 00		
PLNET =	0.185358391E 02				
TLPOS =	15.636183	TLNEG =	-0.095005	TLNET =	15.541178

APENDICE 5



APENDICE 6

