

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



*DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS EN MAR
APLICACIÓN AL MUELLE ARTESANAL "NEGRITOS"
PLANEAMIENTO DEL PROYECTO*

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ELIAS GENOVEZ LOPEZ

Lima- Perú

2007

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el guía y darme la habilidad
necesaria para la culminación de
todas mis acciones.

A mi esposa y familia,
quienes me apoyaron a seguir en el
desarrollo del presente informe.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE GRÁFICOS	05
INTRODUCCIÓN	06
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	07
1.1 Antecedentes	07
1.1.1 Históricos	07
1.1.2 Del Proyecto	07
1.2 Ubicación Geográfica	09
1.3 Acceso a la Zona de Trabajo	10
1.4 Análisis Situacional Actual	10
1.5 Descripción del Proyecto	11
CAPÍTULO II: PRINCIPALES CONSIDERACIONES PARA PROYECTAR UN MUELLE	13
2.1 Generalidades	13
2.2 Reconocimiento del Área Portuaria	13
2.2.1 Descripción del Área en Estudio	14
2.3 Estudios Preliminares de Ingeniería Portuaria	15
2.3.1 Estudio de Localización	15
2.3.2 Riesgos Naturales	16
2.3.3 Meteorología	17
2.3.4 Oceanografía	18
2.3.5 Aspectos Socioeconómicos	22
2.4 Estudios definitivos	23
2.4.1 Definir el Barco de Diseño	23
2.4.2 Definición de Área de Flotación	25
2.4.3 Tipo de Muelles	26

2.4.4 Vías de Navegación	27
2.4.5 Área de Maniobras	30
2.4.6 Dragado	31
2.4.6 CAPÍTULO III: BATIMETRÍA	36
3.1 Generalidades	36
3.1.1 Ubicación del Área en Estudio	37
3.1.2 Descripción de la Costa	37
3.2 Metodología de Trabajo	37
3.2.1 Control Vertical	38
3.2.2 Control Horizontal	38
3.2.3 Levantamiento Topográfico	38
3.2.3 Levantamiento Batimétrico	38
3.3 Resultados	42
3.3.1 Geodesia y Topografía	42
3.3.2 Levantamiento Topográfico	44
3.3.3 Levantamiento Batimétrico	46
CAPÍTULO IV: ASPECTOS AMBIENTALES	48
4.1 Introducción	48
4.2 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	49
4.2.1 Lista de Categorías Ambientales	49
4.3 Plan de Manejo Socio Ambiental	57
4.3.1 Etapa de Construcción	57
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	66

RESUMEN

El presente informe de suficiencia se refiere a los estudios de prefactibilidad, predimensionamiento y los aspectos ambientales que se deben tener en cuenta para proyectar un muelle. Específicamente trata del análisis de un área marítima para el emplazamiento de un muelle artesanal pesquero, que servirá como fuente de desarrollo económico de una localidad. Se ubicará en la ensenada la Providencia distrito la Brea provincia Talara departamento de Piura. Actualmente el muelle se encuentra inoperativo, por lo que se evaluará obedeciendo a criterios geográficos y oceanográficos.

El análisis comienza con los estudios básicos de ingeniería portuaria, determinándose así los requisitos portuarios para su localización, el dimensionamiento de sus espacios de agua, ya sean sus vías de acceso y canales de navegación o sus propias áreas de flotación, están definidas por las configuraciones geográficas y condiciones climáticas.

Un proyecto marítimo también debe contemplar estudios para prevenir los riesgos naturales (sismos y tsunamis), estos deben servir para planificar el diseño de las estructuras, es indispensable ubicar en zonas que presente un riesgo sísmico aceptable y no presente el riesgo de inundación en el caso de que ocurra un tsunami.

Otro aspecto importante es el estudio oceanográfico dado que nos permite contar con información sobre las olas, en particular es necesario conocer la naturaleza y frecuencia de ocurrencia de las olas definidas por su periodo, altura y dirección.

Dadas las condiciones de viabilidad se determinará la nave de diseño que servirá como base para el predimensionamiento del muelle, cálculo de la vía de navegación, área de maniobras y el calado.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 2.1 Distribución de Olas Swell (%)	19
Cuadro N° 2.2 Altura de Olas	20
Cuadro N° 2.3 Velocidad de corrientes	21
Cuadro N° 2.4 Características de la nave de diseño	25
Cuadro N° 3.1 Coordenadas de los puntos de referencia	43
Cuadro N° 3.2 Coordenadas de los puntos de apoyo	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.1 Localización del proyecto	08
Gráfico N° 1.2 Ubicación geográfica	09
Gráfico N° 1.3 Acceso a la zona del proyecto	10
Gráfico N° 1.1 Esquema del proyecto	11
Gráfico N° 2.1 Perfil del fondo marino	14
Gráfico N° 2.1 Perfil del fondo marino	14
Gráfico N° 2.2 Características longitudinal del barco	24
Gráfico N° 2.3 Características frontal del barco	24
Gráfico N° 2.4 Distribución del barco	25
Gráfico N° 2.5 Determinación de la profundidad del canal	29
Gráfico N° 2.6 Determinación del ancho del canal	30
Gráfico N° 3.1 Pulso de ondas	40
Gráfico N° 3.2 Metodología de control Horizontal	43
Gráfico N° 3.3 Nivel de referencia topográfico y de sondaje	45
Gráfico N° 3.4 Esquema de corrección de sondajes	46
Gráfico N° 3.5 Perfil del fondo marino	47

INTRODUCCIÓN

La población del país presenta un bajo consumo per cápita de origen pesquero especialmente en las zonas rurales y poblaciones alejadas de las costas por las distintas realidades geoeconómicas. Por esta razón es importante la planificación de proyectos de desarrollo como es un muelle artesanal pesquero, que complementará las actividades de producción de las empresas privadas, y contribuirá a la ampliación y diversificación de la oferta de los productos pesqueros procesados para las poblaciones del Perú.

El estudio de viabilidad de un proyecto de desarrollo portuario comienza con estudios iniciales del potencial del desarrollo de diversas ubicaciones posibles, para ello debe partirse de un buen conocimiento de las características físicas y una plena comprensión de las necesidades de los diversos tipos de tráfico marítimo y portuario.

Una investigación cuidadosa del lugar es esencial para el éxito del proyecto, las investigaciones sobre el terreno consiste en el estudio de todas las características físicas de la zona. Estudios hidrográficos y topográficos, meteorológicas y oceanográficas.

No olvidemos que las mejores obras o proyectos de desarrollo construidos sin una adecuada elección de todas las condiciones que determinan la mejor ubicación, pueden verse malogrados o con tiempos cortos de operación.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 HISTÓRICOS

Con respecto al origen de la palabra "Negritos", existen varias leyendas; una de las más aceptadas señala que, en la época de la Colonia pasó un barco español cargado de varios negros quienes estaban siendo trasladados a Lima. Según esta leyenda uno de los negros logró escaparse de la embarcación y se refugió en Balcones en el sector de Punta Pariñas, el negrito salía de vez en cuando de su escondite, y es así como la gente logró divisarlo, por este motivo surgió la novedad entre los pobladores quienes decían "vamos a ver al negro". Por esta razón con el correr del tiempo la denominación derivó en Negrito y luego a Negritos.

Negritos, sin ser un pueblo colonial, mantiene sus costumbres y tradiciones como cualquier otro pueblo. Este distrito guarda en su seno una tradición festiva como es el carnaval; y motivados por ese fervor carnavalesco es que nace una costumbre originaria como el Baile de Mamarrachos, que es el más novedoso.

El distrito de La Brea, con su capital Negritos, fue creado mediante Ley N° 7627 el 31 de Octubre del año 1932. Pertenece a la provincia de Talara. La promulgación de la ley se hizo en la época del Presidente Manuel Sánchez Cerro, quien es oriundo de Piura. La capital del distrito tiene categoría de Pueblo que fue dado por Ley N° 12301 el 03 de Mayo de 1955.

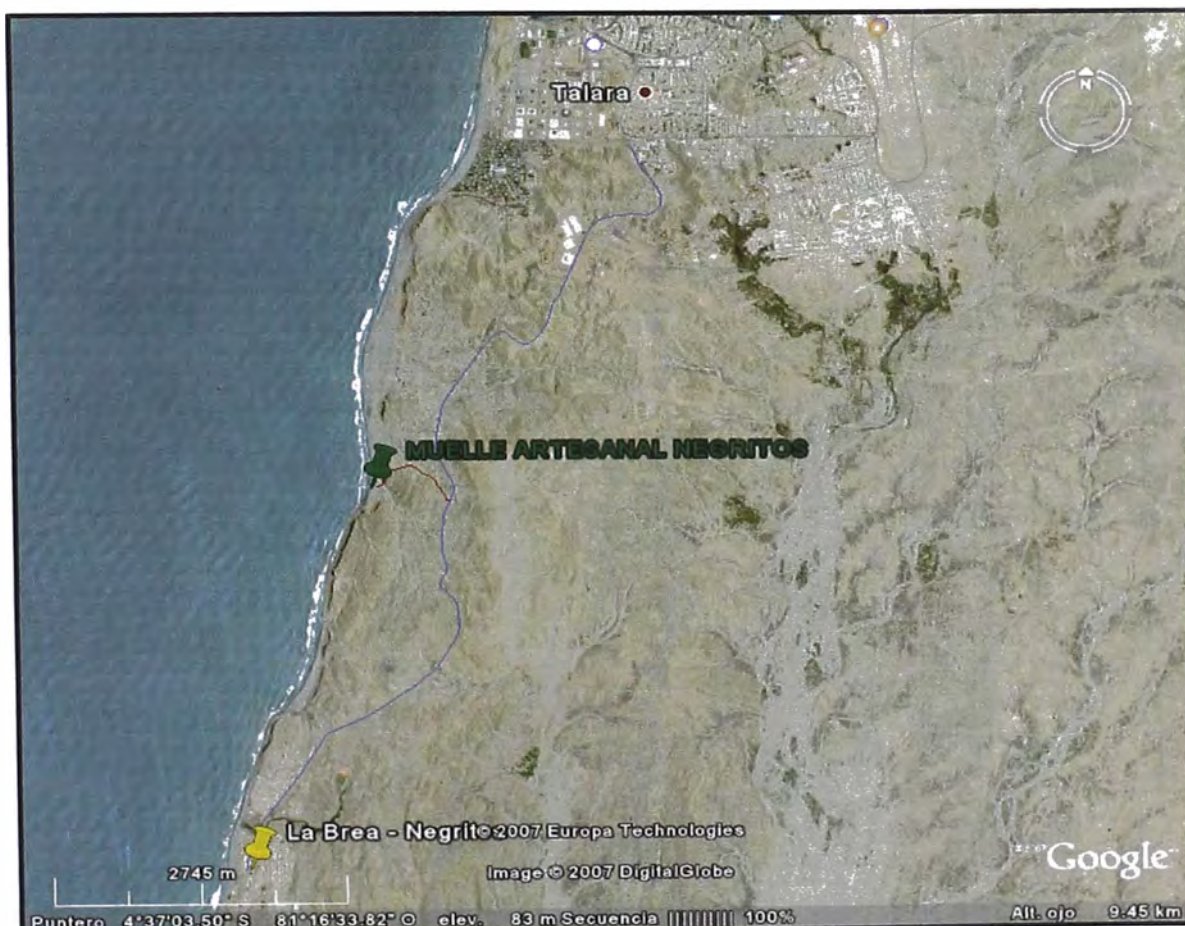
1.1.2 DEL PROYECTO

Se ejecutará la obra "Construcción del Muelle Artesanal Negritos", con el fin de realizar y operar el Centro de Investigación para el Procesamiento

de Productos Pesqueros, destinado a desarrollar la producción experimental de productos enlatados, congelados y otros, dirigidos a lograr el máximo aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos de la zona, a cargo de la Municipalidad Distrital de La Brea.

El proyecto, cumplirá una función promotora, orientada a estimular y complementar las actividades de producción de las empresas privadas, y contribuirá a la ampliación y diversificación de la oferta de los productos pesqueros procesados para las poblaciones del Perú.

GRÁFICO N° 1.1 **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**



Fuente: Google Earth

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Caleta de Negritos que desarrolla actividades de extracción y comercialización de especies pesqueras, se ubica en el Centro Poblado de Negritos, Distrito de La Brea, Provincia de Talara, Departamento de Piura.

Su ubicación geográfica corresponde a:

- Latitud Sur 04° 39.5'
- Longitud Oeste 81° 18.0'

GRÁFICO N° 1.2
UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Fuente: Google Earth

1.3 ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO

La caleta se encuentra a una distancia de 120 Km. de la capital del departamento de Piura al cual se encuentra conectada mediante una red vial asfaltada. Asimismo, también posee una adecuada conexión terrestre con las ciudades de Talara, Paita y la frontera con el Ecuador distante a 245 Km.

GRÁFICO N° 1.3
ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth

1.4 ANÁLISIS SITUACIONAL ACTUAL

La población del país presenta un bajo consumo per cápita de productos de origen pesquero especialmente en las zonas rurales y poblaciones alejadas de las costas por las distintas realidades geoeconómicas. La

consecuencia de una cadena de frío en áreas interiores del país, vías de comunicación inapropiadas; y escasa diversificación de productos pesqueros, es razón por la cual el consumo de pescado esta limitado en muchos casos a las zonas urbanas y otras cercanas a los puertos de desembarcaderos, lo que determina el bajo consumo per cápita a nivel nacional.

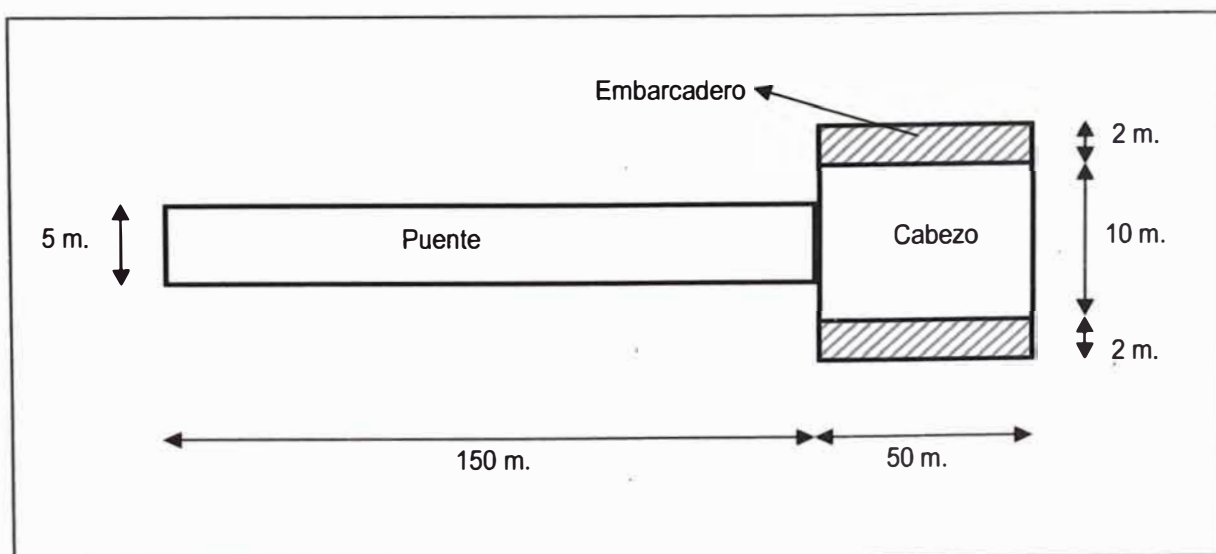
En el distrito de La Brea donde se ubicará el proyecto, son escasas las oportunidades de empleo para la población estando la mayoría en la condición de subempleados y desempleados. Sin embargo, con las actividades de procesamiento de los productos pesqueros que impulse el proyecto, se avizora grandes posibilidades ocupacionales.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Muelle contará con un Muro de Arranque, un Puente de 150 m. de largo por 5.00 m. de ancho, un Cabezo de 50 m. de largo por 10 m. de ancho y a ambos lados del Cabezo contará con un Embarcadero de 50 m. de largo por 2 m. de ancho (ver Gráfico N° 1.4).

GRÁFICO N° 1.4

ESQUEMA DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

Toda la estructura del muelle estará sobre pilotes verticales e inclinados de concreto armado de 35 cm. x 35 cm. de sección.

La estructura cuenta con 8 Núcleos distribuidos a lo largo del Puente, separados cada 4 tramos, estos absorberán los esfuerzos horizontales de la estructura. De la misma forma cuenta con 5 Núcleos a lo largo del Cabezo y 4 Núcleos a lo largo de cada Embarcadero (Anexo N° 05).

Todos los elementos que constituyen el Muelle, son Prefabricados de concreto armado, con cemento Tipo V.

CAPÍTULO II

PRINCIPALES CONSIDERACIONES PARA PROYECTAR UN MUELLE

2.1 GENERALIDADES

La selección de un lugar adecuado para la construcción de un puerto obedece a criterios geográficos y oceanográficos indispensables que a menudo son difíciles de hallar. Es por esto que en la identificación de posibles alternativas para la ubicación de la estructura y sus instalaciones en conjunto (almacenes, planta de procesamiento de productos pesqueros, etc). Comienza por la satisfacción de los requisitos portuarios. Por tal razón el estudio de las condiciones de factibilidad portuaria antecede a cualquier estudio de tipo socio ambiental, dado que las mismas afectan en forma directa la seguridad de la instalación. Una instalación portuaria en un medio que no reúna las condiciones necesarias de seguridad en lo referente a las características físicas del medio, implica un riesgo directo sobre el medio ambiente y la población cercana.

2.2 RECONOCIMIENTO DEL AREA PORTUARIA

La zona en estudio denominada playa providencia se ubica, en el distrito la Brea Provincia Talara departamento de Piura, pertenece ala zona norte del litoral peruano dentro de la cuenca del pacifico.

El muelle artesanal Negritos, esta ubicado entre las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud (Greenwich)	81° 17' 44" Oeste
Latitud (Ecuador)	04 ° 37' 02" Sur

A continuación se detalla las características topográficas, batimetrías y técnicas del Muelle Artesanal Negritos.

2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA EN ESTUDIO

a) Topografía

La topografía del área en estudio en donde se emplaza el muelle Artesanal Negritos esta claramente definida como una zona empinada llegando rápidamente alcanzar cotas en el terreno hasta 10 m.s.n.m, pero quedando por lado norte una quebradas natural de fácil acceso. Ver PLANO B.

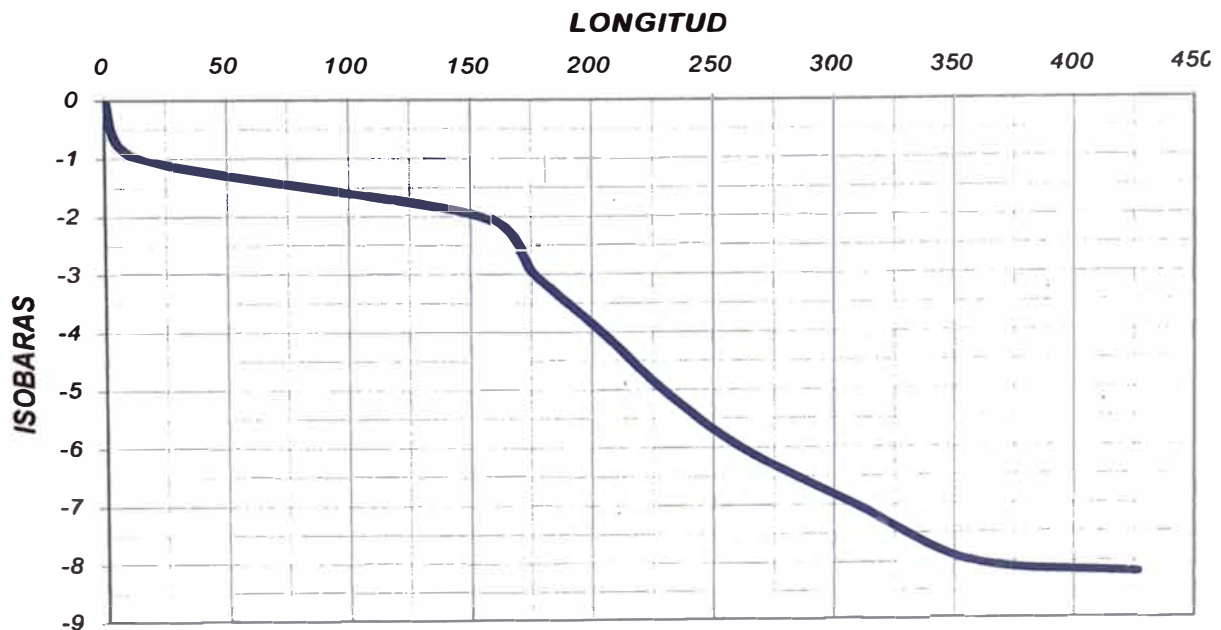
La playa muestra una configuración abierta que no ofrece seguridad ni como puerto ni como caleta a las naves, debido a que existe fuerte rompiente y además la zona de mar esta sembrada de bajos y obstrucciones peligrosas para utilizarse para fines de navegación.

b) Batimetría

La batimetría o relieve del fondo marino de la Bahía la providencia ,esta elaborado en base a los trabajos de levantamiento hidrográfico donde las profundidades están referidas al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias Ver PLANO B.

GRAFICO N° 2.1

PERFIL DEL FONDO



Se aprecia en el perfil batimétrico de la Bahía “La providencia” que existe una isóbata de 1.0 metros que recorre pegada a la línea de orilla, luego tenemos una pendiente del fondo muy suave hasta alcanzar una isobara de 2 metros, entre las isobaras 2 y 8 metros existe una variación del fondo bien empinada y finalmente regresa una pendiente muy suave hasta la isobara 9 metros.

2.3 ESTUDIOS PRELIMINARES DE INGENIERIA PORTUARIA

2.3.1 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

a) General

El primer criterio que debe ser establecido corresponde a una clara diferenciación entre las condiciones de instalación de facilidades portuarias en mar abierto o en un ámbito de puerto natural. En el caso ser elegida una locación con condiciones de mar abierto, las condiciones de puerto natural pueden ser creadas artificialmente, básicamente mediante la construcción de escolleras.

b) Requisitos Portuarios

Uno de los elementos fundamentales para el proyecto de cualquier obra portuaria es el dimensionamiento de sus espacios de agua, ya sean sus vías de acceso y canales de navegación o sus propias áreas de flotación.

La definición correcta de un Área de Flotación (de Navegación) precisa la determinación de los elementos siguientes:

- La configuración geométrica de los espacios de agua y aéreos utilizados, mediante las definiciones precisas en planta y perfil de ejes, alineaciones, curvas, cotas, niveles y cuantos elementos sean necesarios para una determinación inequívoca de tales espacios.
- Las condiciones climáticas marítimas y atmosféricas límites que permitan la utilización de las Áreas de Flotación en Condiciones Normales de Operación. Estas condiciones podrán ser diferentes según el tipo y dimensiones de las embarcaciones que operen.

El área de flotación no queda definida, solamente por sus características geométricas y sus condiciones climáticas, sino también por sus condiciones operativas y otras circunstancias que determinan mayores o menores porcentajes de tiempo aptos para la operación de los buques, sino también las propias dimensiones de los espacios de agua requeridos.

c) Requisitos del terreno para la planta de procesamiento

EL terreno donde se realizara el proyecto debe estar disponible y no tener ningún impedimento legal para la realización del mismo.

La planta de procesamiento e investigación requiere un terreno con extensión mínima de 15,000m². El terreno debe de estar ubicado en una zona no urbana

2.3.2 RIESGOS NATURALES

a) Riesgo Sísmico

El Perú está ubicado en una de las regiones de alta actividad sísmica que existe en la Tierra. Por tanto, está expuesto a este peligro cuyas consecuencias más relevantes e inmediatas son la pérdida de vidas humanas y bienes materiales. Por esta razón, realizar un estudio que prediga los efectos de un evento sísmico y determine los parámetros de diseño es de vital importancia. Desde el punto de vista de ingeniería, esto se requiere para poder planificar y mitigar en el diseño de estructuras, los daños que las cargas cíclicas producidas por un sismo conllevarían.

Para salvaguardar la inversión y por criterios de seguridad es indispensable ubicar la planta en un terreno que presente un riesgo sísmico aceptable. En particular se deben evitar terrenos que presenten peligros de licuefacción de suelos, fallas geológicas, desprendimiento de taludes, etc.

b) Tsunamis

La planta debe de estar ubicada en un terreno que no presente el peligro de inundación en el evento de que ocurra un tsunami en la costa peruana.

Los tsunamis o maremotos son una serie de ondas marinas de período largo,

entre 15 a 40 minutos, que no son percibidas en alta mar, pero que al acercarse a costa, la gran energía cinética que transportan se convierte en energía potencial y las olas pueden alcanzar grandes alturas. El origen más frecuente de generación de tsunamis, son los sismos mayores de 7.0° en la escala de Richter. Las explosiones volcánicas y los derrumbes submarinos son también otras causas de generación de tsunamis.

La altura de un tsunami mar adentro es sólo de algunos centímetros, un barco navegando en alta mar, no se daría cuenta de su paso por su poca altura; sin embargo, su longitud de onda es de alrededor de 350 Km. El tsunami entonces no representa un peligro en alta mar, pero, al acercarse a las costas su longitud de onda disminuye y crece en altura, al verse frenada por el encuentro de cada vez menos profundidad.

2.3.3 METEOROLOGIA

Para describir las características meteorológicas en el área de interés, se ha tomado en consideración la información básica registrada en las estaciones meteorológicas del aeropuerto de Talara (Corporación Peruana de Aeropuertos) y la Estación meteorológica de Talara (Dirección de Hidrografía y Navegación),

La zona en estudio se caracteriza por ser una zona muy seca, debido a las cercanías de grandes arenas. El régimen de precipitaciones es estacional, muy ligeras lluvias en el verano y ausentes el resto del año. Con la presencia del Fenómeno "El Niño", las lluvias se intensifican, y en algunos casos se presentan acompañadas de tormentas eléctricas que caracterizan a las nubes convectivas de gran desarrollo vertical.

La variabilidad interanual El Niño-Oscilación del Sur, más conocida como Fenómeno "El Niño", es una de las anomalías climáticas que desde tiempos inmemoriales viene afectando a la zona de estudio. Las probables causas de este evento obedecerían a profundas variaciones entre la atmósfera y el océano, que se generarían en la región del Pacífico Tropical, ocasionando anomalías en la circulación general de la atmósfera, repercutiendo con efectos muy variados a nivel global.

Velocidad y dirección del viento

La información recabada de las estaciones mencionadas, muestra que la componente principal del viento es del Sur. Oscilando su velocidad media mensual multianual entre 8.54 a 5.64 m/s y su estabilidad direccional de 70% en promedio. Generalmente, la componente del viento varía ligeramente al Sur-Suroeste en horas de la tarde y en algunas ocasiones del año el viento presenta componentes del Norte – Oeste a Norte que se mantiene por algunas horas y en casos extremos entre 2 a 3 días.

Durante la madrugada y primeras horas de la mañana el viento es débil con tendencia a la calma.

De la observación de datos estadísticos multianuales se ha podido establecer que la dirección prevaleciente del viento es desde el Suroeste con viento medio mensual para Mayo de 8.07 m/s

Climatológicamente los vientos en el área de Talara aplicados a la playa la providencia, son variables ligeros siendo las componentes más frecuentes del sur al suroeste oscilando su velocidad media mensual multianual entre 8.54 a 5.64 m/s siendo los meses entre Mayo a Noviembre los más intensos y entre los meses de Diciembre a Abril los más débiles.

2.3.4 OCEANOGRAFIA

a) Olas

Para la ubicación de una área acuática y la construcción de obras portuarias, es importante conocer con información sobre las olas del mar, en particular es necesario conocer la naturaleza y frecuencia de ocurrencia de las olas definidas por su periodo, altura y dirección.

Otro aspecto importante en las mediciones de olas en las costas, es el proceso que sufre el oleaje al acercarse a las playas, por efecto del fondo marino que produce la refracción en la dirección del frente de olas, modificando las características del oleaje provenientes de aguas profundas.

Como la magnitud del oleaje en el litoral depende de la magnitud de las olas en aguas profundas y de la zona de rompiente es necesario conocer las áreas de

incidencia de olajes en el ámbito del estudio, específicamente en la playa Providencia - Negritos – Talara.

Antes de comenzar a medir olas, se debe recolectar la información existente para evaluar y definir la utilidad de ésta. La única fuente de información sobre el oleaje frente a la costa peruana esta basada en observaciones visuales de barcos mercantes (Sailing Directions for South America). Los Sailing Directions dan información sobre la ocurrencia de alturas de olas en porcentajes de tiempo.

Esta información sólo es valida para aguas profundas, o sea para la condición: $H > 0.5 * L$ (H =profundidad en metros, L = longitud de ola en metros).

Aguas profundas significa que las olas no son afectadas por fenómenos que están relacionados al fondo del océano.

Cuando las olas entran a zonas donde $H < 0.5 * L$ las olas empiezan a sentir el fondo, es decir que la velocidad de la ola va cambiando con la profundidad, por lo tanto va variando de dirección (refracción). La variación depende del período de las olas y de la profundidad.

La información de los Sailing Directions sobre la ocurrencia de las olas en porcentajes de tiempo por dirección, es bastante exacta, fácil de usar y un dato muy útil para la Ingeniería Portuaria.

En cambio las alturas de las olas que dan los Sailing Directions, son datos que deben tener validez para zonas de aguas profundas y grandes áreas. En mediciones de olas, efectuadas en otras áreas, se ha podido comprobar que las alturas dadas por Sailing Directions para el Perú, son bastante mayores a las reales.

CUADRO N° 2.1
DISTRIBUCION OLAS SWELL (%)

O (%)	SO (%)	S (%)	SE (%)	E (%)
2.2	27.6	45.0	20.9	2.5

a.1) Dirección del oleaje

En aguas profundas, la dirección predominante de las olas es de Sur y Suroeste (información de Sailing Directions), estas olas salen de su área de generación y se acercan a la costa refractándose hasta llegar a la bahía, se difractan y refractan respectivamente, debido a la presencia de los diferentes obstáculos que se encuentran formando la bahía, originando, en algunas zonas de la playa, diferentes direcciones de aproximación de olas, que ocasionan la formación de corrientes litorales.

Para desarrollar los diagramas de refracción y difracción en el presente informe se considero las direcciones existentes, es decir la dirección SUR y SUR-OESTE; siendo esta última dirección la base para la realización de tales diagramas.

a.2) Altura de las olas en la zona de estudio

Para proyectar el muelle artesanal, es necesario analizar el oleaje que llegará a esta zona. El análisis esta basado en la información del Sailing Directions que consiste en tomar las alturas y periodos de olas en aguas profundas, con esta información y en base ala batimetría obtenida para la zona de interés se proyecta el oleaje por el método de las ortogonales hasta la playa mediante diagramas de refracción.

Para construcción de los diagramas de refracción del oleaje se ha tomado la dirección del Suroeste, debido a que son las olas de mayor ocurrencia en la zona. Las olas del sur ingresan al área muy refractadas y son de menor energía. Mientras que las olas del Oeste , si bien es cierto pueden ser de mayor energía pero son de baja frecuencia. Después de realizar los cálculos se tiene la altura de ola en el área de estudio para distintas profundidades.

CUADRO N° 2.2
ALTURA DE OLAS

Profundidad (m)	10	5	3
Altura Ola significativa (m)	1.41	1.57	1.71
Altura Ola significativa máxima	2.82	3.14	3.42

b) Corrientes

Las corrientes marinas son fenómenos importantes que afectan las regiones costeras y por consiguiente las diferentes instalaciones establecidas en ellas.

Los factores que normalmente influyen en la dirección y velocidad de las corrientes locales son los vientos, las mareas y la configuración del fondo marino. Para los estudios de las corrientes se emplean diversos procedimientos y equipos basados por lo general en los siguientes dos métodos. El método Lagrangiano y Euleriano.

Los resultados de las mediciones de las corrientes en la zona en estudio son los siguientes.

CUADRO N° 2.3
VELOCIDAD DE CORRIENTES

Corrientes	Velocidades cm/sg	Vel. promedio cm/sg	Dirección
Corriente superficiales	20 a 10	13.6	Norte y Noreste
Corrientes intermedias	25 a 5	12.9	Suroeste y Noreste
Corrientes profundas	30 a 5	15.0	Norte

c) Mareas

para efectuar las correcciones de los sondajes y las mediciones de corrientes, es necesario contar con información de mareas. Esta información es obtenida de la tabla de mareas elaborada por la Dirección de Hidrológica y Navegación.

Para la determinación del nivel de referencia (Nivel Medio de Bajamares de Siguas Ordinarias) se toman los datos existentes el puerto de Talara.

La información de mareas que se utilizo en este estudio fue obtenida de la tabla de mareas del 2003 y 2006 para el puerto de talara elaborado por la Dirección de Hidrografía y navegación

d) Bravezas

Las bravezas son trenes de olas levantadas en regiones lejanas por efecto de tormentas, que recorren muchas millas por el océano hasta que se elevan delante de la costa descargando su energía en forma de olas de mayor tamaño que el promedio.

La influencia de este fenómeno recae en las instalaciones costeras impidiendo el normal desarrollo de las actividades pesqueras.

Las olas de bravezas tienen un periodo diferentes al de las olas normales, estas últimas rompen en nuestras playas con periodos entre 10 y 14 segundos, mientras que las primeras se presentan con periodos entre 18 y 20 segundos y la duración promedio de una braveza es de 2 y 5 días ocasionando con frecuencia el cierre de puertos, esto ocurre en cualquier mes del año y con mayor frecuencia e intensidad en invierno.

Durante el estado de marea en pleamar se incrementa la intensidad del oleaje irregular en áreas más próximas a la playa.

Como resultado de la observación, la ocurrencia del oleaje irregular se ha determinado que el 89% del tiempo el puerto se caracteriza por condiciones normales.

2.3.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

a) Recursos Hidrobiológicos

La pesca artesanal está abocada a la extracción de productos hidrobiológicos de consumo humano directo ya sea en estado fresco, seco-salado o congelado. Las especies más extraídas por la pesca artesanal viven cerca de la costa hasta profundidades que generalmente no sobrepasan las 100 brazas.

Entre las especies ícticas se tiene la lisa, el pejerrey, la cabinza, cojinova, jurel, bonito, cabrilla entre otras; en tanto que entre moluscos y crustáceos se tienen especies como la concha de abanico, el caracol, el pulpo, el choro y el cangrejo entre otros.

b) Actividades comerciales y empleo

En el distrito de la Brea donde se ubicara el proyecto, son escasas las oportunidades de empleo para la población estando la mayoría en la condición de sub empleados y desempleados. Sin embargo, con las actividades de procesamiento de los productos pesqueros que impulse el proyecto, avizora grandes posibilidades ocupacionales no solo para personas que laboren en las plantas si no también para personas dedicadas al comercio.

2.4 ESTUDIOS DEFINITIVOS

2.4.1 DEFINIR EL BARCO DE DISEÑO

El Barco de Diseño es la nave que transportará los productos hidrobiológicos de las actividades de extracción y comercialización de especies pesqueras y se utilizará como punto de partida para el dimensionamiento del transporte, recepción en los almacenes, apiladores, recogedores, cargadores de barcos, amarradero, accesos, vías de navegación y áreas de maniobras. Dado que estas áreas serán utilizadas normalmente por distintos tipos de barcos, cuyas dimensiones y otras características de maniobrabilidad pueden ser muy diferentes, normalmente será necesario definir como Barco de Diseño un conjunto de naves representativas de los diferentes tipos de naves y condiciones de carga que operaran en el Área del muelle analizado, con el objeto de asegurar que el dimensionamiento realizado permita la operación en condiciones de seguridad de cualquiera de ellos, así como de las otras naves que tengan que operar en simultaneidad con ellos en tales áreas.

Se hace notar que, los elementos que definen las Áreas de Navegación, incluye no solamente las características geométricas del barco (eslora, manga, calado), sino también sus condiciones de operación, que normalmente no serán idénticas para todos los tipos de barcos; por esta razón la nave (barco) de mayores dimensiones que vaya a operar en un Área sea considerada como el Barco de Diseño. Por otra parte, las dimensiones geométricas en planta o en perfil de las Áreas de Navegación dependen fundamentalmente de parámetros diferentes del barco (eslora, manga, calado, superficie expuesta al viento, condiciones de

maniobrabilidad, etc.), por lo que será necesario considerar como Naves de Diseño aquellos asociados a las condiciones más desfavorables de las características que sean determinadas en cada caso.

A continuación se muestra las características del barco:

GRAFICO N° 2.2
CARACTERÍSTICAS LONGITUDINAL DEL BARCO

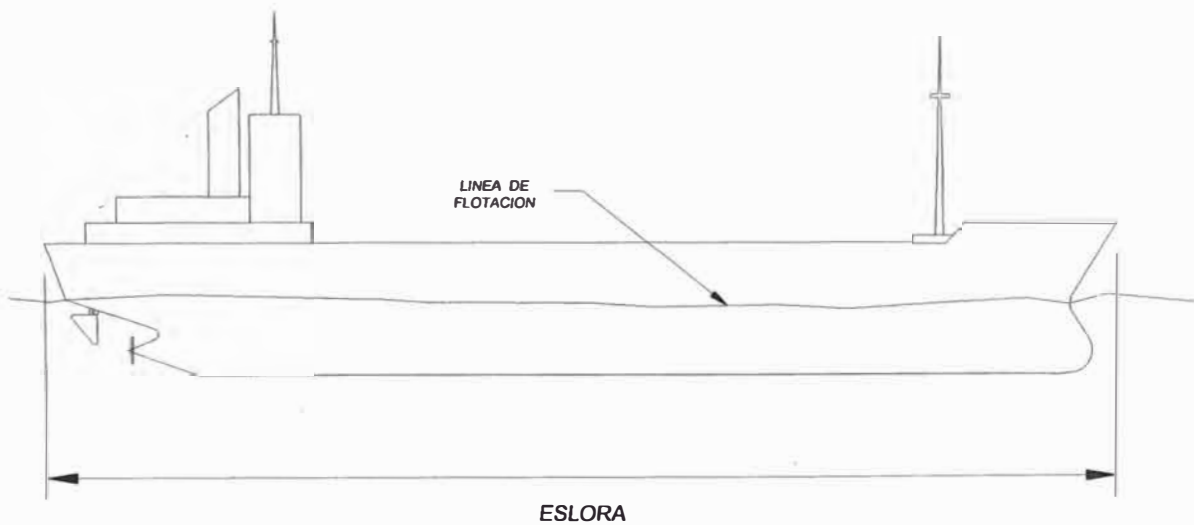


GRAFICO N° 2.3
CARACTERÍSTICA FRONTAL DEL BARCO

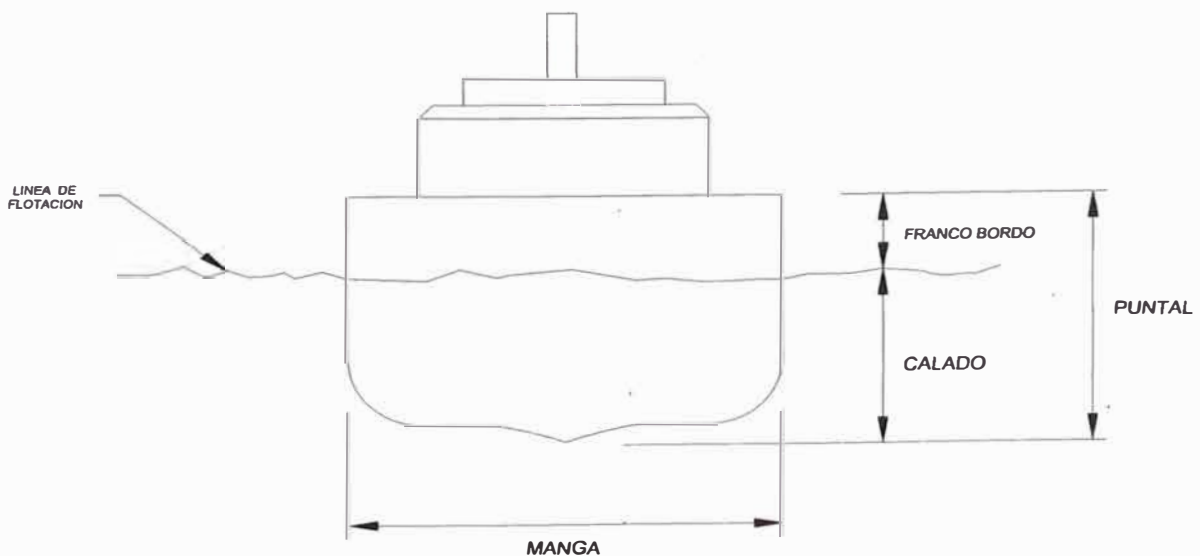
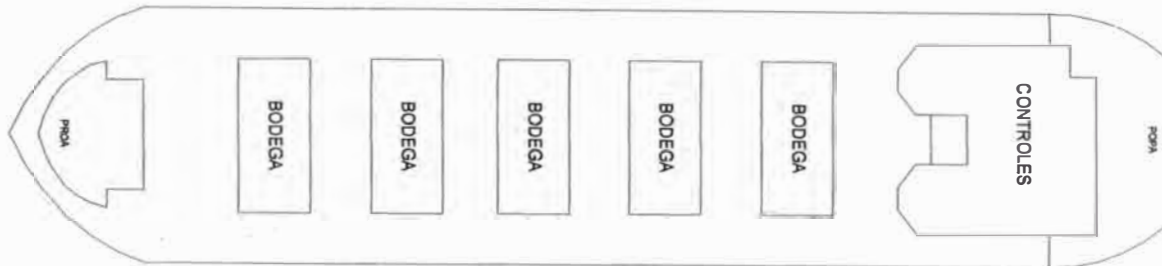


GRAFICO Nº 2.4
DISTRIBUCIÓN DEL BARCO



Para la definición de la nave de diseño se tomara aquel que esta establecido por el Reglamento de Ley General de Pesca, en su articulo 29º ofrece un distingo entre embarcaciones artesanales y embarcaciones de menor escala, en función al aspecto tecnológico, tal como sigue:

Pesca Artesanal: La realizada por personas naturales o jurídicas artesanales sin el empleo de embarcación o con el empleo de embarcaciones de hasta 32.6 m³ de capacidad de bodega y hasta 15 m. de eslora, con predominio del trabajo manual.

Pesca de Menor Escala: La realizada con embarcaciones de hasta 32.6 m³ de capacidad de bodega, implementada con modernos equipos y sistemas de pesca, cuya actividad extractiva no tiene la condición de actividad pesquera artesanal
Con esta característica se define la nave de diseño

CUADRO Nº 2.4
CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE DE DISEÑO

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS ESTABLECIDAS
Eslora:	15 metros
Manga:	6 metros
Calado completo:	2.8 metros
Promedio de volumen embarcado:	40 toneladas

2.4.2 DEFINICIÓN DE ÁREA DE FLOTACIÓN

Uno de los elementos fundamentales para el proyecto de cualquier obra

portuaria es el dimensionamiento de sus espacios de agua, ya sean sus vías de acceso y canales de navegación o sus propias áreas de flotación.

La definición correcta de un Área de Flotación (de Navegación) precisa la determinación de los elementos siguientes:

- La configuración geométrica de los espacios de agua y aéreos utilizados, mediante las definiciones precisas en planta y perfil de ejes, alineaciones, curvas, cotas, niveles y cuantos elementos sean necesarios para una determinación inequívoca de tales espacios.
- Las condiciones climáticas marítimas y atmosféricas límites que permitan la utilización de las Áreas de Flotación en Condiciones Normales de Operación. Estas condiciones podrán ser diferentes según el tipo y dimensiones de los buques, los remolcadores disponibles, o en función de cualquier otra condición particular que se haya definido en cada caso.
- Los requerimientos básicos de remolque que se precise disponer para la utilización de las Áreas de Flotación por determinados tipos de buque, asociados a las condiciones climáticas en que puedan desarrollarse estas maniobras en Condiciones Normales de Operación.

Un Área de Flotación no queda definida, solamente por sus características geométricas y su balizamiento, sino también por sus condiciones operativas y por la necesidad o no de utilización de remolcadores u otras circunstancias que determinan, no sólo el que pueda disponerse de mayores o menores porcentajes de tiempo aptos para la operación de los buques, sino también las propias dimensiones de los espacios de agua requeridos.

2.4.3 TIPO DE MUELLES

El tipo de amarradero dependerá de su uso, en este caso será netamente pesquero, es decir para el desembarcamiento de productos hidrobiológicos.

a) Dimensiones del Muelle

Las dimensiones del muelle (longitud y ancho) están en función del barco de

diseño y de los elementos estructurales que estarán sobre el, respectivamente.

- Para el cálculo de la Longitud del muelle se tomara el perfil batimétrico, de donde se determina que la longitud debe de ser 200 metros.
- Para el cálculo de Ancho del muelle se debe tomar en cuenta los elementos que rodaran sobre el muelle como son los camiones y la Grúa utilizados para el transporte y descarga. Cada elemento utiliza un espacio, como se describe a continuación:
 - a) Como se trata de un muelle artesanal se considera un ancho mínimo de 3.1 metros para el transito de los camiones y gruas
 - b) Ancho para el transito de personas 0.75 metros por cada lado
 - c) Ancho por seguridad a los costados: 0.20 metros por cada lado

Sumando los parámetros anteriores (a, b, c) obtenemos el Ancho del amarradero igual a 5.0 metros.

- La altura del amarradero sobre el nivel medio del mar estará en función de las condiciones oceanográficas; teniendo como factor determinante la altura máxima de las olas. Dicha altura debe de ser mayor a 3.5 que es la altura máxima de las olas , se toma sobre el nivel medio del mar.

b) Orientación del Muelle

Es de fundamental importancia definir correctamente la orientación del muelle sobretodo por estar ubicado en una playa limpia de accidentes geográficos y que no cuenta con la protección necesaria para las embarcaciones .

El muelle debe estar orientado perpendicularmente al avance de las olas con un azimut de 271^a a 273^a para aminorar así los efectos de estos al romper contra los pilotes, y también para que el balanceo de las embarcaciones se produzcan en el sentido longitudinal, paralelamente al muelle sin chocar contra el.

2.4.4 VÍAS DE NAVEGACIÓN

La determinación de la configuración y dimensiones en planta necesarias en las

diferentes Áreas de Navegación y Flotación se realizará en cada caso tomando en consideración los factores siguientes:

- El tamaño, dimensiones y características de maniobrabilidad de los buques y los factores relacionados con los barcos, incluida la disponibilidad de remolcadores, de los que depende la superficie necesaria para la realización de la navegación, maniobras o permanencia de los buques en el Área que se considere.
- Las ayudas a la navegación disponibles y los factores que afectan a su exactitud y fiabilidad, que determinarán las líneas o puntos de referencia para emplazar el buque.
- Los márgenes de seguridad que se establezcan para prevenir un contacto del buque con los contornos de las Áreas de Navegación o Flotación, o con otras embarcaciones u objetos fijos o flotantes que puedan existir en el entorno. La valoración de estos márgenes de seguridad se incluye dentro del bloque de factores del buque.

a) Canales de acceso al Terminal

El diseño del canal de acceso dependerá básicamente del tipo y dimensiones del barco de diseño (eslora, manga y calado), y también de las condiciones de operatividad del puerto (marea, viento, oleaje, corriente y visibilidad).

a.1) Trazado del canal de Acceso

El canal de acceso debe trazarse del tal forma que brinde facilidad de maniobra a los buques.

De preferencia, el canal debe ser rectilíneo, mientras la batimetría lo permita; sin embargo, si es necesario cambios de dirección del eje del canal, éstos se harán mediante curvas muy amplias, de mayor radio posible.

a.2) Profundidad del canal de acceso

La profundidad del canal de acceso hacia el amarradero dependerá del calado del barco de diseño (en plena carga), naturaleza del fondo marino y el clima

marítimo.

A continuación se indica el cálculo de la profundidad del canal de acceso:

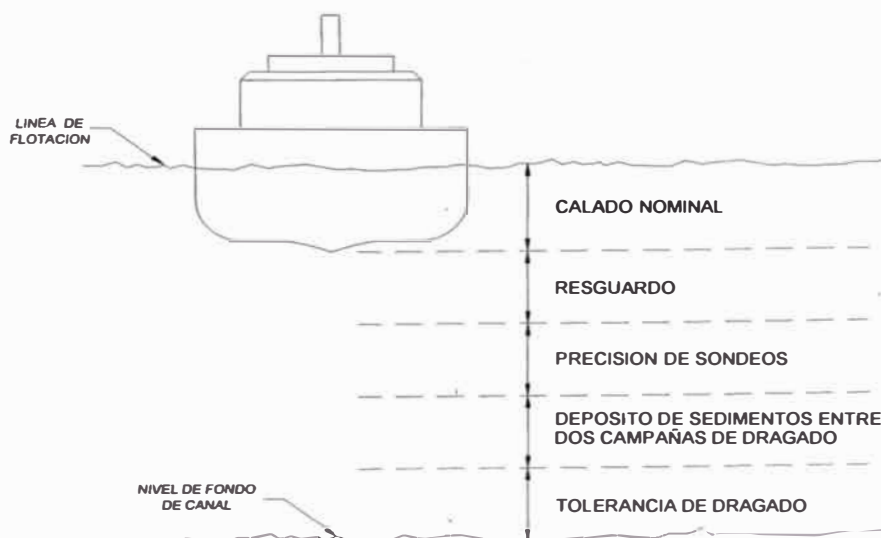
- a) Calado de barco de diseño (en plena carga) es de 2.8 metros.
- b) El resguardo representa simplemente una seguridad adicional a los movimientos verticales producidos por el oleaje. Su determinación esta en función de la naturaleza del fondo marino, para este caso es de 0.50 metros, considerando que el fondo marino es arenoso.
- c) Para comprobar la profundidad del canal se hace a través de sondeos, teniendo estos sondeos variaciones de acuerdo a la precisión del método utilizado; generalmente se considera de 0.50 metros.

Sumando las variables anteriores (a, b, c y d) se obtiene la profundidad del canal de acceso.

La profundidad del canal de acceso es de 3.80 metros.

GRAFICO N° 2.5

DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DEL CANAL



a.3) Ancho del canal de acceso

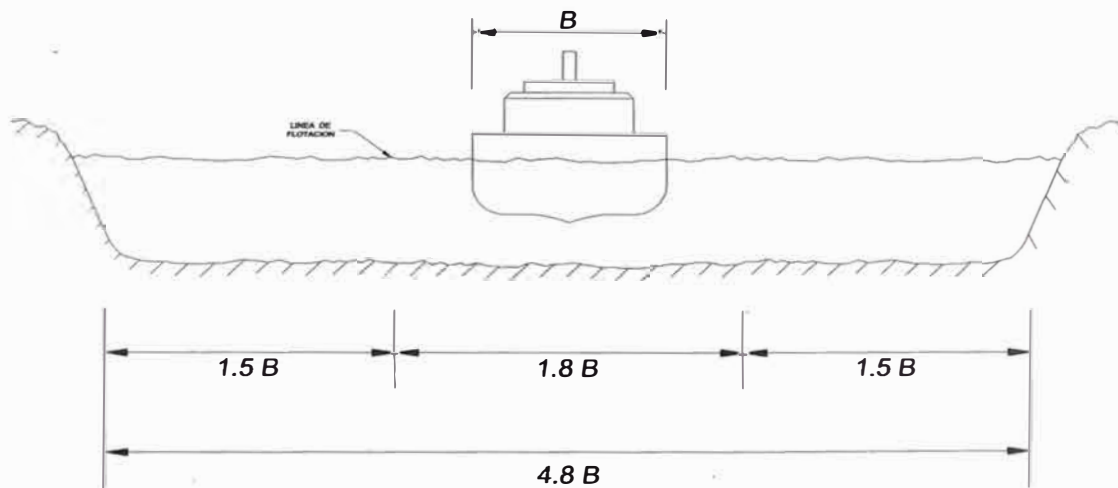
El ancho del canal de acceso dependerá de los siguientes factores:

- a) Manga, velocidad y maniobrabilidad del barco.
- b) Profundidad, traza en planta y estabilidad de taludes del canal.
- c) Oleaje, viento y corrientes en el eje del canal.

Teniendo en cuenta estos factores, se define la sección transversal de canal de tal manera que se asegure el tránsito del barco sin ningún problema.

El siguiente esquema se utiliza para determinar el ancho del canal de acceso.

GRAFICO Nº 2.6
DETERMINACION DEL ANCHO DEL CANAL



El esquema anterior nos muestra que el dimensionamiento del ancho del canal de acceso esta en función de la Manga (B) del barco de diseño.

Como la Manga (B) es 6.0 metros, entonces el ancho del canal de acceso requerido es de 30 metros.

2.4.5 ÁREA DE MANIOBRAS

El área de maniobra viene a ser la trayectoria horizontal que sigue el barco para que entre al muelle y logre acoderarse en el amarradero, y también para que salga de este sin tener ningún problema hasta llegar a mar abierto. Esta área puede ser predeterminada a través del estudio de las condiciones oceanográficas de la zona, la geometría del acceso y los parámetros del barco (eslora, manga y calado).

Es importante mencionar que con la maniobra de acoderamiento elegida se debe obtener una menor superficie del barco expuesta a la energía del tren de olas, provocando que el movimiento de la nave sea menor a consecuencia del movimiento del mar.

Asimismo, la posición de la proa hacia el mar (barco acoderado) prevé que en casos de emergencia la nave puede salir rápidamente mediante propulsión propia.

Es recomendable, tanto en la maniobra de entrada como en la maniobra de salida de la nave del amarradero, la utilización de remolcadores auxiliares, con la finalidad de prestar la máxima seguridad al buque y también a las instalaciones portuarias.

2.4.6 DRAGADO

Se entiende por dragado a la extracción de materiales (fango, arena, grava, etc.) del fondo del mar en los puertos, así como en ríos y canales navegables, con el fin de aumentar la profundidad, transportando y descargando estos sedimentos en las zonas de depósito, que pueden ser en agua, o utilizarlos en el relleno de áreas bajas, para asiento de instalaciones industriales y de urbanización o simplemente para sanear terrenos pantanosos que originan condiciones insalubre en algunas localidades.

La profundidad es el elemento básico de toda infraestructura portuaria, cuando la profundidad se pierde, dicha infraestructura no puede servir al acoderamiento de los barcos. La profundidad exige un mantenimiento cuidadoso, todos los materiales que se depositan en el fondo deben ser retirados para disponer de las profundidades de la infraestructura portuaria.

Los trabajos de dragado para retirar los materiales que se depositan, los sedimentos, representan para algunos puertos inversiones sumamente cuantiosas, es por ello que la Ingeniería Portuaria da mucha atención al estudio de los fenómenos que producen los sedimentos para evitarlos o reducirlos y, en su caso, para encontrar los procedimientos más eficaces para retirarlos.

Las técnicas recientes para la selección de sitios para los puertos aconsejan buscar la ausencia de aportes de sedimentos provenientes de suelo, lo que se consigue en un sitio costero fuera de los causes de ríos y de lagunas; en donde se registren los arrastres litorales de menor cuantía posible y que facilite la construcción de obras necesarias para su control. Un puerto diseñado bajo estos conceptos requerirá de inversiones mínimas para el mantenimiento de sus profundidades.

a) Tipos de dragado

La función principal de las dragas es la extracción y el transporte de material procedente de lechos acuáticos.

Entre las actividades específicas en este campo se incluyen los dragados de mantenimiento en puertos y vías fluviales, la construcción y profundización de puertos, vías fluviales, la extracción de metales preciosos, minerales, arena y grava, la formación y relleno de playas, la construcción de presas, diques e islas artificiales, la extracción de lechos acuáticos contaminados.

Es decir existen dos tipos de dragado, a saber:

- el de construcción
- el de conservación

b) Dragado de construcción

El dragado de construcción, se realiza cuando es necesario crear o aumentar profundidades, las dimensiones en planta, o ambos. Es conveniente emplear el material extraído para relleno si este es adecuado para tal fin, ya que es prácticamente usual y además económico, la combinación de estas dos funciones, la excavación de material subacuático para aumentar el tirante de agua y el aprovechamiento de este material, descargándolo directamente en la zona con objeto de elevar las cotas de un área que se desee utilizar (ver fotos N°

c) Dragado de mantenimiento

El dragado de mantenimiento o de conservación, se efectúa con la finalidad de retirar los sedimentos que se originan por acarreo litorales. Este puede ser periódico o permanente.

En el dragado de conservación periódico, los sondeos indicarán la periodicidad con que debe efectuarse el dragado, para conservar las dimensiones de proyecto, particularmente la profundidad.

En caso el área portuaria sea constantemente afectada por el arenamiento, perdiendo la profundidad requerida por el proyecto rápidamente, será necesario un dragado continuo para controlar este problema.

d) Tipo de draga requerida

El tipo de draga requerida esta en función del tipo de suelo a dragar básicamente, pero también dependerá de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona portuaria.

En el pasado, cuando no se disponía de equipo de dragado de alto rendimiento y eficiencia, debieron buscarse sitios abrigados en donde la obtención de las profundidades fuera mínima y preferiblemente donde las profundidades ya existían en forma natural.

En la actualidad se cuenta con un variado equipo de dragas de acuerdo a las condiciones particulares de cada zona portuaria.

El equipo de dragado puede dividirse, globalmente, como sigue:

- Dragas hidráulicas
- Dragas mecánicas
- Dragas mixtas

Una de las características principales de las dragas hidráulicas es que están provistas de bombas centrífugas para el transporte de material dragado en forma de mezcla fluida de tierra y agua (fango). Para reblandecer el suelo por delante del cabezal de aspiración se utilizan diversos equipos, tales como cortadores, ruedas, cabezales de arrastre y el chorro de agua a alta presión (ver fotos N°

En el caso de las dragas mecánicas, el material se suelta y se transporta por medios mecánicos tales como cucharas, palas y cangilones, de ahí el nombre

para cada una de las dragas mecánicas. Entre el equipo auxiliar se incluyen los remolcadores, estaciones de bombeo y tuberías (ver fotos N°

d) Condiciones que afectan al dragado

Dentro de las principales condiciones que afectan directamente al dragado, tenemos las siguientes:

d.1) Viento

El viento es el principal generador de oleaje y su efecto sobre la costa es permanente, provocando, además, mareas de vientos y fuerzas sobre las estructuras; de ahí la importancia de su estudio desde el punto de vista de las obras marítimas y de ingeniería de costas.

A la velocidad con que sopla se le denomina intensidad y se expresa en unidades de longitud sobre las de tiempo (m/seg., Km. /seg., nudos); para su medición se utiliza la escala internacional llamada de Beaufort (modificada).

Salvo condiciones de protección muy específicas, en la generalidad de los casos al llegar el viento a un grado de viento regular (8 m/seg. – 11 m/seg.), será necesario suspender la operación de dragado, al dificultarse permanecer en posición, y como medida de seguridad del equipo y accesorios; esto por recomendación de los fabricantes de equipos de dragado

d.2) Mareas

La variación de las mareas, ocasionará diversas corrientes con dirección variable, que se deben tener en consideración al realizar cualquier trabajo de dragado.

El dragado deberá contar con el calendario o el cálculo detallado de la fluctuación de la marea, ya que al llegar a la profundidad que indica el proyecto, no deberá rebasar más allá de la tolerancia que se ha concedido.

Un erróneo conocimiento de la marea puede ocasionar no llegar a la profundidad de proyecto, teniendo que regresar posteriormente a redragar el área, o profundizarse más allá de la tolerancia. Este volumen no podrá ser cuantificado para el efecto de cobro. Ambos aspectos encarecerán la operación.

d.3) Corrientes

En relación a la corriente, se presentaran problemas cuando la dirección de la draga y la corriente sean diferentes.

Para una draga grande, una velocidad de dos nudos puede ser limite para no tener dificultades, en cambio para una draga de cangilones, esta velocidad puede subir a tres nudos (1,5 m/seg.).

En dragas autopropulsadas, los motores propulsores deberán tener la potencia necesaria para vencer la resistencia de la corriente.

d.4) Oleaje

Los principales problemas que se pueden presentar en una draga debido al oleaje, son deformaciones o roturas en los elementos del equipo que esta en contacto con el fondo marino, los mismos fenómenos se pueden presentar en la tubería.

Si tenemos arena suelta por ejemplo, al extraerla con una draga de succión con cortador, podremos tener un magnifico rendimiento, el cual se desplomara si tenemos oleaje fuerte en un lapso de 50 al 75% del tiempo; esto por recomendación de los fabricantes de equipos de dragado

CAPÍTULO III

BATIMETRÍA

3.1 GENERALIDADES

La batimetría es la técnica asociada a la obtención de valores de profundidad del agua. El conocimiento de las profundidades de un área tiene gran importancia para la seguridad de la navegación. La hidrografía se preocupa de representar los valores de profundidad de un lugar en un mapa, la información batimétrica puede utilizarse para diversos fines, como la ingeniería costera (instalación de estructuras, construcción de muelles, dragados, etc.) y para estudios científicos.

Los tipos y propósitos de las diversas ramas de los levantamientos hidrográficos se pueden resumir como sigue:

- 1) Medición de mareas para trabajos costeros.
- 2) Determinación de la profundidad del fondo marino.
- 3) Determinación de la dirección de corrientes.

La actividad principal tiene como fin la representación de los puntos en planos o cartas a escalas según el requerimiento de detalle, tal como sucede en los levantamientos terrestres la norma nos indica que debemos contar con un punto por cm² de plano para poder asegurar la precisión en el curvado para mostrar las características físicas bajo el agua.

Como hemos indicado anteriormente el objetivo de los levantamientos batimétricos es la determinación de las coordenadas X,Y,Z de los puntos del fondo. Hasta época reciente los trabajos necesarios para ello se dividían en dos partes, separando la metodología de los datos en planimetría de la altimetría. En cada punto observado se media la situación horizontal y la profundidad por separado. En la actualidad la metodología GPS hace posible aunar ambas tareas.

3.1.1 UBICACIÓN DEL AREA EN ESTUDIO

La zona de estudio denominada playa providencia, enclavada en la ensenada de Negritos, esta ubicada en el litoral norte a la altura del kilómetro 1049 de la carretera panamericana norte pertenece al Distrito la Brea-Negritos provincia de Talara departamento de Piura y se ubica en :

- Latitud : 04°37'02" Sur
- Longitud : 81°17'44" Oeste

3.1.2 DESCRIPCION DE LA COSTA

La playa es de arena con dunas en la parte norte y hondonadas en lado sur, con un ancho aproximado entre 90 a 120 m; se observa un fuerte transporte eólico de sedimentos y cuenta con accesos conformados por quebradas naturales .

La arena es depositada por el mar en playa y después es trasportada por el viento hacia el norte y noreste principalmente.

Su configuración abierta no ofrece seguridad ni como puerto ni como caleta a las naves, debido a que existe fuerte rompientes y además la zona de mar esta sembrada de bajos y obstrucciones peligrosas para utilizarse para fines de navegación.

3.2 METODOLOGIA DE TRABAJO

La ejecución de un levantamiento hidrográfico, desde su inicio hasta la entrega final de los resultados, es un proceso continuo y todas sus etapas deben ser llevadas a cabo metodológica y meticulosamente.

Los datos recogidos de la forma más precisa y cuidadosa se perderán si no se procesan con cautela y se cotejan y describen en una forma clara y entendible.

Una batimetría realizado por los métodos clásicos precisa en primer lugar que se realice una serie de trabajos topográficos para poder representar la línea de costa (implantación de una red básica, trabajos de nivelación y la radiación). En una segunda fase se realiza el levantamiento del relieve submarino que es el fin de todas estas operaciones.

3.2.1 CONTROL VERTICAL

Consiste en una nivelación diferencial (ida y vuelta) para el traslado de cotas desde una estación establecida por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) que se encuentra muchas veces en las inmediaciones de la zona de estudio.

3.2.2 CONTROL HORIZONTAL

Con la finalidad de referir las cartas batimétricas y los estudios oceanográficos a la red geodésica nacional y al sistema de coordenadas de las cartas Nacionales, es necesario desarrollar previamente un control horizontal que permita disponer de los puntos de referencia que las relacione con las cartas generales.

El procedimiento consiste en la medición de ángulo distancia desde estaciones geodésicas de segundo ó tercer orden componiendo poligonales, triangulaciones ó simplemente radiaciones dependiendo la elección de distancias en el área de trabajo, visibilidad y el orden geodésico de los puntos de partida.

3.2.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para registrar los datos necesarios para ejecutar la representación gráfica de los diferentes rasgos naturales del área de playa y alrededores de la planta y tuberías, así como de detalles o puntos de interés construidos en la zona, se efectuó un levantamiento topográfico, midiéndose en forma rápida (taquimetría) ángulos y distancias hacia los puntos de interés, determinándose luego su posición y cota correspondiente. Las cotas de los puntos medidos, están referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (N.M.B.S.O.).

3.2.4 LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

Los trabajos anteriormente descritos están encaminados a establecer los puntos de apoyo para el levantamiento batimétrico, esencia de todo el trabajo hidrográfico.

Un levantamiento batimétrico tiene dos componentes:

- 1) Medición de las profundidades (sondajes).
- 2) Posicionamiento de estos sondajes.

a) Medición y registro de Profundidades

Ésta es una de las operaciones principales en los levantamientos hidrográficos. A continuación se describen tres métodos de mediciones de profundidad.

El sondeo o medición de la profundidad se puede hacer por los métodos siguientes:

a.1) Métodos Directos

Balizas de sondeo

Cuando las corrientes no son fuertes, para medir la profundidad es posible emplear varas de madera. Este método se limita a profundidades de unos 5 m.

Líneas de sondeo

Para profundidades de 5 a unos 30 m se puede usar una línea de plomada, es decir, una pesa unida a un hilo de plomada reforzado y graduado o a una cadena de metal.

Se debe tener cuidado al utilizarlo en corrientes rápidas o cuando el barco está en movimiento, ya que la línea no podría colgar en forma vertical, lo que causaría errores de medición.

a.2 Métodos Indirectos

Ecosonda

La profundidad se determina midiendo el tiempo entre la transmisión de un pulso de energía sonora desde el barco y su recepción después de reflejarse en el fondo.

Se establece que la profundidad máxima excede 1000 m, pero las ecosondas tienen varias escalas básicas de profundidad 0.40 m.

Puntos especiales en ecosondeo

La precisión de las mediciones depende de la concordancia de la escala de tiempos de registro con la velocidad del pulso acústico. Éste es de unos 1500 m/s en el agua marina, pero varía con la salinidad y la temperatura, que a su vez con la profundidad, clima y hora.

Los impulsos no forman un haz verdadero dado que tienen forma cónica, el impulso principal está en el centro del cono, lo que repercute en varios aspectos.

GRAFICO Nº 3.1
PULSO DE ONDAS



a.3) Muestreo y barrido

El muestreo es quizá la de mayor interés para el ingeniero civil. Si se requieren muestras del fondo de mar, se puede usar una sonda pesada.

El barrido se realiza para verificar la presencia de obstrucciones submarinas u otros detalles no localizables mediante un ecosondeo vertical. Esto es necesario porque el proceso de ecosondeo produce un solo perfil del fondo, y es posible omitir obstrucciones a menos que el espaciamiento de las líneas de sondeo sea menor que el ancho del haz en el fondo. En vez de reducir el espaciamiento de las líneas es más rápido y barato hacer exámenes adicionales del fondo.

En esencia, éste es un ecosonda oblicuo capaz de registrar todos los ecos del fondo del mar y no sólo la primera señal; así es posible presentar una gráfica de su superficie.

b) Posicionamiento de los Sondajes

La mayoría de los métodos de posicionamiento para trabajos hidrográficos son variaciones de los métodos descritos para levantamientos terrestres, aunque requieren algunas modificaciones debido a las diferentes necesidades.

Además de medir las profundidades, es necesario conocer exactamente la posición que les corresponde para así poder presentarlas en una carta. Si bien la ecosonda nos permite registrar dichas profundidades, es indispensable para los fines hidrográficos determinar exactamente la posición de cada una de éstas, para lo cual existen diversos métodos a saber:

B.1 Posicionamiento de la embarcación mediante la intersección de dos o más marcaciones verdades desde estaciones en tierra con coordenadas conocidas.

B.2 Posicionamiento de la embarcación mediante la medición de dos distancias desde estaciones en tierra de coordenadas conocidas, y

B.3 Posicionamiento de la embarcación mediante la intersección de una marcación verdadera y medición de una distancia, ambas desde una estación en tierra con coordenadas conocidas.

Para el presente trabajo se hace el empleo del primer método y para lo cual, en las estaciones desde donde se posicionaron los sondajes, se instalaron dos teodolitos.

c) Separación entre líneas de sondaje

Las líneas principales de sondaje para levantamientos hidrográficos se desarrollan tratando de que en cada línea levantada quede graficada correctamente como disminuye la profundidad en la medida que la embarcación se aproxima a la costa. La separación entre líneas depende de la escala del plano, para un buen trazado de las curvas se recomienda en cada cm² de papel por lo menos haya un punto de ecosonda.

De acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), los patrones de precisión recomendados consideran el desarrollo del levantamiento a una escala tal que permita obtener mayor densidad en los sondajes a fin de lograr una mejor selección de profundidades registradas, por lo que en este caso se adoptó la escala 1:1,000; para dicha escala la OHI recomienda que las líneas de sondaje estén separadas cada 10 metros en el mar (01 cm gráfico a la escala) y líneas de verificación cada 70 m en el mar (07 cm gráfico a dicha escala); recomendación que se adoptó en el presente levantamiento.

d) Nivel de Reducción

En los océanos, la altura de agua sobre el lecho marino no se mantiene estable si no que cambia con el tiempo; esta variación se debe al efecto de la atracción de la Luna, el Sol y la Tierra, denominándose a este fenómeno como marea.

Cuando se realizan levantamientos hidrográficos, se requiere adoptar un nivel de referencia o reducción que sirva para estandarizar los sondeos; ya que estos levantamientos se realizan en distintas horas y días mientras la cantidad de agua sobre el fondo varía.

Para el presente informe se emplea el método de reducción de sondeos referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias. NMBSO.

e) Reducciones de Sondeos

Para trabajos de batimetría en océanos se establecen dos tipos de reducción: por inmersión del transductor de ecosonda y por variación del nivel medio de mareas.

e.1) Por transducer

Es la reducción debida a la posición del transducer en el momento de la Medición, en este caso ha sido 40 cm. debajo del nivel de agua.

e.2 Por marea

Es la reducción que se hace por la variación del nivel de las marea durante el periodo de mediciones.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

a) CONTROL HORIZONTAL

Luego del reconocimiento del terreno, se determina la conveniencia de establecer cuatro puntos de apoyo al sondeo.

GRAFICO Nº 3.2

METODOLOGIA DE CONTROL HORIZONTAL

POLIGONAL ELECTRONICA

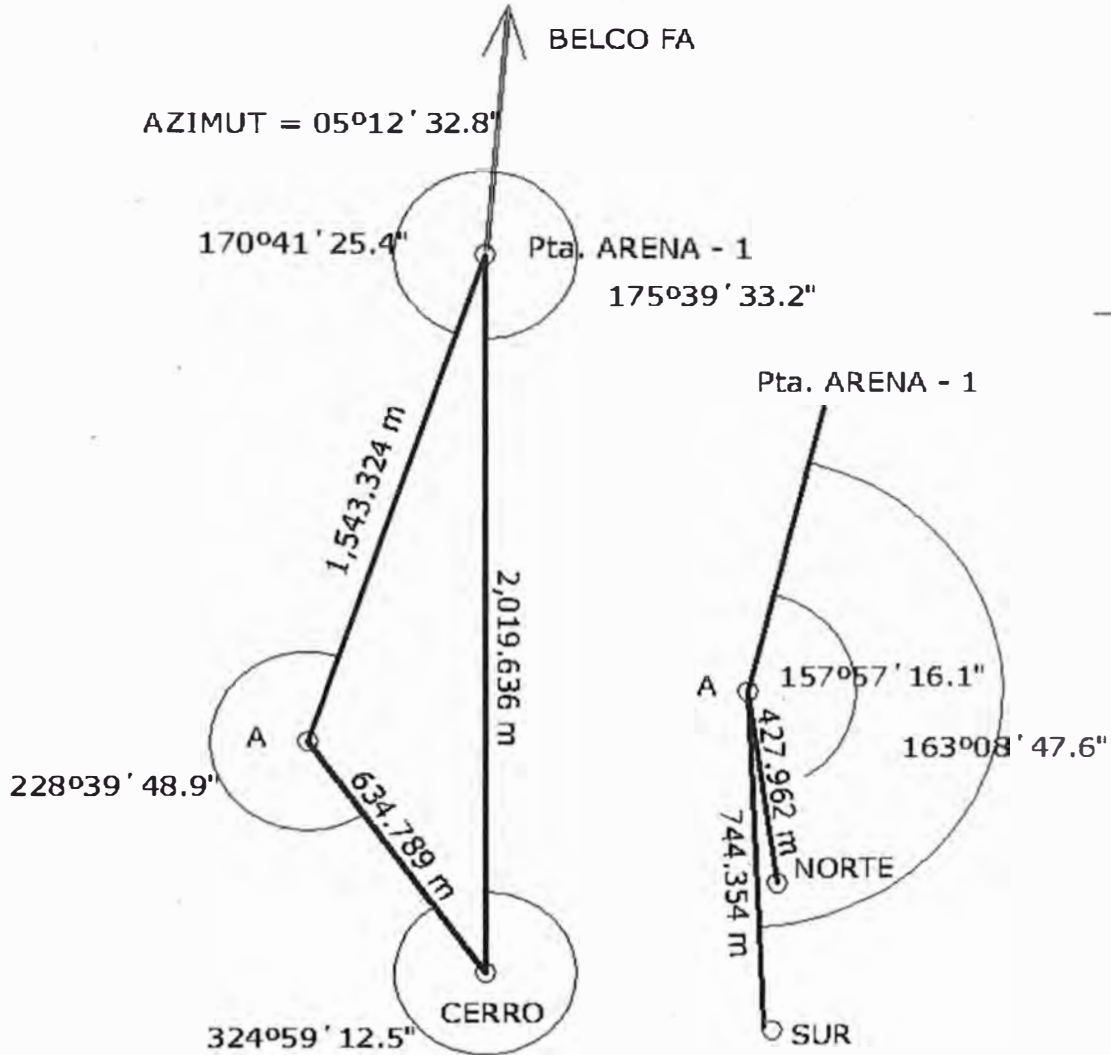


TABLA Nº 3.1

COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA

ESTACIONES GEODÉSICAS	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
Pta. Arenas 1	9'491,535.046	467,541.203	04° 36' 00" .298	81°17'33".493
Belco F.A.	9'492,043.878	467,587.592	04° 35' 43" .727	81°17'31".970

Para efectuar el replanteo del área de trabajo se mide desde un punto de control geodésico del tercer orden y un azimut de referencia, proporcionados por la D.H.N. con las siguientes coordenadas UTM WGS-84

Elevación: Punta Arenas 1: 80.765 m.s.n.m.
Belco – Fa: 82.504 m.s.n.m.

Desde estos puntos de referencia se calcularon las coordenadas de cuatro puntos de apoyo al levantamiento hidrográficos mediante el método de radiación, de manera que estos puntos de apoyo están referidos también a la Red Geodésica Nacional.

Las coördenadas UTM y geográficas WGS-84 de las estaciones que forman parte de la poligonal electrónica y que han sido utilizados como puntos de apoyo al sondaje son las siguientes:

TABLA N° 3.2
COORDENADAS DE LOS PUTOS DE APOYO

PUNTOS DE APOYO	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
A	9'490,041.007	467,154.297	04°36'48".950	81°17'46".060
Cerro	9'489,515.642	467,510.596	04°37'06".065	81°17'34".503
Norte	9'489,616.732	467,210.356	04°37'02".768	81°17'44".247
Sur	9'489,297.620	467,184.620	04°37'13".172	81°17'45".086

Elevación: A: 7.936 m.s.n.m.m
Cerro: 77.107 m.s.n.m.m
Norte: 6.555 m.s.n.m.m
Sur: 4.001 m.s.n.m.m

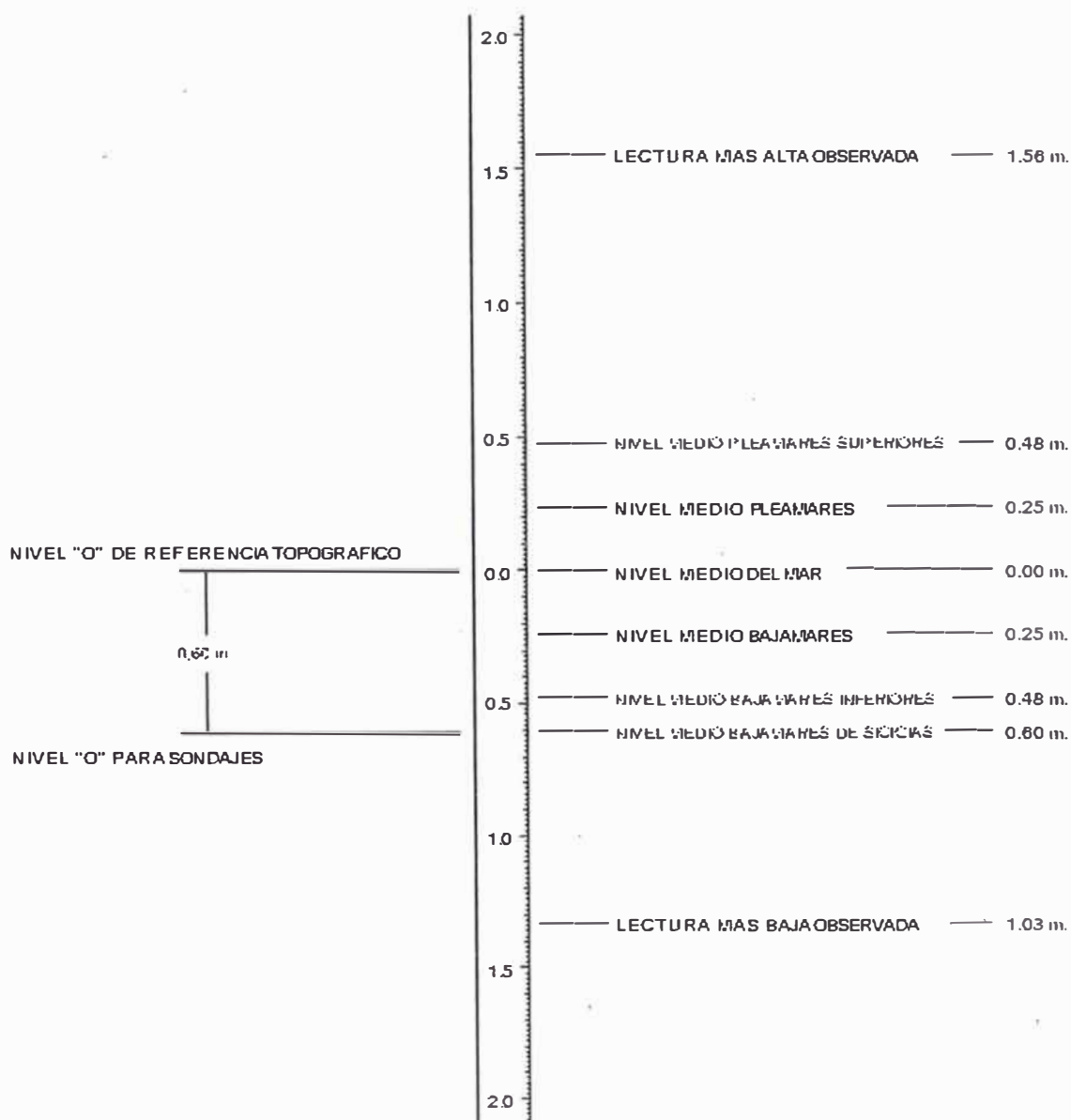
3.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

La representación gráfica de los diferentes rasgos naturales del área de playa y alrededores de la planta y tuberías, así como de detalles o puntos de interés

construidos en la zona, se efectuó un levantamiento topográfico, determinándose luego su posición y cota correspondiente Ver PLANO B

Las cotas de los puntos medidos, están referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (N.M.B.S.O.).

GRAFICO N° 3.3
NIVEL DE REFERENCIA TOPOGRAFICO Y DE SONDAJES



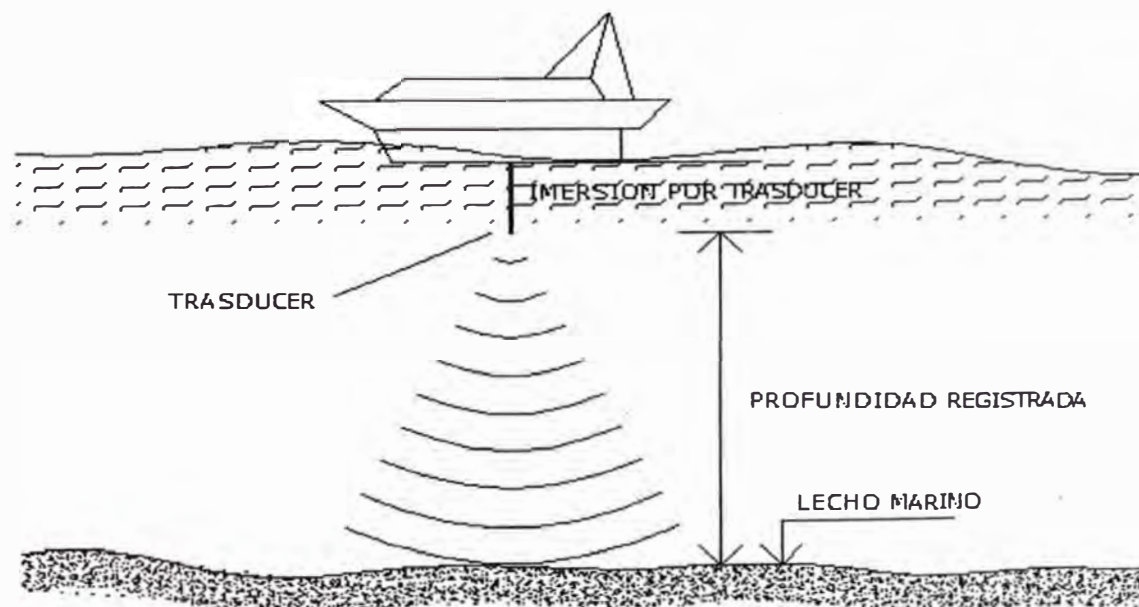
3.3 LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

El levantamiento del área de mar se efectuó por el método de intersección de ángulos horizontales desde dos estaciones de apoyo al sondaje de coordenadas geográficas conocidas, para el posicionamiento de la embarcación de acuerdo a lo siguiente:

La medición de las profundidades se realizó en la ecosonda mediante corridas aproximadamente perpendiculares a la línea de costa distanciadas entre si cada 10 m y líneas perpendiculares de verificación distanciadas entre si cada 70 m aproximadamente. Se efectuaron calibraciones de la ecosonda al inicio y al final de cada día de trabajo para corrección por inmersión del transducer así como por efecto de la marea.

Las profundidades obtenidas son reducidas al nivel de referencia N.M.B.S.O. tal como se muestra en el ejemplo del grafico siguiente:

GRAFICO N° 3.4
ESQUEMA DE CORRECCION DE SONDAJES

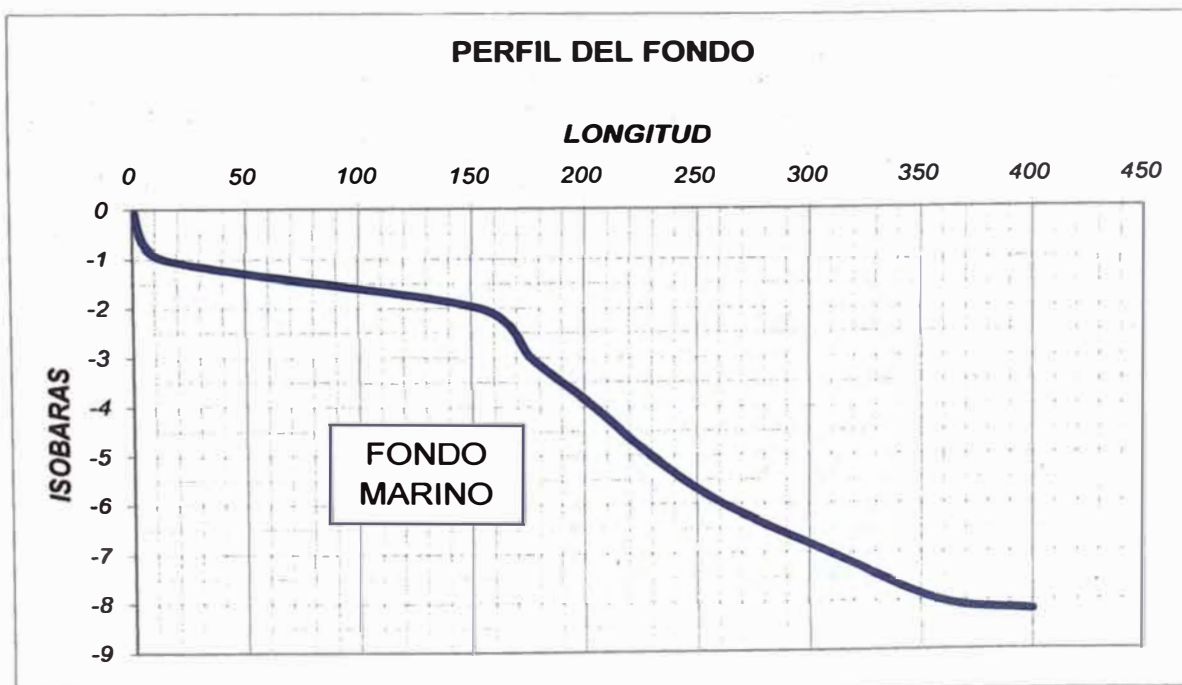


Calculo para la corrección de sondajes

● Profundidad registrada	= 8.50 m
● Corrección por inmersión por trasducer	= 0.40 m
● Profundidad Total	= 8.90 m
● Corrección por marea	= - 0.2 m
● Referida al N.M.B.S.O	
<hr/>	
● Margen de seguridad	= - 0.10 m
<hr/>	
● Sondaje Corregido	= 8.90 m

La representación grafica del fondo marino se muestra en el plano siguiente Ver PLANO B. Y la zona en donde se construirá el muelle se representa la variación de la profundidad tal como se muestra en el grafico.

GRAFICO Nº 3.5



CAPÍTULO IV

ASPECTOS AMBIENTALES

4.1 INTRODUCCIÓN

Las zonas costeras constituyen un sistema natural con un equilibrio dinámico y complejo, sujeto a las fuerzas de las corrientes, oleajes, los flujos de sedimentos, el viento, etc., y donde muchos de los fenómenos y leyes que gobiernan la dinámica litoral y los procesos naturales que modelan la morfología costera exigen la contemplación del litoral como un espacio amplio, cuyos límites se extienden tierra adentro, a lo largo de los cauces de donde proceden la mayor parte de los sedimentos que integran las playas y los fondos marinos, y mar adentro, en donde se generan las olas, así mismo, a lo largo del litoral son los sectores morfológicos costeros, y las unidades fisiográficas (bahías, etc.) que se agrupan en los mismos, los que establecen los tramos en los que cualquier actuación puede afectar la estabilidad del sistema.

Algunas obras marítimas alteran la morfología de la costa y en ocasiones la dinámica litoral.

Por ejemplo los vertidos al mar de material dragado pueden ocasionar daños en la plataforma continental, un ecosistema muy sensible y de gran riqueza biológica. En los puertos se recogen y gestionan residuos de barcos; se manipulan mercancías peligrosas; las operaciones de carga y descarga generan ruido, residuos, emisiones de polvo a la atmósfera y vertidos al mar; en las zonas portuarias se concentran actividades industriales que a su vez generan más residuos, más vertido, y en algunos casos contaminan los suelos; y por si fuera poco, alrededor de los puertos se asientan poblaciones cada día menos permisivas ante las agresiones que deterioran su calidad de vida.

La descripción del Proyecto y la información obtenida durante la caracterización del área en estudio se han tomado como base para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, estableciendo las causas como

aspectos ambientales, y los posibles efectos que estos producen, como impactos.

Aspectos ambientales, son los elementos de las actividades de una organización que pueden interactuar con el ambiente, es decir, aquellas situaciones operativas que pueden producir impactos beneficiosos o adversos en el ambiente y se refieren a emisiones, efluentes, ruidos, calidad de vida, etc.

Impactos ambientales, son los cambios en el medio ambiente o campos ambientales, ya sean adversos o beneficiosos, totales o parciales, resultantes de las actividades o aspectos ambientales de un proyecto u organización.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en algunos de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

- ◆ Este capítulo tiene por objeto evaluar el Impacto Ambiental del Proyecto (muelle artesanal negritos) por ser de gran importancia para el desarrollo de las localidades la Brea y aledañas, se identificarán las posibles afectaciones al Medio Natural y Social, las que se producirán tanto por su ejecución, como las que podrían generarse durante la operación sistema que se compone por.

- a) Planta de procesamiento de productos pesqueros.
- b) Estructura de recepción y manipulación de los productos hidrobiológicos.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.2.1 LISTA DE CATEGORÍAS AMBIENTALES

La aplicación de esta metodología, a diferencia de la Matriz Tipo Leopold y el Diagrama Causa – Efecto, es que comprende todo el sistema en general sin especificar actividades a realizarse.

CATEGORÍA I: CLIMA Y CALIDAD ATMOSFÉRICA

¿La intensidad de los vientos locales podría afectar el desarrollo de las actividades del Proyecto?

De acuerdo a la información encontrada, podemos afirmar que el comportamiento de los vientos locales son de intensidad moderada, de un promedio multianual máximo de 8.54 m/sg. Siendo los meses de mayo a noviembre los mas intensos y de diciembre a Abril los mas débiles.

El efecto que el viento podría tener en el ingreso y salida de las embarcaciones, si hubiera demasiado viento simplemente se cierra el muelle. Esta es una condición natural que se puede dar eventualmente, sin embargo no representa un problema serio en la operación del puerto, causando un impacto de significancia nula.

Por otro lado, los vientos pueden influir en la dispersión del polvo durante la etapa de construcción, sobre todo del material de construcción.

¿Puede ser afectada la calidad del aire durante las actividades de construcción y/u operación del Terminal pesquero?

Este componente ambiental podría verse afectado temporalmente, por las emisiones de material particulado y gases, durante las diversas actividades de construcción. La maquinaria utilizada durante la construcción y operación del Proyecto, emitirán gases como NOX, CO y CO2.

Las actividades de construcción del muelle, de los pavimentos, del relleno del terraplén, de demolición, de transporte y almacenamiento de material desde cantera, podrían generar emisión de materiales particulados. Es menester señalar que estas fuentes de emisión son consideradas como móviles y/o puntuales y todas temporales, las mismas que, ocasionarán un impacto sólo de índole temporal.

CATEGORÍA II: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

¿Existe el riesgo de colapso de la estructura por la ocurrencia de fenómenos naturales como sismos, tsunamis y otros?

El Proyecto muelle artesanal negritos, se encuentra, debido a su ubicación geográfica, afecto a tres importantes fenómenos naturales causantes de posibles grandes pérdidas materiales y humanas. Estos fenómenos son los riesgos sísmicos, los tsunamis o maremotos y el fenómeno ENSO (El Niño Southern Oscillation). Respecto a este último, tanto El Niño como La Niña predisponen los factores meteorológicos a condiciones extremas dependiendo de la intensidad y duración de dichos eventos.

El Estudio de Ingeniería del Proyecto no a ha tomado las provisiones del caso, no considerando los reforzamientos necesarios que permitan aminorar la vulnerabilidad de las estructuras e instalaciones, frente a movimientos sísmicos.

¿Las actividades del Proyecto provocarán cambios en la topografía del fondo marino?

Las actividades del dragado provocarán cambios en la topografía del fondo marino, que variará hasta alcanzar la profundidad deseada, para permitir el normal arribo de las naves. Se removerán capas de fondo marino, principalmente grava, fangos y arena fangosa de la rada con el beneficio que esto implica. A su vez, se provocará la variación de pendientes forzadas con retroexcavadora o por acumulación de sedimentos. Asimismo, se removerán objetos sumergidos para alcanzar las profundidades deseadas en la zona de trabajo.

CATEGORÍA III: RECURSOS HÍDRICOS Y CALIDAD DEL AGUA

Las actividades de construcción del Proyecto, afectarán la calidad de las aguas superficiales?

El uso de maquinarias, así como la circulación de embarcaciones y la draga, las actividades de pavimentación con materiales bituminosos, etc., podrían

ocasionar el derrame de combustibles, así como contaminar las aguas con grasas y aceites.

También existe la posibilidad que se descarguen los residuos domésticos provenientes de la embarcación de la draga, de otras barcas de construcción y del personal que laborará en la construcción del Proyecto.

Asimismo, las actividades de limpieza, demolición, y otras pueden provocar la caída de partículas sobre la superficie de agua, incrementando sus niveles de sólidos suspendidos. No solo durante la construcción, sino también durante la operación del Proyecto, existe la posibilidad de ocurrencias de derrame de combustibles en las aguas marinas, por parte de las embarcaciones y barcos que transitan por el muelle, lo que impediría el intercambio gaseoso en las aguas, disminuyendo el oxígeno disuelto en las mismas, afectando los procesos biológicos propios del ecosistema.

¿Las actividades de construcción del Proyecto, afectarán la calidad de las aguas profundas?

Las actividades de dragado, provocarán impactos temporales en la calidad del agua como el aumento de la turbidez por resuspensión de sedimentos de fondo, incrementando los niveles suspendidos de sólidos en el agua y por consiguiente disminuyendo la penetración lumínica en la misma. Sin embargo, el aumento de la profundidad, será favorable debido a que a mayor profundidad mayor gradiente de circulación, lo que favorecerá el intercambio entre el medio interno y medio externo de la rada, es decir la circulación será más dinámica y favorable para la renovación de las aguas internas.

Asimismo, la profundización favorece la gradiente térmica de la columna de agua permitiendo la existencia de un diferencial mayor entre la superficie y el fondo, lo que favorecerá la dinámica de circulación interna, con el consecuente beneficio en el aporte de oxígeno para este ambiente semi cerrado. Por consiguiente, los materiales en suspensión, debido al aumento de la dinámica de circulación, tenderán a salir de la rada con mayor facilidad favorecidos por un aumento en las tasas de circulación

CATEGORÍA IV: ECOSISTEMAS Y ECOLOGÍA

¿Las actividades de construcción del Terminal pesquero, alterarán los procesos biológicos propios del ecosistema marino?

Como ya se mencionó, durante el dragado no sólo se producirá el aumento de la turbidez en la columna de agua, sino también la disponibilidad de materia orgánica que puede originar “blooms” algales que pueden derivar en episodios recurrentes de mareas rojas localizadas, por el incremento de la población de organismos fitoplanctónicos, especialmente de dinoflagelados.

Sin embargo, el aumento de la profundidad, será favorable debido a que aumentará la columna de agua, y como tal, el medio de sobre vivencia de organismos acuáticos.

¿Las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto, alterarán los procesos biológicos propios del ecosistema marino?

En lo que se refiere al muelle construido, los pilotes de soporte del muelle, durante la etapa de operación, constituirán plataformas de fijación de organismos vivos propios de orilla rocosa “efecto arrecife”, puesto que esta nueva infraestructura incrementará la superficie de fijación para organismos colonizadores de fondo rocoso.

¿Durante la construcción del proyecto, se afectarán las comunidades de organismos bentónicos?

Las actividades de dragado, ocasionarán la desaparición temporal de organismos del bentos por remoción del fondo. Sin embargo, éstos por sucesión biológica volverán a ocupar los espacios disponibles en la rada, la cual se espera que haya mejorado por la extracción de contaminantes depositados en el fondo marino, favoreciendo el crecimiento de comunidades bentónicas propias de habitats saludables.

¿Las actividades de construcción del Proyecto, afectarán las comunidades de necton?

Inicialmente, al momento de realizarse las actividades de construcción y con todo el movimiento de personal y maquinaria que esto implica, provocarán la

perturbación de la fauna marina, especialmente de la ictiofauna, que se alejará de las zonas de actividad.

Posteriormente, luego de las actividades de dragado, se producirá el aumento de circulación de las corrientes de agua, que favorecerá el mayor aporte de oxígeno al interior de la rada lo cual mejorará las condiciones para la existencia de peces y otros organismos del necton.

¿Se incrementará el nivel de presión sonora en el medio marino?

El ruido ocasionado por las actividades de hincado de pilotes y tablestacas, será propagado mas rápidamente en el medio acuático, perturbando la fauna marina, provocando su desplazamiento. Igualmente, durante la operación, por el incremento de tráfico marino de buques, remolcadores, y otras embarcaciones con motores y hélices, la presión sonora se incrementará

CATEGORÍA V: RUIDOS Y VIBRACIONES

¿Puede haber un incremento del nivel de ruido, por las actividades de construcción del Proyecto?

En general, todas las actividades de construcción provocarán ruido, principalmente el hincado de pilotes y tablestacas, así como la demolición de supraestructuras, sobrepasando la mayoría de veces los valores limites recomendados de la OMS y en algunos casos aproximándose a la tolerancia en máxima fase “presión sonora pico” de las personas, para zonas industriales, pudiendo ocasionar daños al oído de las personas que se encuentran al lado de estas actividades; y molestia y perturbación de la fauna marina y avifauna.

Asimismo, la mayor fuente de generación de ruido dentro del Terminal Portuario será la maquinaria y el equipo que se utiliza para el manejo de carga, las grúas, y los generadores, etc. que puedan emplearse en la operación del muelle.

CATEGORÍA VI: CALIDAD VISUAL

¿Las actividades de construcción del Proyecto, mermarán la calidad visual del Terminal pesquero negritos?

Durante la etapa de construcción del muelle, el entorno paisajístico se verá afectado por la presencia de maquinaria, personal y equipo de obras, recalándose que tal alteración solamente se dará durante el proceso de construcción, en la zona marítima y en la terrestre.

CATEGORÍA VII: SALUD Y ENFERMEDADES

La operación del proyecto tendrá efectos sobre la salud de la población del Área de Influencia?

Probablemente el mayor dinamismo comercial, provocará una mayor afluencia de vehículos de transporte pesado y de transporte urbano, con el consiguiente aumento de emisión de material particulado y de gases, que podrían incrementar las enfermedades respiratorias de los pobladores de las áreas adyacentes al Proyecto.

¿Es posible la ocurrencia de accidentes durante las actividades de construcción del Nuevo Terminal de Contenedores?

De no adoptarse las medidas indispensables de seguridad, durante la construcción de la infraestructura de mar y tierra del Proyecto, es factible la ocurrencia de accidentes, que por la complejidad de los procesos, podrían ser lamentables. Por ello, es necesario planificar y practicar métodos laborales seguros, cumpliendo con las reglas e instrucciones de seguridad aplicadas en el lugar de trabajo, particularmente las previstas en el Sub Programa de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias propuestas en el Plan de Manejo Socio Ambiental.

¿Es posible la ocurrencia de accidentes durante la operación del proyecto?

De no adoptarse las medidas indispensables de seguridad, durante la operación del Proyecto, es factible la ocurrencia de accidentes, por la complejidad de los procesos de operación, tales como el atraque y desatraque de buques.

Asimismo, el aumento del tráfico marítimo, incrementaría la posibilidad de colisión entre naves, y pequeñas embarcaciones o con el muelle. De igual manera el tránsito de los vehículos, podrían ocasionar accidentes, de choque entre vehículos, y atropello del personal que transita por las vía de acceso al mismo.

CATEGORÍA VIII: ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS, CULTURALES Y ARQUEOLÓGICOS

¿El Proyecto, en su etapa de construcción, contribuirá a la creación de nuevas actividades económicas en beneficio de la región?

Habrà mayor circulación de trabajadores de obra, que demandarán mayores servicios, por lo que aumentará la demanda especialmente de servicios de alimentación y que se traduce en mayores ingresos.

Por otro lado, durante la operación del Proyecto se intensificarán las actividades económicas propias del comercio, dinamizando diversas actividades conexas y complementarias, como transporte, turismo, que implica mayor recaudación tributaria, beneficiando a la región. El dinamismo económico y comercial generará un mayor crecimiento del Producto Bruto regional.

¿El Proyecto, generará puestos de trabajo?

La construcción del Proyecto creará empleo directo e indirecto en actividades conexas y complementarias. Habrá una demanda significativa de operarios de maquinaria pesada, obreros de construcción civil, así como una importante demanda de materiales y equipos de proveedores, con la consiguiente generación de puestos de trabajo. Sin embargo, es muy probable que se creen falsas expectativas con la cantidad y el tipo de empleo que será demandado.

El Proyecto, ¿provocará cambios en la estructura o tamaño de la población?

Se realizarán movimientos migratorios temporales del personal de los contratistas encargados de la construcción del Proyecto, variando el número de

la mano de obra demandada en función al ritmo de avance de las obras y al volumen de los mismos. Por otro lado, las embarcaciones de pescadores, provenientes del muelle de pescadores que usan las aguas de la rada del Callao, para movilizarse desde el muelle hacia los lugares de pesca que se encuentran dispersos en las afueras de la rada, podrían verse mínimamente perjudicadas por el aumento de embarcaciones en la operación del Proyecto, debido a que son embarcaciones chicas de fácil maniobrabilidad.

4.3 PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

4.3.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

a) Medio Físico

IMPACTO	CAMBIO EN EL RELIEVE DEL FONDO MARINO Y AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL FONDO MARINO
Objetivo de las Medidas	Evitar los efectos negativos debido a cambios en el relieve del fondo marino.
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se debe tener cuidado con la manipulación de la tubería de succión, para evitar golpes o caídas innecesarias de ésta sobre el fondo marino. ❖ Protección de las estructuras físicas del puerto. ❖ Tener un adecuado manejo de los residuos sólidos, producidos en la etapa de construcción

IMPACTO	AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
Objetivo de las Medidas	Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire por emisiones de material particulado, emisiones de gases y vapores al aire que generarán por la combustión de la maquinaria y equipos que intervienen en las construcciones portuarias.

<p>Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Riego con agua en las superficies que lo requieran para evitar, en lo posible, el levantamiento de polvo. Asimismo, el Contratista de la Construcción deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas). ❖ Realizar un mantenimiento periódico a la maquinaria, y al equipo liviano y pesado que opere al servicio de la construcción del muelle. ❖ Utilizar combustibles con bajo contenido de azufre. ❖ Desarrollar programas de educación ambiental para todas las personas vinculadas con la construcción portuaria, incluso al personal directivo.
--	---

IMPACTO	INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL Y VIBRACIONES
<p>Objetivo de las Medidas</p>	<p>Prevenir y controlar el ruido y las vibraciones producto de la construcción de las obras marítimas y de oficinas.</p>
<p>Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Minimizar el ruido de bocinas, provenientes de pitos parlantes y de maquinaria en áreas de construcción portuaria. ❖ Minimizar mediante aislamientos o mecanismos de amortiguación los impactos sonoros producidos por fuentes puntuales generadoras de altos niveles de ruido. ❖ Realizar el mantenimiento de los equipos y la maquinaria utilizada en la operación del terminal. ❖ Se debe exigir la utilización permanente de silenciadores en los tubos de escape de las , maquinaria y equipos pesados que participen en la construcción del Proyecto.

IMPACTO	AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES Y PROFUNDAS
Objetivo de las Medidas	Evitar la contaminación de las aguas superficiales y profundas por vertimientos de aguas residuales originadas por las obras de construcción.
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Disponer de sistemas de recolección adecuados en todas las áreas donde se produce agua residual industrial. ❖ Disponer de un sistema de recolección de residuos sólidos. ❖ Disponer de sistemas de recolección y almacenamiento de aceites usados. ❖ Disponer de sistemas higiénicos móviles para atender las necesidades sanitarias del personal durante la construcción. ❖ Se prohibirá el lavado de maquinaria y equipo en áreas cercanas, con el fin de evitar los vertimientos de grasas y aceites. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El mantenimiento y reparación de maquinarias y equipos (lavado, cambio de lubricantes y engrasado), deberá realizarse dentro de las instalaciones temporales como talleres, lejos del cuerpo de agua, para evitar su derrame. ❖ Acopiar y disponer de los desechos de las actividades de pavimentación en un lugar autorizado.

b) Medio Biológico

IMPACTO	AFECTACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO
Objetivo de las Medidas	Minimizar la afectación sobre el medio biológico, producido por la construcción del Terminal Pesquero.
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En la medida de lo posible evitar que las emisiones de material particulado se depositen en el mar, pues pueden interferir con los ciclos biológicos normales de la flora marina. ❖ Impedir el vertimiento de aguas residuales, hidrocarburos, grasas y aceites al mar. ❖ Controlar la contaminación generada por la construcción de las instalaciones portuarias. ❖ Realizar programas de educación ambiental, dirigidos al personal que interviene en las operaciones portuarias y a la comunidad de la región, enfocados a la puesta en valor de la fauna (medio biológico marino). ❖ Controlar la turbulencia generada por las actividades de dragado.

c) Medio Socioeconómico y Cultural

IMPACTO	RIESGO DE ACCIDENTES LABORALES
Objetivo de las Medidas	Reducir el número de ocurrencias debido a accidentes laborales
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Realizar una evaluación de riesgos en la zona de trabajo. Y demás zonas involucradas durante la etapa de construcción. ❖ Señalizar las zonas de mayor riesgo para conocimiento

	<p>de todo el personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Realizar charlas de inducción sobre la importancia de cumplir con todas las medidas de seguridad laboral. ❖ Brindar a los trabajadores de un centro médico de primeros auxilios gratuito dentro del área de trabajo. ❖ El inicio del movimiento u operación de maquinarias, debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye aviso de retroceso).
--	--

IMPACTO	MOLESTIA EN LA POBLACIÓN LOCAL Y CONFLICTOS SOCIALES
Objetivo de las Medidas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Promover las relaciones armónicas entre el Proyecto y la población local, autoridades locales y ONGs dentro del área de influencia. ❖ Contribuir al desarrollo económico y social de la zona.
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Crear conciencia ambiental en las personas vinculadas a las operaciones portuarias, así como en las comunidades de su área de influencia. ❖ Capacitar al personal que laborará en la construcción del muelle pesquero, sobre el comportamiento que deberán mantener respecto a la población aledaña al área de influencia del Proyecto. ❖ Desarrollar programas para controlar la contratación de mano de obra local. ❖ El cerco provisional de obra, deberá ser seguro y estable, de modo que no permita el ingreso de personas ajenas a la obra, además debe contar con la señalización de obra correspondiente.

IMPACTO	GENERACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO
Objetivo de las Medidas	Potenciar los beneficios de la generación de puestos de trabajo.
Medidas Preventivas, Correctivas y/o de Mitigación	<ul style="list-style-type: none">❖ Proporcionar a la población, la información necesaria para el aprovechamiento de las oportunidades de trabajo.❖ Crear una oficina de información a la población sobre los mecanismos de contratación de personal.❖ El contratista deberá actuar con celeridad y solicitar el amparo de las autoridades policiales y políticas, para evitar que grupos de gente presionen por su contratación.

CONCLUSIONES

Todo proyecto que se realice sin respetar o cumplir los procesos de evaluación, desde sus estudios básicos hasta su ejecución, vera interrumpido su funcionamiento por factores pudieron prevenirse.

El muelle en estudio no cuenta con las mejores condiciones de operatividad debido a su ubicación en una playa abierta que no ofrece seguridad como puerto ni como caleta a las naves pesqueras. Además existe fuerte rompiente debido a la baja profundidad de agua, disminuyendo de esta forma el tiempo de utilización de la estructura.

El muelle esta orientado adecuadamente, brindando a las naves y a la estructura la mejor respuesta al ataque de las olas que llegan en dirección sur oeste.

Cuando se trata de evaluar alternativas de ubicación, se debe tener en cuenta que los factores que predominan es la localización geográfica y las condiciones oceanográficas de la zona.

RECOMENDACIONES

Toda autoridad municipal de distintas localidades ubicadas junto a nuestro litoral y con propósito de realizar proyectos de construcción de muelles, deben contar con información sobre los requisitos y estudios generales a tener en cuenta al momento de hacer su planeamiento. Conocer esta información no sólo garantiza la inversión, sino también las facilidades para su actividad diaria de la comunidad dedicada a la pesca artesanal.

Para nuestro caso es adecuado y necesario analizar la posibilidad de construir algún tipo de protección en el lado sur para que el muelle tenga funcionamiento adecuado.

No debe realizarse la construcción de ningún proyecto marino, sin contar con toda la información que nos garantice la viabilidad del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Bannister, S. Raymond, R. Baker “Técnicas modernas en topografía” 7ª edición, Alfaomega, México.
2. CHAPARRO MÉNDEZ, José Alex; “Cimentación de un muelle en fondo rocoso”, 1989, Tesis de Grado para obtener Título Profesional, UNI – FIC, Lima – Perú.
3. ECSA INGENIEROS; Estudio de Impacto Ambiental para el Diseño, Construcción, Operación y Cierre del Nuevo Terminal de Contenedores Adyacente al Rompeolas Sur del Terminal Portuario del Callao.
4. Expediente Técnico Obra “Construcción de Muelle Artesanal Negritos”
5. FUENTES ORTIZ, César; Ingeniería Portuaria, 1ra Edición, 2001, Coper Editores, Lima – Perú.
6. FERNÁNDEZ Castillo, rosa Lucia, “Formulación y diseño del proyecto de
7. Saneamiento Unipampa – zona 1 Evaluación y Mitigación del Impacto Ambiental”, 2006, Tesis de Grado para obtener Título Profesional, UNI – FIC, LIMA – PERÚ.
8. P y D Sociedad Anónima, “Rediseño y actualización del expediente técnico del embarcadero fluvial de Contamana.
9. SAAVEDRA ZAVALETA, Carlos Alberto; “Ampliación del Puerto de Chimbote para embarcaciones de 200 mil toneladas” 2006, Tesis de Grado para obtener Título Profesional, UNI – FIC, LIMA – PERÚ.

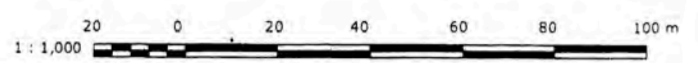
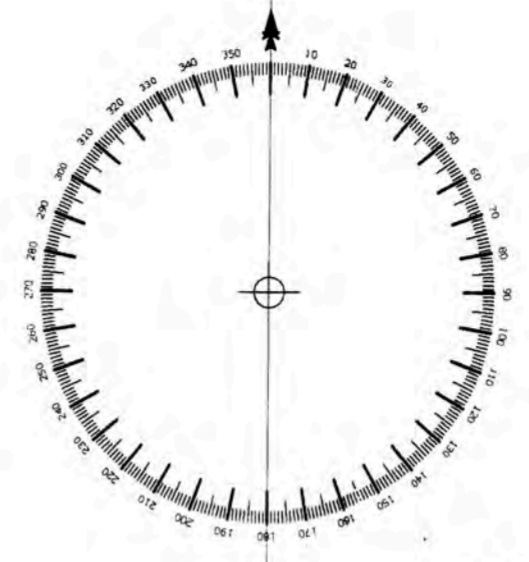
ANEXO PLANOS

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
LA BREA - NEGRITOS**

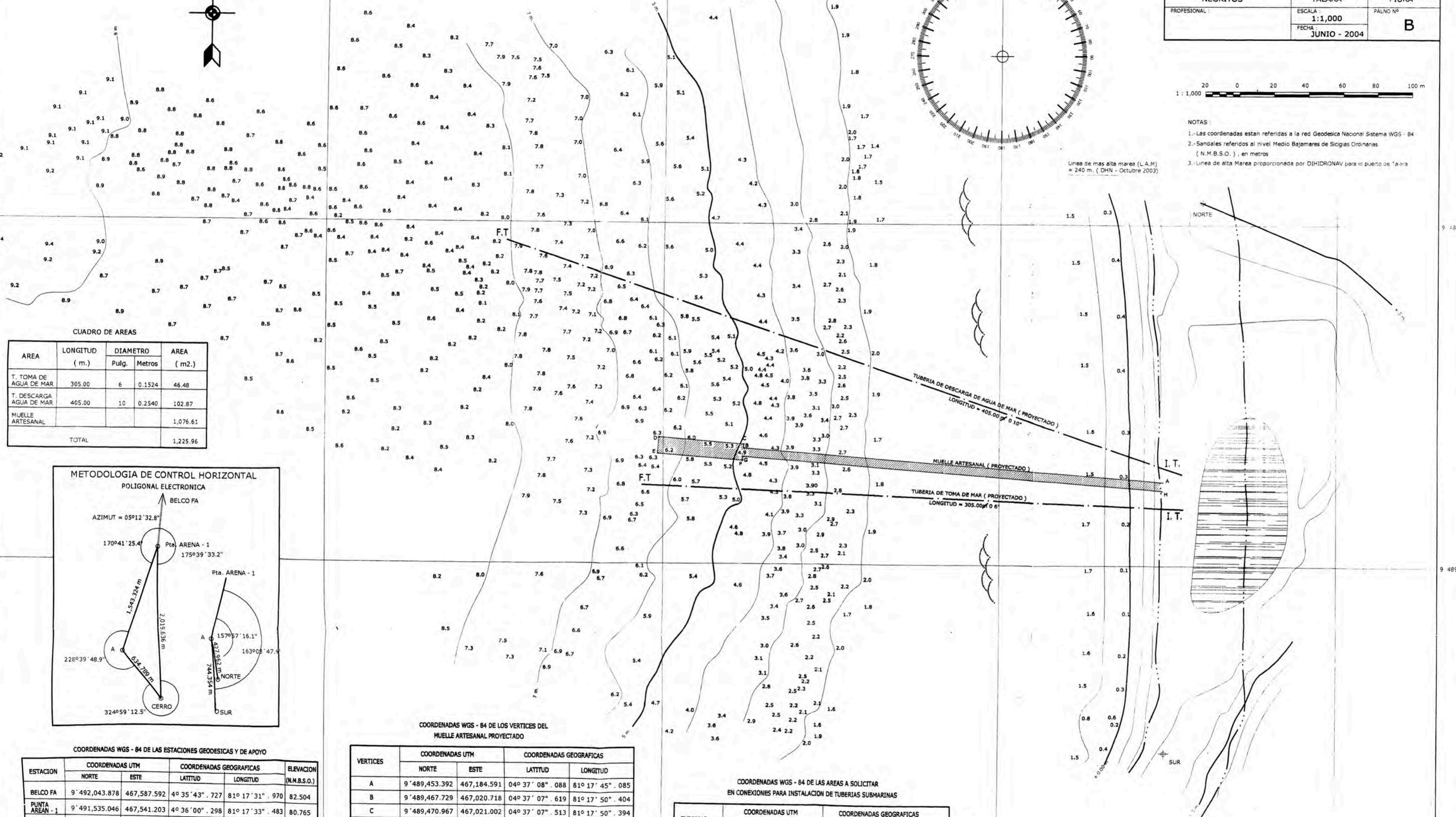
PROYECTO: **MUELLE ARTESANAL**

PLANO: **BATIMETRICO TOPOGRAFICO**

UBICACION: NEGRITOS	PROVINCIA: TALARA	DEPARTAMENTO: PIURA
PROFESIONAL:	ESCALA: 1:1,000	PALNO N°: B
	FECHA: JUNIO - 2004	

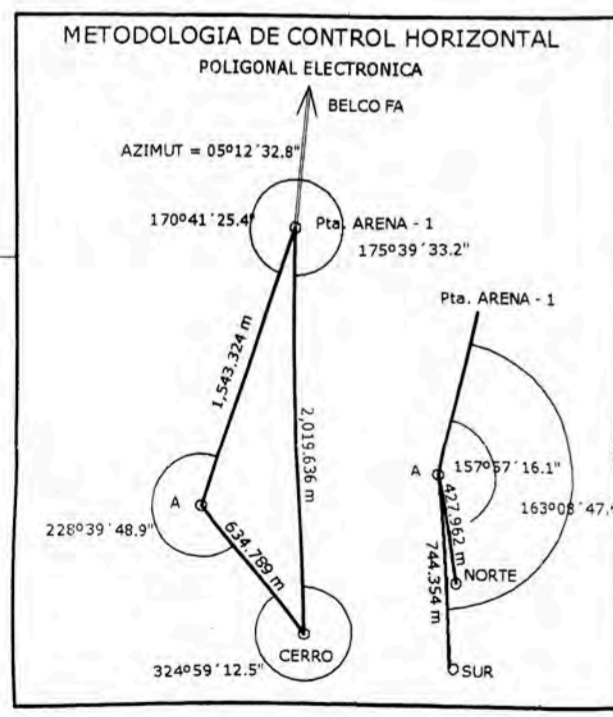


NOTAS:
 1.- Las coordenadas estan referidas a la red Geodesica Nacional Sistema WGS - 84
 2.- Sandales referidos al nivel Medio Bajamare de Siglos Ordinarias (N.M.B.S.O.), en metros
 3.- Linea de alta Marea proporcionada por DIHIDRONAV para el puerto de Talara



CUADRO DE AREAS

AREA	LONGITUD (m.)		DIAMETRO		AREA (m2.)
	Pulg.	Metros	Pulg.	Metros	
T. TOMA DE AGUA DE MAR	305.00		6	0.1524	46.48
T. DESCARGA AGUA DE MAR	405.00		10	0.2540	102.87
MUELLE ARTESANAL					1,076.61
TOTAL					1,225.96



COORDENADAS WGS - 84 DE LOS VERTICES DEL MUELLE ARTESANAL PROYECTADO

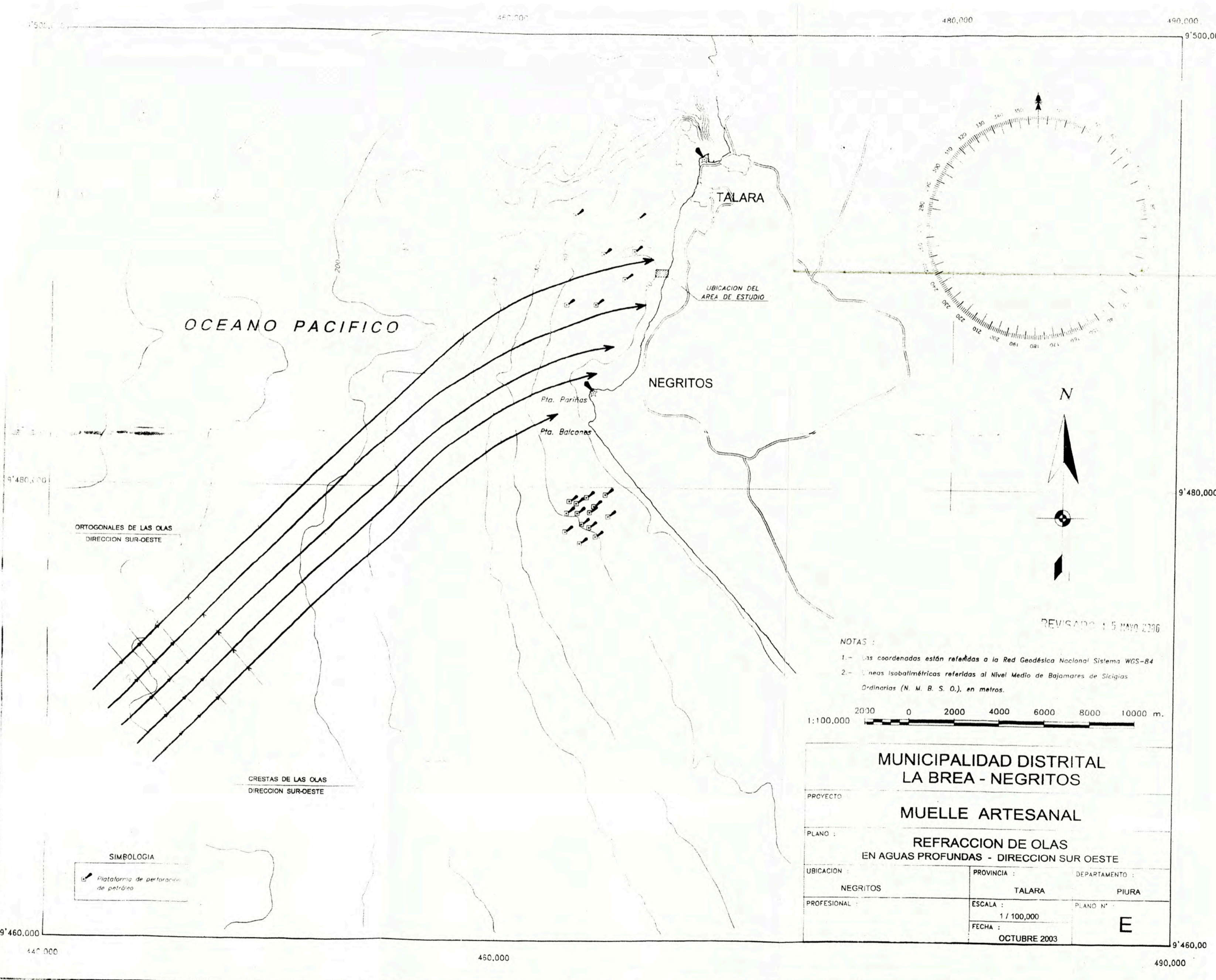
VERTICES	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	NORTE	ESTE	LATTITUD	LONGITUD
A	9' 489,453.392	467,184.591	04° 37' 08" . 088	81° 17' 45" . 085
B	9' 489,467.729	467,020.718	04° 37' 07" . 619	81° 17' 50" . 404
C	9' 489,470.967	467,021.002	04° 37' 07" . 513	81° 17' 50" . 394
D	9' 489,475.324	466,971.192	04° 37' 07" . 371	81° 17' 52" . 011
E	9' 489,465.362	466,970.320	04° 37' 07" . 695	81° 17' 52" . 039
F	9' 489,461.005	467,020.130	04° 37' 07" . 838	81° 17' 50" . 423
G	9' 489,464.242	467,020.413	04° 37' 07" . 732	81° 17' 50" . 413
H	9' 489,449.862	467,184.777	04° 37' 08" . 203	81° 17' 45" . 079

COORDENADAS WGS - 84 DE LAS AREAS A SOLICITAR EN CONEXIONES PARA INSTALACION DE TUBERIAS SUBMARINAS

TUBERIAS		COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		NORTE	ESTE	LATTITUD	LONGITUD
TOMA DE AGUA DE MAR	I. T.	9' 489,439.835	467,184.649	04° 37' 08" . 529	81° 17' 45" . 083
	F. T.	9' 489,455.287	466,880.041	04° 37' 08" . 022	81° 17' 54" . 970
DESCARGA DE AGUA DE MAR	I. T.	9' 489,463.536	467,183.379	04° 37' 07" . 757	81° 17' 45" . 124
	F. T.	9' 489,597.632	466,801.223	04° 37' 03" . 385	81° 17' 57" . 526

COORDENADAS WGS - 84 DE LAS ESTACIONES GEODESICAS Y DE APOYO

ESTACION	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS		ELEVACION (N.M.B.S.O.)
	NORTE	ESTE	LATTITUD	LONGITUD	
BELCO FA	9' 492,043.878	467,587.592	4° 35' 43" . 727	81° 17' 31" . 970	82.504
PUNTA AREAN - 1	9' 491,535.046	467,541.203	4° 36' 00" . 298	81° 17' 33" . 483	80.765
A	9' 490,041.007	467,154.297	4° 36' 48" . 950	81° 17' 46" . 060	7.108
CERRO	9' 489,515.642	467,510.596	4° 37' 06" . 065	81° 17' 34" . 503	76.279
NORTE	9' 489,616.732	467,210.356	4° 37' 02" . 768	81° 17' 44" . 247	5.527
SUR	9' 489,297.271	467,184.620	4° 37' 13" . 172	81° 17' 45" . 086	3.173



OCEANO PACIFICO

TALARA

NEGRITOS


Pta. Pariñas

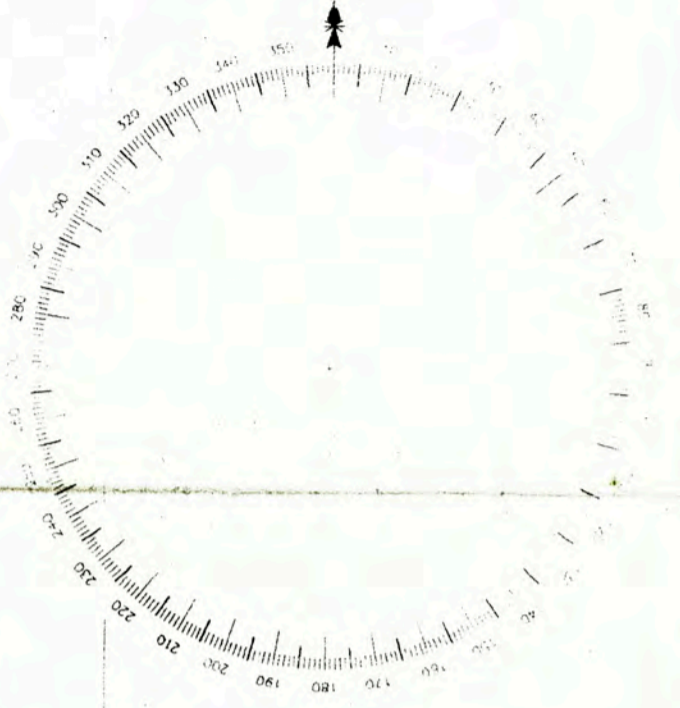
Pta. Balcones

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

ORTOGONALES DE LAS OLAS
DIRECCION SUR-OESTE

CRESTAS DE LAS OLAS
DIRECCION SUR-OESTE

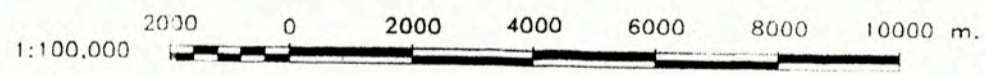
SIMBOLOGIA
 Plataforma de perforación de petróleo



REVISADO A 5 MAYO 2006

NOTAS :

- 1.- Las coordenadas están referidas a la Red Geodésica Nacional Sistema WGS-84
- 2.- Líneas Isobalmétricas referidas al Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias (N. M. B. S. O.), en metros.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
LA BREA - NEGRITOS

MUELLE ARTESANAL

PROYECTO		
MUELLE ARTESANAL		
PLANO :		
REFRACCION DE OLAS EN AGUAS PROFUNDAS - DIRECCION SUR OESTE		
UBICACION :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :
NEGRITOS	TALARA	PIURA
PROFESIONAL :	ESCALA :	PLANO N° :
	1 / 100,000	E
	FECHA :	
	OCTUBRE 2003	

440,000 460,000 480,000 490,000 9'460,000 9'480,000 9'500,000

466,700

466,900

467,100

010

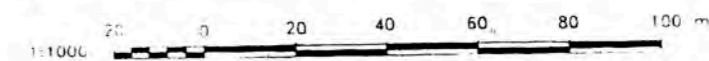
467,300

9°489,800

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LA BREA - NEGRITOS

MUELLE ARTESANAL

PROYECTO	MUELLE ARTESANAL	
PLANO	REFRACCION DE OLAS EN AGUAS POCO PROFUNDAS - DIRECCION SUR OESTE	
UBICACION	PROVINCIA : TALARA	DEPARTAMENTO : PIURA
PROFESIONAL	ESCALA : 1/1,000	PLANO N° : D
	FECHA : OCTUBRE 2003	



NOTAS

- 1.- Las coordenadas están referidas a la Red Geodésica Nacional Sistema WGS-84
- 2.- Líneas isobatómicas referidas al Nivel Medio de Bajamarea en Siclogas Ordinarias (N. M. S. O.), en metros.

REVISADO 15 MAYO 2008

OCEANO PACIFICO

9°489,600

9°489,600

9°489,400

9°489,400

9°489,200

9°489,250

466,500

466,700

466,900

467,100

467,300

ORTOGONALES DE LAS OLAS
DIRECCION SUR-OESTE

CRESTAS DE LAS OLAS
DIRECCION SUR-OESTE

Línea de Más Alta Marea (L. A. M.)
= 2.40 m. (DMM - Octubre 2003)

Línea Paralela a
50 m. de la L. A. M.

