

CONSIDERACIONES HIDROGRAFICO – AMBIENTALES PARA LA REALIZACION DE UN ACUARIO – DELFINARIO EN LA BAHIA DE VITA.

Autores: MsC. Idalmis Gutiérrez Paredes, MsC. Fermín Vega Desdín, MsC. Daysi López, Ing. Iván Reyes Cordero, Téc. Carlos Rubio Ramos, Téc. Roberto Caballero Isaac, Téc. Miguel Blanco, Téc. Eduardo Alvarez Casanova y Téc. Sergio Medina Reyes.

GEOCUBA ESTUDIOS MARINOS, Tele: 978255, Punta Santa Catalina, Regla. CP 11200. Ciudad de la Habana. E- mail: idalmis@emarinos.geocuba.cu

RESUMEN

Teniendo en cuenta el desarrollo del turismo internacional en nuestro país, se realizan obras encaminadas a satisfacer las expectativas del mismo así como el interés de los turistas siempre teniendo en cuenta el entorno. Nuestro trabajo tiene como objetivo analizar la información hidrográfica (en este caso el comportamiento de las profundidades) y medioambiental obtenida de los estudios realizados al medio, utilizando las herramientas de análisis que los SIG brindan.

Palabras claves: Medio ambiente, profundidades y análisis.

Introducción.

En la Bahía de Vita, ubicada en el extremo NW del Polo Turístico Atlántico Norte, se localiza la Marina Internacional Puerto de Vita, operada por la División de Marinas Gaviota S.A, con una capacidad actual para 38 embarcaciones y que por sus condiciones naturales, ubicación geográfica y niveles de comercialización, exigirá en un futuro próximo la ampliación del número de atraque lo que hará, que esta se convierta en la “Marina” por excelencia de región nororiental del país.

Por tales razones la Presidencia de Gaviota S.A. ha elaborado un plan de potencialización de la instalación y ha orientado a la Delegación de ALMEST en Holguín, que solicite los estudios para la ubicación de un área de interacción con delfines (baños con delfines) en el interior de la bahía, vinculado a un producto exclusivo a ofertar por la Marina, lo que ello lograría a convertirse en uno de los elementos más atrayentes, asociados a las actividades náuticas.

Teniendo en cuenta que en los últimos años a proliferado de manera efectiva y sobre todo “comercialmente” un conjunto de actividades interactivas y participativas, en las cuales mediante diferentes diseños se combinan las acciones entre estos animales y los visitantes

Materiales y métodos.

Definición del área geográfica/operativa.

La Bahía de Vita es una de las típicas bahías de bolsas que se localiza en el Litoral Noroccidental de la Provincia de Holguín (Anexo No. 1). Se caracteriza por presentar un lóbulo interior con un espejo de agua de 2,3 Km² y profundidades entre 6 y 10m en sus partes N y E, y variables entre 1 y 6 al centro y S, comunicándose con el mar abierto adyacente, a través de un tortuoso canal de entrada de 2km de longitud con un ancho variable entre 200 y 500m.

Identificación de las operaciones.

Se acometerá un levantamiento batimétrico a escala 1: 1000 (Batimetría Ingeniera) en un área al NE del canal de entrada de la Bahía de Vita, desde la línea de costa hasta 195 m hacia afuera. en un área de 90782 m². (Anexo No. 2).

Las mediciones de las profundidades se realizaran con una ecosonda de fabricación alemana Atlas Deso 17, en los diapasones de trabajo desde 0 a 20 m, la misma se acoplará a un vibrador fuera de borda (210 Khz). Las profundidades se medirán con una precisión de 0.1 mts. La velocidad del recorrido del papel del ecosonda será de 7.2 cm/min. Se realizarán diariamente al inicio y al final del sondeo las calibraciones al ecosonda en todos los horizontes standard.

Tabla No. 1 Datos técnicos del ecosonda Atlas DESO - 17.

| No. | Descripción | Valor |
|------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | Rango | 0.5 – 640 mtrs |
| 2 | Doble canal | |
| 3 | Frecuencia de operación | 33 – 210 Khz |
| 4 | Display 4 dígitos (doble) | |
| 5 | Potencia de transmisión | 30 – 600 W |
| 6 | Velocidad del sonido | 1350 – 1600 m/seg. |
| 7 | Voltaje de alimentación | 18 – 32 DC, 110 – 220 AC |
| 8 | Interface | RS – 232- 422 |

La determinación de la distribución horizontal de los tipos del fondo marino en la zona se realizará con un tubo de muestreo y directamente según las características del fondo, la densidad de las mismas será dividida según las regiones.

Para el posicionamiento de la embarcación se utilizará el GPS Newton Surveyor de fabricación canadiense el cual tiene una precisión de 1.5 metros en su modo diferencial, utilizando para ello 1 módulo que irá a bordo de la embarcación y otro en tierra, en un punto con coordenadas conocidas. A continuación aparecen los datos técnicos del GPS, radio y MODEM:

GPS Newton Surveyor:

Canales: 10 paralelos.

Precisión de la posición horizontal: 1-5m.

Tiempo para la primera posición: 2min.

Frecuencia LI - 1575.42 mHz (pasiva).

Voltaje de entrada 10.8 – 18 Volts.

Consumo: 1 Amp.

Radio FTL - 2011 – 2014:

Rango de Frecuencia: 148- 174 mHz.

Espaciamiento intercanal: 25 kHz.

Potencia de salida: 40/ s.

Corriente de consumo: 300 mA en reposo

700 Ma Rx.

7 Amp. Tx.

Requerimiento de voltaje: 10,8 – 15,6 Volt.

MODEM RLC-220:

CPU: 80181.6 144 mHz Reloj.

Memoria: 32K- 120 K RAM.

Radio modulación: 1200 – 2400 (KFSK).

Voltaje de entrada: 10- 16 VDC.

Puertos series: RS-232/RS423.

A modo de información podemos decir que se le realizaran otros estudios al medio con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información acerca de los parámetros medio - ambientales en la zona de estudio.

Se realizaran estudios sobre el comportamiento de las corrientes (velocidad y dirección y circulación), estudio de la marea (relación con las corrientes marinas), además de realizar el estudio acerca de la calidad del agua (método cualitativo y cuantitativo).

Resultados y discusión.

Una vez obtenida la plancheta batimétrica y realizado los análisis estadísticos obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla No. 1

| Datos analizados | Valores obtenidos |
|---|--------------------------|
| Número de datos analizados (profundidades) | |
| Sumatoria de los valores de las profundidades | |
| Valor mínimo de profundidades | |
| Valor máximo de profundidades | |
| Valor de la media | |
| Valor de la mediana | |
| Valor del error estándar | |
| Valor de la varianza | |
| Valor de la desviación estándar | |
| Valor del coeficiente de variación | |

El relieve general de la zona estudiada se muestra regular y ondulado de forma global, predominando en la topografía del fondo los canales, canalizos poco profundos y bajos de arena fundamentalmente, en tanto que las profundidades varían indistintamente según la zona específica y la configuración de la costa (Ver anexo No. 2).

De acuerdo con el objetivo planteado en nuestro trabajo y partiendo de las condiciones propuestas por el cliente realizaremos un mapa donde aparezca la reclasificación de las profundidades, según la condición: que las profundidades oscilen entre 3 – 5 metros, que no mas que la profundidad que se necesita para el baño con los delfines. Ver Anexo No. 4

Corrientes marinas y Circulación: En el canal de entrada se observaron corrientes de mareas de tipo reversivas, con dos direcciones fundamentales definidas por el eje del canal (N y S). Las velocidades medias en esta estación oscilan entre los 2.3 – 4 cm/s y máximas del orden de los 10.8 – 15.6 cm/s. De forma general se puede

observar que la circulación neta es en dirección a la entrada de la bahía y se encuentra regida por la onda de marea, con una leve influencia del viento y los aportes de agua dulce provenientes de las precipitaciones.

Con respecto a la relación corriente – marea, se observó el patrón de onda estacionaria que define la ocurrencia de las velocidades máximas de la corriente, a media marea, y la ocurrencia de las velocidades mínimas con el cambio de dirección de corrientes de flujo a corrientes de refluo y viceversa, en Pleamares y Bajamares.

Calidad de las Aguas.

Evaluación Cualitativa: La evaluación cualitativa de la calidad de las aguas, se determinó de acuerdo a las normas nacionales e internacionales que rigen los parámetros de calidad imprescindibles para la existencia y mantenimiento de la vida marina así como los requisitos higiénico sanitarios para el agua de baño.

Con respecto al análisis de los índices obligatorios (O_2 disuelto, DBO_5 , pH, salinidad, y coliformes fecales) la calidad del agua se evalúa de *BUENA*. Los índices complementarios (N- NO_3 , N- NO_2 , N- NH_4 , P- PO_4 , transparencia, sólidos en suspensión y coliformes totales) se corresponden con lo recomendado por la Norma Cubana y son indicativos de aguas de óptima calidad para el buen desarrollo de la vida marina.

Evaluación cuantitativa: Para evaluar cuantitativamente la calidad de las aguas, se utilizó el Índice de Calidad del Agua (I.C.A.) basado en el de Martínez de Bascarán (1979), recomendado por Conesa Fernández Vítora (1995), que forma parte del Método de los Laboratorios Estadounidenses Battalle para Evaluaciones de Impacto Ambiental (Saiz Gomila, 1990).

Los cálculos se realizaron para la matriz agua – sedimento, teniendo en cuenta la interrelación y la real influencia entre ellas.

De los resultados obtenidos se determinó que cualitativamente la calidad de las aguas es Buena, alcanzando un 85.16 %, que según la escala utilizada para su clasificación en valores de I.C.A, está entre 81 – 100, es decir de situación excelente.

Al conciliar ambos métodos, se definió que la calidad del agua es BUENA tanto por el método cualitativo como cuantitativo.

Conclusiones.

Podemos concluir que el relieve en la zona estudiada se muestra regular y ondulado de forma global, en la cual predominan los canales, canalizos poco profundos y bajos de arena fundamentalmente.

Una vez realizada la reclasificación de las profundidades obtuvimos como resultado que la franja verde que aparece en el mapa del Anexo No. 4, es la que cumple con la condición presentada por el cliente, pues las profundidades oscilan entre los -3 y -5 metros.

La circulación neta es en dirección a la entrada de la bahía y se encuentra regida por la onda de marea, con una leve influencia del viento y aportes provenientes de las precipitaciones, con respecto a la relación corriente – marea, se observó el patrón de onda estacionaria que define la ocurrencia de las velocidades máximas de la corriente a media marea y la ocurrencia de las velocidades mínimas con el cambio de dirección de corrientes de flujo a corrientes de reflujos y viceversa en pleamares y bajamares.

Se obtuvo como resultado que la calidad del agua es buena, tanto por el método cualitativo como cuantitativo.

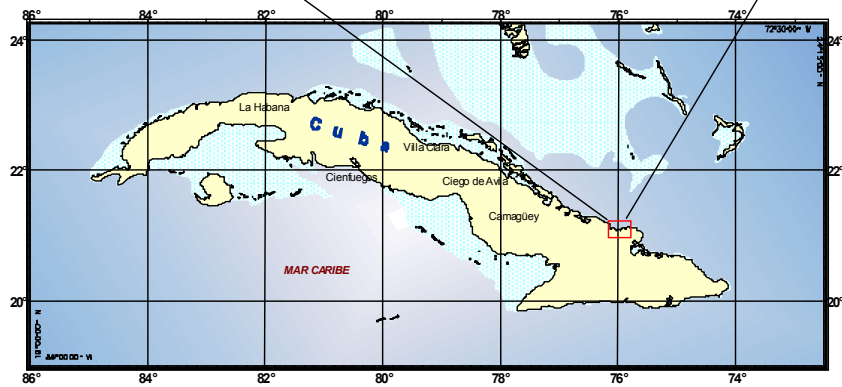
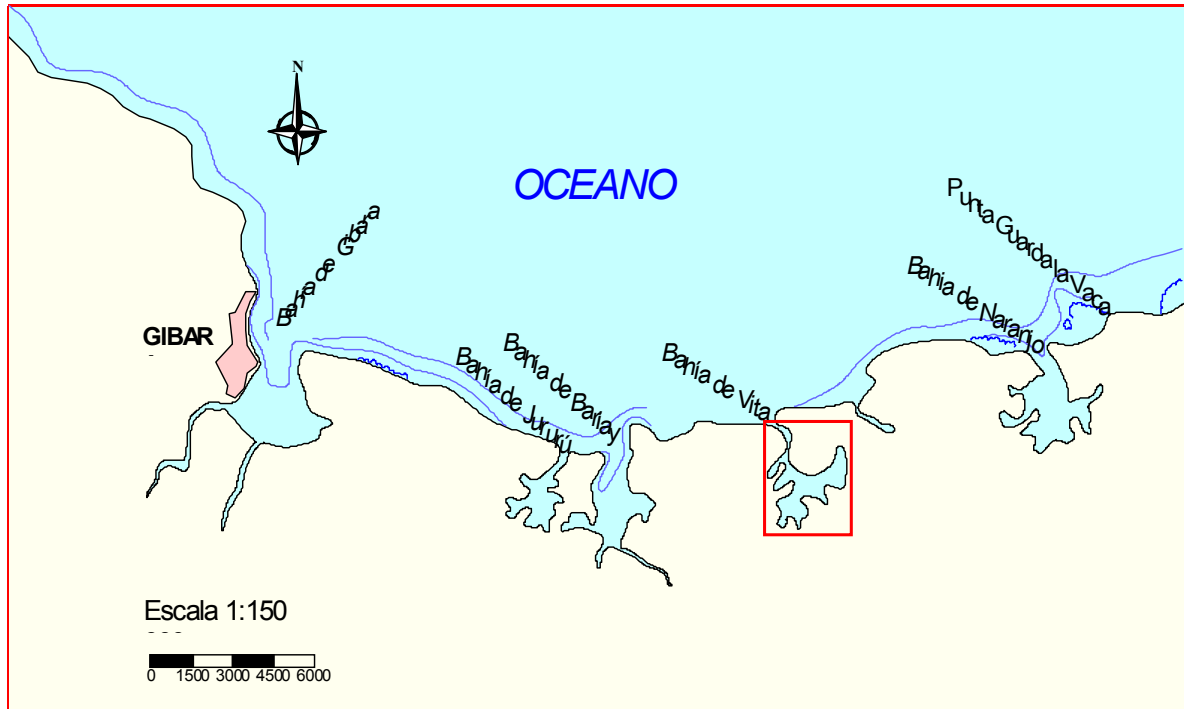
Bibliografía.

1. Caripol: Manual for petroleum pollution monitoring, lab. (4301). Rinkenbaker cousing. Miami. FL. 33. 1980.
2. Caripol: Manual para la determinación de hidrocarburos del petróleo en sedimentos y organismos vivos, Lab. (4670). Miami FL. 35. 1985.
3. Colectivo de autores (1988): Instrucciones para el sondeo, IP-64, Editorial Científico Técnica.
4. Colectivo de autores (1989): Derrotero de las Costas de Cuba, Tomo I. Editorial Científico Técnica.
5. CNNG (1995): Atlas de Litonimia de Cuba. Original de autor.
6. Departamento de Costas de Geocuba Estudios Marinos. Proyecto técnico general de investigaciones para definir las posibles soluciones en la edificación de un Delfinario en la bahía de Vita.2002.
7. Egorov, N. I: Oceanografía Física. Leningrado. ED. Guidrometoizdat.434 Págs. (en ruso). 1974.
8. Geocuba ediciones Marinas. Tablas de Marea de las costas de Cuba.1999.

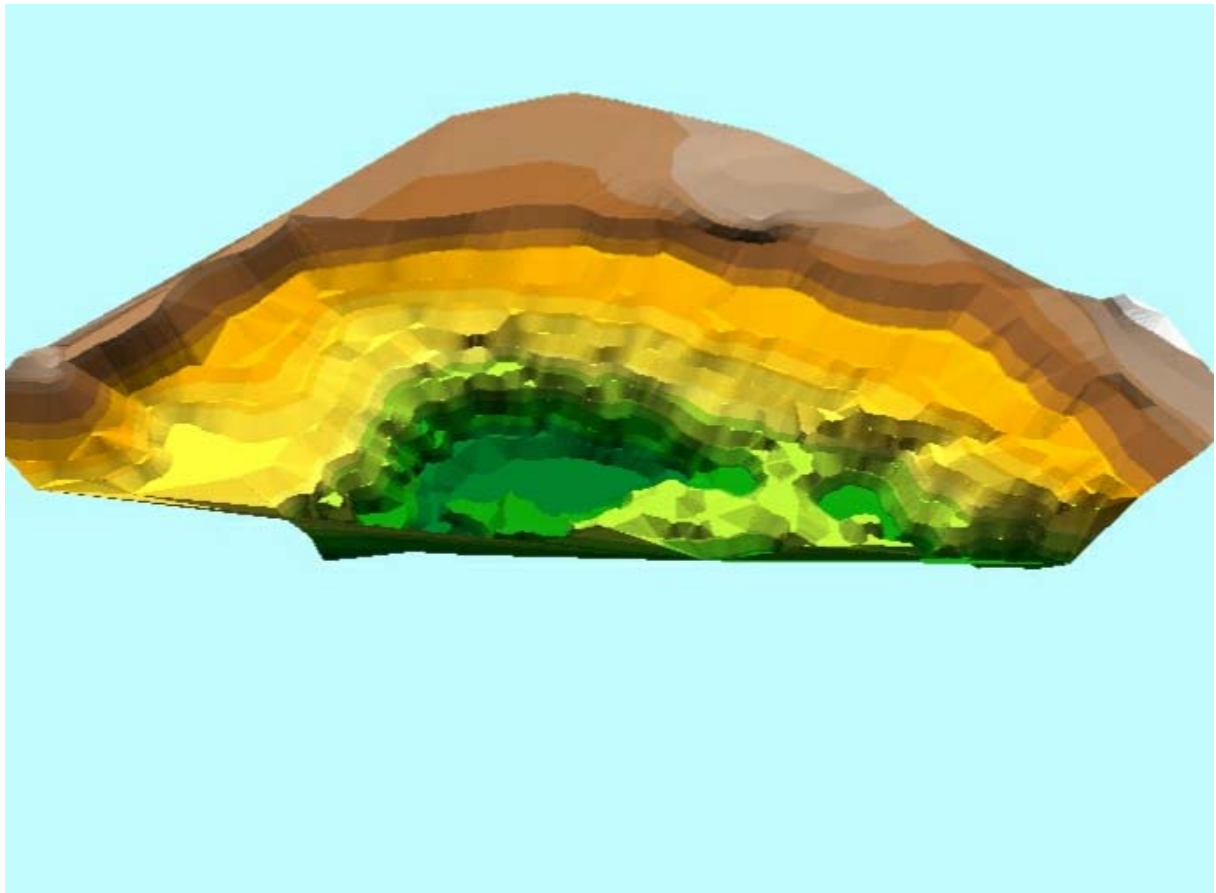
9. Glebov, V. B. Procedimientos para seleccionar las profundidades informativas al formar el M. D. Del relieve. Traducido Jorge León. La Habana, SIT-ICGC, 1987. Tomado de la revista de Geodesia y Cartografía (URSS). 1996, 1:34-37 pp.
10. Mapa topográfico 1 : 50 000 de la Bahía de Vita.
11. Rubio, R.C. (2003): Proyecto Técnico Ejecutivo:
12. Smirnov, G. N: Oceanología. Moscú. ED. Vishaia Shkola. 402 Pág. (en ruso).1987.

Anexos.

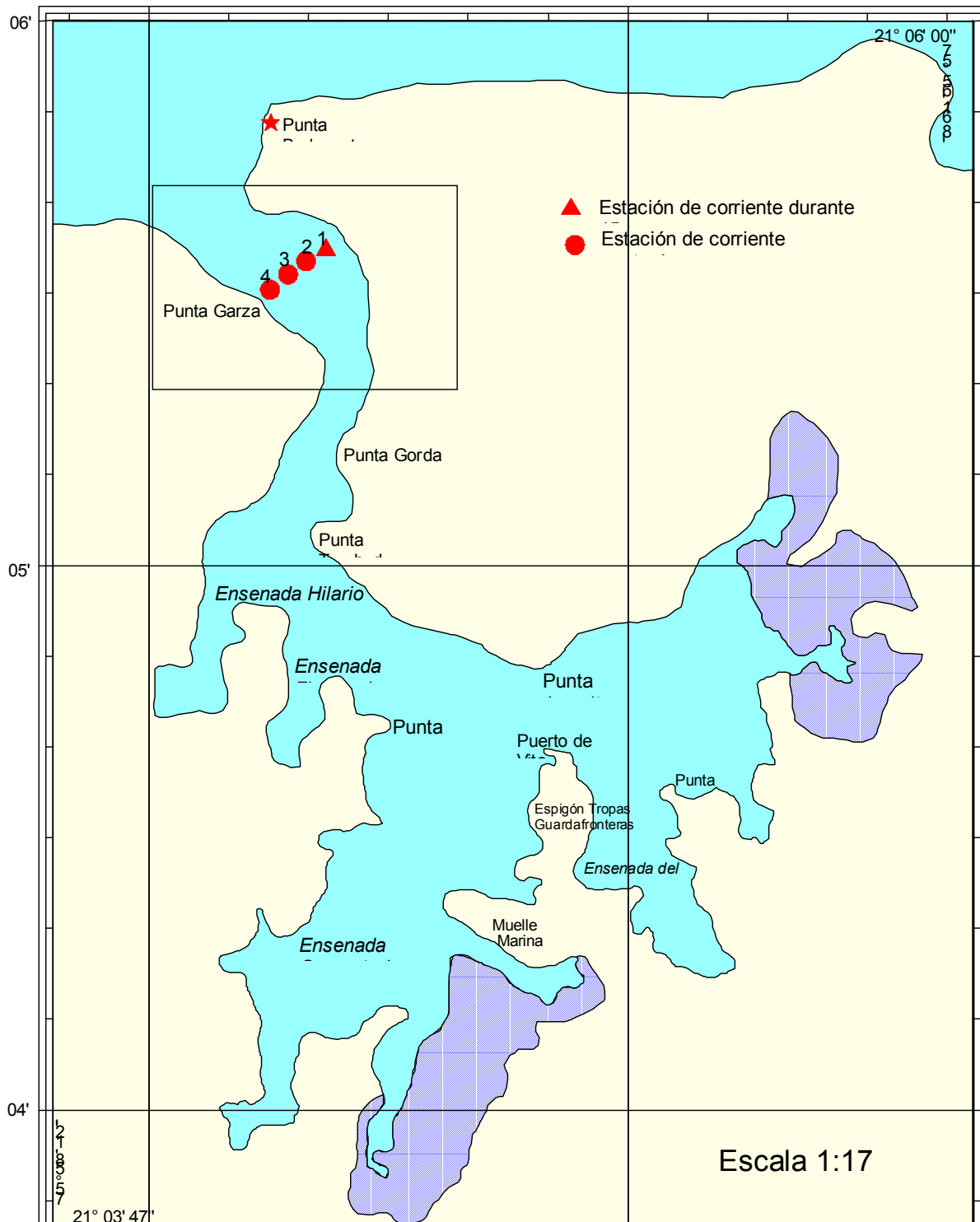
Anexo No. 1 Macro - Microlocalización de la zona de trabajo.



Anexo No. 2 Representación en 3D de la batimetría.



Anexo No. 3 Red de estaciones.



Anexo No. 4 Reclasificación de las profundidades

