

T
623.831
LEO
f.2



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

**"FACTIBILIDAD TECNICA-ECONÓMICA DEL AUMENTO DE LA
CAPACIDAD DE LEVANTE DEL VARADERO DE ASTINAVE"**



TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO NAVAL

Presentada Por:

Juan Carlos León Pabón

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2007

AGRADECIMIENTO

A todos los profesores quienes gracias a su vocación de enseñanza, me entregaron las herramientas del conocimiento. A la Armada del Ecuador que me formo y me brindo la oportunidad de terminar mi formación académica.

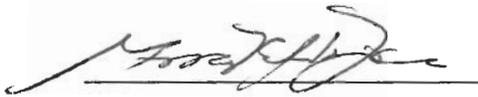
DEDICATORIA

A quienes son parte de mi vida,
porque me la entregaron y porque la
comparten conmigo,

A mi Madre,

A mi Esposa

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



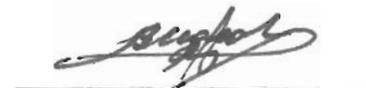
Ing. Marco Velarde T.
PRESIDENTE



Ing. Cristóbal Mariscal D.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Wilmo Jara C.
VOCAL

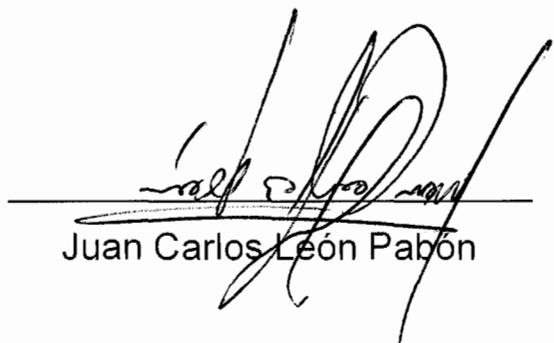


Ing. Bolívar Vaca
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Juan Carlos León Pabón

RESUMEN

El varadero de ASTINAVE, puede levantar embarcaciones de hasta 350 Ton, lo que es un limitante para brindar mantenimiento a buques de mayor tonelaje. Este trabajo analiza la factibilidad tecnol-económica de ampliar su capacidad y poner a disposición del mercado nacional un varadero , que permita abarcar las demandas de reparación que no son atendidas actualmente.

En la primera parte se indica la importancia que tienen en la historia de Guayaquil, los Astilleros y las capacidades actuales de ASTINAVE, luego se realiza un estudio de mercado que permita conocer rangos de desplazamiento de la Flota Ecuatoriana y así determinar la capacidad que debe tener el Varadero, se describen las obras necesarias para su aumento de capacidad así como el análisis de Precios unitarios para cada obra y la planificación para su ejecución, finalmente se realiza la evaluación económica de la inversión inicial que viabilice la rentabilidad deseada del proyecto.



CIB-ESPOL

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE PLANOS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCION.....	xii
I CARACTERISTICAS DEL ASTILLERO.....	13
1.1 Antecedentes Históricos	13
1.2 Capacidad Actual de levante del varadero y sus restricciones.....	19
1.3 Descripción de las Capacidades Actuales de servicios ASTINAVE.....	24
II ANALISIS DEL MERCADO.....	36
2.1 Composición de la Flota Ecuatoriana.....	36
2.2 Determinación de la capacidad que cubriría la demanda.....	51
2.3 Análisis de la Capacidad de otros Varaderos.....	53
III DESARROLLO DEL PROYECTO.....	57
3.1 Descripción de la Obra Física.....	57
3.2 Determinación de los Costos.....	62
3.3 Planificación del Proyecto.....	100
IV EVALUACION DE LA RENTABILIDAD ECONOMICA.....	103
4.1 Descripción del método utilizado.....	103
4.2 Calculo del VAN y TIR.....	105
4.3 Análisis de Resultados.....	108
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES.....	110
ANEXOS.....	111
BIBLIOGRAFIA.....	114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Diagrama de pendiente del carro de transferencia.....	21
Figura 2.1 Buques pesqueros desde 350 Ton.....	40
Figura 2.2 Buques de carga General mayores de 350 Ton.....	46
Figura 2.3 Buques de pasajeros mayores de 350 Ton.....	49
Figura 2.4 Buques atendidos en el Varadero 2000-2005.....	53
Figura 3.1 Imagen satelital de las instalaciones de ASTINAVE.....	58
Figura 3.2 Planificación del proyecto por actividades.....	101

INDICE DE PLANOS

Plano 1	Levantamiento Batimétrico zona Ingreso al Varadero.....	23
Plano 2	Instalaciones de Astinave con la ubicación de las obras a realizar.....	61



CIB-ESPOL

INDICE DE TABLAS

Tabla I	Equipos y Herramientas del taller de metal-mecánica 1.....	24
Tabla II	Equipos y Herramientas del taller eléctrico y Refrigeración.....	25
Tabla III	Equipos y Herramientas del taller de metal-mecánica 2	27
Tabla IV	Equipos y Herramientas del taller de soldadura-gasfitería.....	28
Tabla V	Equipos y Herramientas del taller de fundición.....	29
Tabla VI	Equipos y Herramientas del taller de carpintería.....	30
Tabla VII	Características Dique Orellana.....	32
Tabla VIII	Dimensiones principales Dique Orellana.....	33
Tabla IX	Características Dique Napo.....	34
Tabla X	Dimensiones principales Dique Napo.....	34
Tabla XI	Flota cerquera pelágicos.....	38
Tabla XII	Flota cerquera atunera.....	38
Tabla XIII	Flota atunera palangrera.....	38
Tabla XIV	Flota arrastrera camaronera.....	39
Tabla XV	Buques de pesca mayores a 350 Ton.....	40
Tabla XVI	Características de los buques de pesca de 4000-3000 Ton.....	41
Tabla XVII	Características de los buques de pesca de 3000-2000 Ton.....	41
Tabla XVIII	Características de los buques de pesca de 1990-999 Ton.....	42
Tabla XIX	Características de los buques de pesca de 990-350 Ton.....	43
Tabla XX	Características de los buques de carga de 1600-1000 Ton.....	47
Tabla XXI	Características de los buques de carga de 990-350 Ton.....	47

Tabla XXIII	Buques de Pasajeros mayores a 350 Ton.....	48
Tabla XXIV	Características buques de pasajeros de 2400-1000 Ton.....	48
Tabla XXV	Características buques de pasajeros de 1000-350 Ton.....	49
Tabla XXVI	Características buques de recreación	50
Tabla XXVII	Buques registrados en el país entre 350-850 Ton.....	52
Tabla XXVIII	Varaderos y Parrillas.....	54
Tabla XXIX	Obras requeridas en la ampliación.....	57
Tabla XXX	Resumen de los costos de la ampliación de muros.....	82
Tabla XXXI	Presupuesto estimado.....	93
Tabla XXXII	Costos de producción.....	94
Tabla XXXIII	Costos mensuales de operación del varadero.....	95
Tabla XXXIV	Detalle de los gastos Administrativos.....	95
Tabla XXXV	Dimensiones principales del buque tipo.....	97
Tabla XXXVI	Costos mantenimiento buque tipo.....	97
Tabla XXXVII	Proyección de ingresos con incremento a 12 buques.....	99
Tabla XXXVIII	Resumen planificación tareas del proyecto.....	100
Tabla XXXIX	Datos para el calculo.....	105
Tabla XL	Amortización de préstamo.....	106
Tabla XLI	Obtención del VAN y el TIR.....	107

INTRODUCCION

La tendencia del mercado de transporte marítimo es aumentar la capacidad de carga de los buques, por ende los buques aumentan sus dimensiones y sus necesidades de mantenimiento persisten, las cuales no pueden ser satisfechas en este momento por el Varadero de ASTINAVE debido a las limitaciones físicas de levante de hasta 350 Toneladas.

Esta situación obliga a los armadores a buscar otras opciones y al no existir mucha oferta de mantenimiento local, se ven obligados a recurrir a los Astilleros de otros países, a pesar de los costos elevados de transporte pero que debido a las necesidades del mercado están obligados a hacer, demorando el impulso a la industria naval que tanto lo requiere nuestro país.

Los objetivos de este trabajo están enmarcados en hacer un estudio de mercado que permita conocer rangos de desplazamiento de la Flota Ecuatoriana y así determinar la capacidad que debe tener el Varadero, determinar la capacidad operativa actual del varadero y sus talleres para realizar tareas de mantenimiento y reparación, realizar la Evaluación Económica de la inversión inicial en las obras necesarias para el aumento de la capacidad de levante del Varadero que viabilice la rentabilidad deseada del proyecto.

Este estudio preliminar podrá dar una idea mas clara sobre que posibilidades existe de desarrollar un proyecto de ampliación en las instalaciones actuales del Varadero que sea factible de realizar y que aumente las utilidades de la empresa.



CIB-ESPOL

Capítulo 1

1. CARACTERISITICAS DEL ASTILLERO

1.1 Antecedentes Históricos

Astilleros Navales Ecuatorianos es parte de la larga trayectoria histórica que en el campo de la construcción y reparación naval, se ha reconocido a los Astilleros de Guayaquil.

En la época de la colonia debido a la abundancia de bosques con excelentes cualidades para la construcción naval, la gran cantidad de mano de obra barata y las ventajosas condiciones geográficas del puerto permitieron en el siglo XVII desarrollar en esta ciudad uno de los astilleros mas importantes de la colonia .

La documentación más antigua relacionada con el tema es la firmada en 1547 por Diego de Vásquez, en la que, escribiendo a Gonzalo Pizarro desde la isla Puná, le sugiere que construya galeras para sus expediciones, y le puso los bosques de la Isla y sus indios a entera disposición.

Guayaquil no sólo tenía astilleros dentro de la población (en el estero de Villamar; en la Atarazana), sino que en ocasiones la ciudad misma llegó a ser toda un astillero. Además, tuvo un importante centro de construcción y reparación de naves en la isla Puná. Tan importante, que fueron muchísimos los galeones ahí construidos, incluidas dos "capitanas reales" y una "almiranta" encargadas por el Marqués de Mancera el año de 1643.

Los astilleros guayaquileños no sólo se destacaron por ser una de las principales fuentes de ingresos para la región, sino que además fueron considerados por más de un siglo, lo más importantes de la costa del Pacífico.

En las crónicas del tiempo de la Colonia permanecen comentarios como los de: Dionisio de Alcedo y Herrera "Superiormente ventajosos a todos los demás de ambas Americas y a los más celebres de la Europa"; Marqués de Selvaegre "El mayor astillero que hay en las Indias"(2).

Se distinguía y apreciaba la actividad, habilidad y destreza de los carpinteros navales en la construcción de cascos y arboladuras de embarcaciones en madera.

Con la introducción de nuevos materiales y técnicas de construcción de cascos metálicos propulsados por máquinas a vapor, los astilleros trataron de adaptarse a estas tecnologías pero sin poder llevar el ritmo de los cambios por la falta de materiales en el medio y la poca capacitación que recibió el personal, acostumbrado al uso de la madera como material principal de trabajo. Lamentablemente, esta actividad dejó de ser prioritaria y se rezagó con la consiguiente pérdida de predominio y prestigio.

En la década de 1950, la Armada del Ecuador veía la imperiosa necesidad de realizar los trabajos de mantenimiento y reparación de sus unidades en el país ya que el realizarlo en el exterior demandaba el uso de ingentes recursos que siempre eran escasos, por este motivo se impulso la creación del ARSENAL NAVAL y MAESTRANZA DE MINAS Y TORPEDOS, sus instalaciones y tecnología eran rudimentarias pero que en todo caso, atendían las necesidades de la incipiente Fuerza Naval y de las embarcaciones de tráfico costero nacional. Sus obreros se distinguían por su habilidad pero carecían de técnica, limitando con ello su trabajo a las reparaciones menores de maquinaria, debiendo los buques atender daños



mayores con su propia dotación o utilizando las capacidades, experiencia e instalaciones de astilleros del exterior.

En 1955 por la necesidad de preparar a los oficiales en campos netamente técnicos, necesarios para desarrollar las capacidades de la Armada, se envió a dos Oficiales al MIT en Boston para especializarse en Ingeniería Naval, uno de ellos Wilfrido Freire planteó como su tesis de graduación “La construcción de un Varadero de 700 toneladas”(9). Para 1957 la Armada Nacional consciente de la importancia de contar con capacidad propia para atender el mantenimiento y reparaciones mayores de los buques y con él deber de contribuir al desarrollo de la actividad marítima nacional dispuso la ampliación y completamiento de las facilidades del ARSENAL NAVAL para lo cual implementaron el Proyecto del Capitán Freire, que a pesar de las dificultades económicas de la época se lo hizo realidad y es con algunas modificaciones el Varadero que actualmente se encuentra operando en las instalaciones de ASTINAVE.

En el año 1961 bajo contrato entre los Gobiernos de Estados Unidos de Norteamérica y Ecuador, amparado en el Convenio Bilateral de Ayuda Militar, se cedió el Dique Flotante ARD 17 de 3550 Ton. De levante, perteneciente a la Flota de Reserva de Mantenimiento, que se incorporo con el nombre de “Dique Amazonas” y que fue un acontecimiento de muchísima importancia para la Marina Ecuatoriana ya que se constituyo en el motor del desarrollo

de las actividades del Arsenal y puso fin al estado de dependencia tecnológica para realizar los carenamientos y reparaciones de las unidades mayores que no podían ingresar al Varadero . Este Dique prestó sus servicios a la mayoría de buques de la Armada, sirviendo de Escuela de Mantenimiento y Reparación a varias generaciones de hombres que se formaron con su trabajo hasta su desactivación, en el año 2004.

El 29 de diciembre de 1972 mediante el siguiente Decreto Supremo No. 1513 se crea ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS (9),

Créase una persona jurídica ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS como empresa de la Armada y con domicilio en Guayaquil. ASTINAVE tendrá por objeto desarrollar la industria naval ecuatoriana de construcción y reparación de naves; ejecutar las instalaciones solicitadas por la Armada e Instituciones de la Defensa Nacional, actividades de transporte y de industria naval en general.

Siendo sus objetivos (2):

- Reparar, mantener, carenar, transformar, diseñar y construir Unidades Navales para la Armada Nacional.
- Atender la demanda de la actividad naviera privada, nacional y extranjera en los aspectos de construcción y reparación.
- Ejecutar y proporcionar de acuerdo con su capacidad técnica e industrial las instalaciones, manufacturas, trabajos y servicios, que le sean solicitados para la Armada del Ecuador, instituciones de la

Defensa Nacional o actividad de transporte por agua, estatal o privada y de la industria en general.

- Realizar, fomentar y planificar investigaciones científicas y técnicas conducentes al mejoramiento o creación de nuevos diseños para la construcción naval de guerra y comercial; y
- En general, desarrollar todas las actividades propias de un Astillero de reparaciones y construcciones de naves de guerra y mercantes, y extender sus servicios donde sea necesario y conveniente.

Astilleros Navales Ecuatorianos, ASTINAVE, es miembro de la Dirección de Empresas de la Armada, y esta comprometida desde su creación a dar impulso a la industria naval y metalmecánica del país, por su calidad en los procesos ha sido certificada internacionalmente por Bureau Veritas Quality Internacional en ISO 9001:2000

En las siguientes áreas ofrece sus servicios:

Carenamiento.- Varada y desvarada, Limpieza de obra viva, obra muerta, cubierta principal, Pintado de obra viva, obra muerta, cubierta, Protección catódica, Cambio de planchaje , Mantenimiento del sistema propulsor, Mantenimiento del sistema de gobierno.

Diseño y Construcción Naval.- Esta en la capacidad de ofrecer servicios de Diseño Naval e Industrial, cálculos hidrostáticos e hidrodinámicos, Manuales bajo códigos Nacionales e Internacionales, experimentos de inclinación,

cálculos de potencia, escantillonado, construcción de Lanchas de pasajeros, Lanchas de patrullaje con protección antibalística, Gabarras, Remolcadores de bahía, separadores, boyas de amarre, pontones, tanqueros.

Construcción y Reparación industrial.- posee la capacidad instalada para el apoyo a la industria nacional, contando con infraestructura maquinaria y personal especializado, ofreciendo los siguientes servicios:

Confección de estructuras metálicas, Confección de silos, Confección de hélices, bocines, Confección de moldes para fundición , Confección de tuberías de acero, aluminio. Mantenimiento y reparación de sistemas hidráulicos, Balanceo de hélices, Medición de espesores, Toma de vibraciones, Reparación y construcción de piñones, Construcción y reparación de calderas industriales, rolados de plancha.

1.2 Capacidad Actual de Levante del Varadero y sus restricciones

Teniendo en cuenta las características del Varadero, este usa para el levantamiento del buque un carro de compensación , en los momentos actuales tiene como dimensiones de Eslora: 35 mts, Manga: 11.30 mts y peso Total de 200 Ton y se encuentra reforzado de tal manera que puede soportar buques de hasta 350 Ton. La maniobra consiste en usar un Winche marca Atlas Imperial de 200 BHP que con el uso de un sistema de pastecas y cables unidos al carro se realiza el deslizamiento de este a través de 3



rieles por los cuales ruedan los patines hasta llegar a ubicarse por debajo del buque en la puerta de ingreso del Varadero.

Con el apoyo de buzos se apuntala los carros de transferencia que tienen la forma del buque para asegurarlo y cuando se verifica que el buque está totalmente seguro se procede a subirlo hasta el nivel en el que queda a la misma altura del Patio de Transferencia, y debido a que este posee rieles en toda su extensión permiten el movimiento del buque hasta su posición final de mantenimiento.

Tipos de Varamiento actual en ASTINAVE. Existen algunas formas en las que actualmente se pueden varar buques de acuerdo a las necesidades del trabajo y tiempo que se va a emplear en el mantenimiento de la embarcación.

- **Varamiento sobre carros.-** Es aquella maniobra de varamiento en la cual se puede transportar la unidad desde parrilla hacia el patio de transferencia.
- **Varamiento sobre bloques.-** Es una maniobra de varamiento que se realiza sobre la parrilla, pero no se puede transferir desde ella en todo el tiempo que dure la estadía de la unidad en el astillero.

- **Varamiento en extensión.-** Es un procedimiento de varamiento en el cual se extienden tras la parrilla de varamiento, un sistema de carros, con vigas reforzadas. En este sistema se trabaja con marea. E igualmente que en varamiento sobre bloques la unidad no se la puede mover durante su estadía.
- **Pendiente de parrilla.-** La inclinación de la pendiente de la parrilla. De acuerdo a la FAO esta debe ser de 1:10 y en ASTINAVE es de 1:11.43 dando un ángulo de 5 grados.

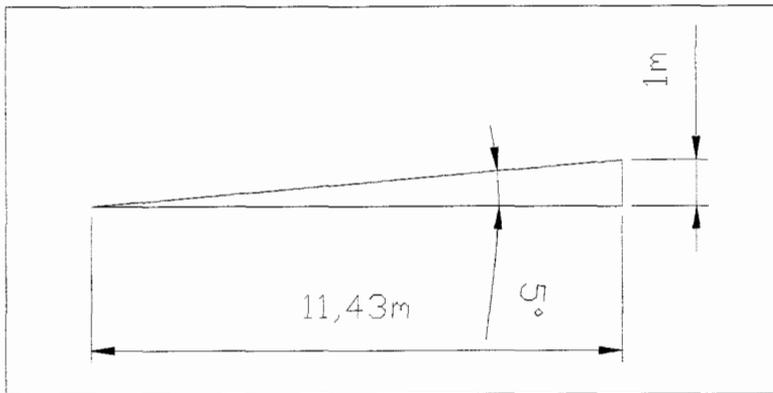
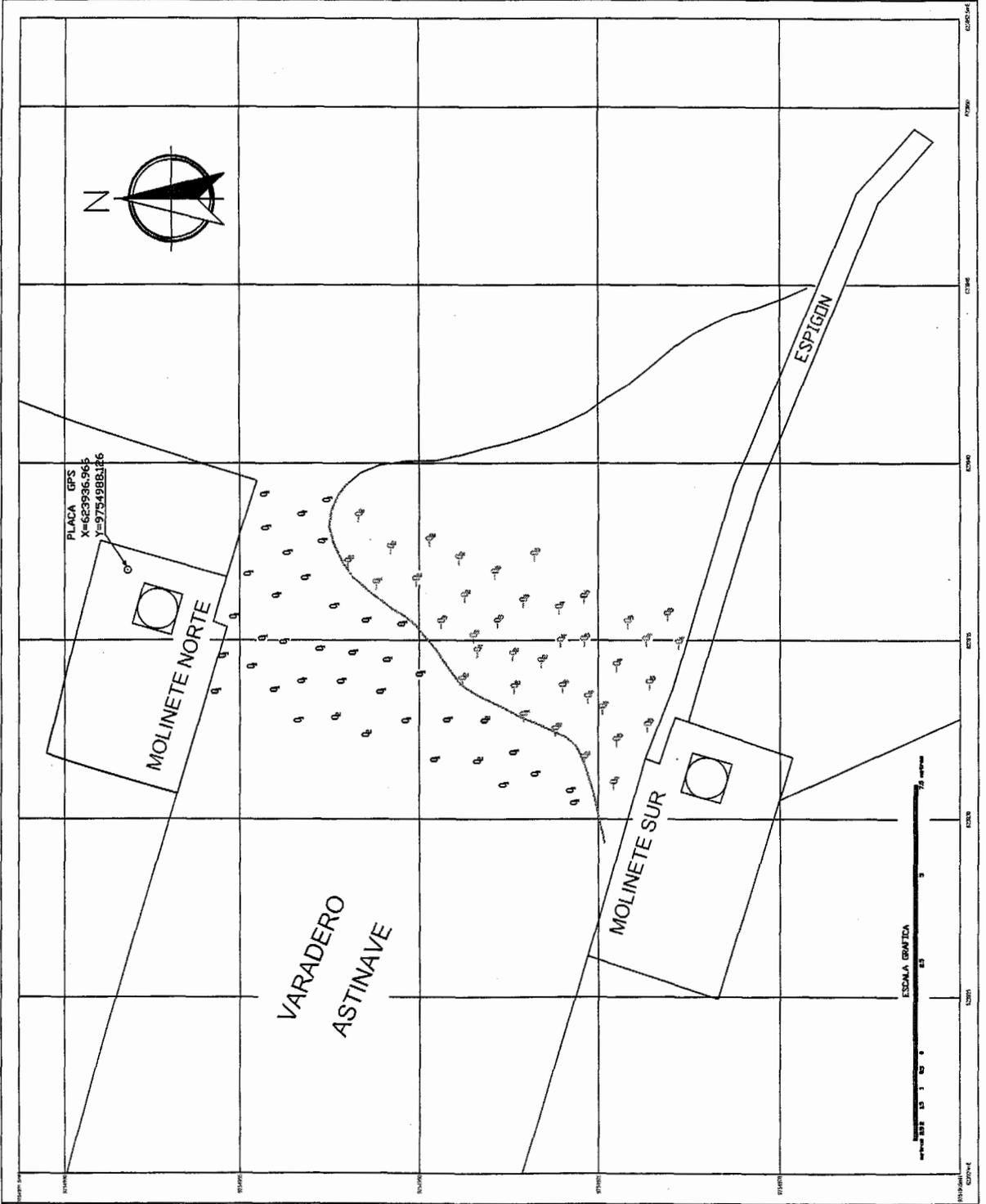


FIGURA 1.1 DIAGRAMA DE LA PENDIENTE EN EL CARRO DE TRANSFERENCIA

Restricciones en la operación.- El Río Guayas tiene una orientación norte-sur con una longitud de 50 kilómetros y una anchura comprendida entre 1.5 y 3 kilómetros, con salinidad del 5%, posee gran cantidad de sedimentos en suspensión como arena con asimetría positiva, limo de grano medio y material fangoso, esto unido a las condiciones de marea que varían hasta 3.3 m permiten el depósito de los sedimentos en las orillas o áreas poco profundas, originando la formación de islotes de considerables dimensiones que dificultan la navegación.

De acuerdo a la Figura 1.2 que representa el Levantamiento Batimétrico realizado en el río Guayas en la zona del Varadero de ASTINAVE (8) se observa que a la entrada del varadero tenemos valores de profundidad de 30 centímetros en bajamar, lo que evidencia la cantidad de sedimentos que se depositan en la zona y la falta de dragado.

Por ello es necesario contemplar un dragado de la zona de ingreso al varadero y el aumento de las rieles de desplazamiento hasta el veril de los 5 metros que se encuentra a 13 mts del muro inicial, la ampliación de los muros de contención y la colocación de una compuerta lo que garantizaría eliminar los problemas de calado y sedimentación para el ingreso de buques de mayor tonelaje.



fuelle : INOCAR, 2006

1.3 Descripción de las Capacidades Actuales de ASTINAVE.-En la actualidad el Astillero cuenta con varios talleres que permiten brindar sus servicios de reparación y construcción descritos de la siguiente manera(1):

- **Taller de Metal-Mecánica 1** .- Su función es realizar la reparación de partes como ejes y partes mecánicas que necesitan de adaptación o construcción de partes nuevas. La maquinaria con la que cuenta es la original con la que fue inaugurado el Arsenal en 1959, que a pesar de tener muchos años de servicio cumplen con sus funciones manteniéndose operativas, estos son:

TABLA I EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo	Característica
01	Mandriladora	Marca CINCINATI 1942
01	Sierra Eléctrica	Marca CINCINATI 1942
01	Cepilladora	Marca CINCINATI 1942
01	Fresadora	Marca CINCINATI 1942
02	Taladro Radial	Marca CINCINATI 1942
01	Torno Vertical	Ejes de hasta 6 mts, 8"
04	Torno Horizontal	Ejes de hasta 1 mt, 6"
03	Esmeriles Pequeños	Marca CINCINATI 1942
03	Taladro de Pedestal	Marca CINCINATI 1942
01	Torno horizontal 1 mts	Ejes de hasta 1 mt, 6"

Fuente Gerencia de Talleres, 2006

Taller de motores.- En este taller se cumplen funciones de reparación, mantenimiento y rectificación de motores de combustión interna, posee un Laboratorio de Inyectores en los cuales se realiza limpieza, comprobación y reparación de piezas, prueba de estanqueidad y prueba de atomización.

Taller eléctrico - Refrigeración.- Este realiza el mantenimiento, reparación y rebobinado de motores eléctricos de corriente alterna y corriente continua, bombas, tableros eléctricos, generadores, plantas de aire acondicionado y refrigeración, cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

TABLA II EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo
01	Tablero de Comprobación de motores de CC.
01	Horno de Secado
01	Maquina de Confección de Bobinas
01	Extractor de Rodamientos
01	Equipo de prueba de Rotores de CC
01	Equipo de Autógena
03	Compresores

01	Transformador para pruebas de motores de 110 Trifásico
02	Tacómetros Mecánico y Digital
01	Meger
03	Amperímetros
01	Tablero de Prueba de Motores de C.A

Fuente Gerencia de Talleres,2006

- Taller de Nuevas Construcciones.**- En este se realiza el ensamblaje de las partes que han sido trazadas en la sala de galibos para conformar los cascos de lanchas rápidas de aluminio, para los cuales se usa maquinaria de Oxicorte y posteriormente la soldadura con Maquinas con Sistema MAG para Aluminio.
- Taller Metalmecánica 2.**- Este taller cumple con las tareas de reparar o reconstruir piezas como son la confección de hélices, bocines, prensas, piñones, válvulas y diversos accesorios de máquinas y cubierta de las embarcaciones. En la tabla III se describe la maquinaria adquirida en el año de 1982 de origen español.

TABLA III EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo	Características
02	Tornos Horizontales	GURUTZPE, capacidad ejes hasta 13 mts entre ptas, diámetros hasta 14 "
03	Tornos Horizontales	VICTORIA, capacidad ejes de hasta 8 mts entre ptas, diámetros hasta 2"
01	Torno Horizontal	SATESA, capacidad ejes de hasta 6 mts entre ptas, diámetros 4"
07	Tornos Horizontales	PINACHO, capacidad ejes de hasta 6 mts entre ptas, diámetros 4"
01	Torno Portátil	MATRA, rectificación sup. planas de hasta 1.30 mts de radio
01	Limadora	SEBA
01	Cepillo	DYE
01	Balancadora Estática y Dinámica	HOFMANN-DETRIES, capacidad de hélices de hasta 2.8 m de diámetro en balanceo estático y 2mts en dinámico
01	Puente Grúa	JASO, capacidad de hasta 10 Ton
01	Torno Revolver	PR, realiza trabajos en serie
01	Torno Radial de Columna	SORALUCE
01	Sierra Hidráulica	CINCINNATI
01	Rectificadora	INGAR
01	Fresadora Universal	ELGOIBAR

Fuente Gerencia de Talleres, 2006

- **Taller de Soldadura – Gasfitería.-** Posee las herramientas y equipos necesarios para desarrollar trabajos de soldadura, corte y dobladura de planchas, Confección de tramos de cañerías de hasta 12 “ de diámetro, Confección/Maquinado de piezas de equipo, maquinaria y herramientas .

TABLA IV EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo	Valores de trabajo	Marca
01	Cuchilla mecánica	PL ¼ “	NIAGARA
01	Cizalla Hidráulica	PL ½ “	AJIAL
01	Plegadora	PL ¾ “	AJIAL
01	Roladora Hidráulica	PL ¾“	CASANOVA
03	Roladoras Mecánicas	PL ¼ “	WESTING HOUSE
01	Dobladora	PL ⅜“	CHICAGO
01	Curvadora de Angulo	PL ⅜”	CET
01	Puente Grúa	Hasta 3 Ton	JASO
02	Taladro de Pedestal		CINCINNATI

Fuente Gerencia de Talleres,2006

- **Taller de fundición.**-En este taller se realiza la fabricación de piezas, de acuerdo a molde, construcción de ánodos de sacrificio y lastres de acuerdo a las necesidades de los clientes. Estos trabajos se realizan obteniendo el molde de madera en el Taller de Carpintería, luego se obtiene el molde de arcilla de la pieza en negativo y así realizar la fundición con el metal que requiere la pieza: hierro fundido, acero inoxidable, bronce fosfórico, zinc puro o plomo. Los equipos con los que cuenta son los siguientes:

TABLA V EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo
01	Horno estacionario a Diesel inflamado con aire-Crisol 120 Kg
01	Horno Basculante-Crisol 200 Kg
01	Horno Basculante-Crisol 400 Kg
01	Estufa de Secado de Mechas



CIB-ESPOL

Fuente Gerencia de Talleres,2006

- **Taller de Carpintería.**- Este taller cumple varias funciones en el Astillero: provee del material como cuñas y bloques de madera para armar las camas de varamiento, realiza los moldes en madera de cualquier tipo de pieza que va a construirse en el taller de fundición, construcción de puertas y armarios para uso naval, confección de boyas salvavidas,

forraje de ejes, confección de duelas de micarta para el bocín de codaste
 Confección/reparación de mobiliario, consolas y tableros de madera en
 embarcaciones. Confección e instalación de pisos antideslizantes,
 recubrimiento de aislantes en embarcaciones. Los tipos de madera con
 los que trabaja son Roble, Cedro, Guachapelí, Fernán-Sanchez, Chanúl
 y los equipos con los que cuenta para el trabajo son los siguientes:

TABLA VI EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER

Cantidad	Equipo	Marca
02	Maquinas Cepilladoras	OLIVER NEWMAN
01	Tupí de Mesa	MONDOVI
01	Sierra Universal Circular	NORTHFIELD FOUNDRY & MAHIM CO
02	Esmeriles	KEKS
01	Planeador de Mesa	NEWMAN
02	Pendola	DE WELT
01	Planeador Pequeño	YATERN-AMERICAN
01	Torno para Madera	BLOUNT
01	Torno para Madera	YATERN-AMERICAN

Fuente Gerencia de Talleres, 2006

- **Dique Río Orellana.-** Este dique era parte de la flota auxiliar de reparación para submarinos nucleares, que fue cedido por el Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica (2).

TABLA VII CARACTERISTICAS DEL DIQUE ORELLANA

Constructor	Pacific Bridge Co. Alameda CA
Entra en servicio	USS ARD-26, 5 de Junio 1944
Reconversión	1965
Astillero que realiza reconversión	Bethlehem Steel Corp, Baltimore, MD
Entra en servicio	USS ARDM-2 Alamogordo, 3 de agosto de 1965
Sale de servicio	23 de noviembre 1993
Transferido al Ecuador	18 de diciembre de 2000

Fuente Gerencia de Comercialización, 2006

ARD (Auxiliary Repair Dock), ARDM (Medium Auxiliary Repair Dock)

El dique Orellana tiene para realizar las maniobras de inundación y achique 14 tanques de fondo y 2 tanques ubicados a proa del mamparo de colisión, además de 4 tanques laterales de inundación por banda, los tanques de fondo tienen la función de controlar la escora y asentamiento del dique, Mediante el plan de bombeo (Pumping Plan), se compensa con los tanques de fondo la distribución de pesos del buque que se encuentra varado, para

de esta forma minimizar los efectos de deformación estructural del dique por mala distribución de pesos. Los tanques laterales tienen la función básica de sumergir el dique y su achique provoca el efecto contrario.

TABLA VIII DIMENSIONES PRINCIPALES DIQUE ORELLANA

PARAMETRO	DAEORE	
	(pies)	(m)
Eslora Total compuerta cerrada	536,08	163,44
Eslora Total compuerta abierta	568,60	173,35
Manga	81,00	24,70
Eslora útil	456,92	139,30
Eslora útil sobre bloques	389,00	118,60
Manga interior	61,00	18,60
Manga útil	58,58	17,86
Puntal	7,10	2,16
Altura de la cámara de varamiento	41,92	12,78
Capacidad de levante (Ton)	8000,00	
Altura desde línea base		
Fondo	10,75	3,28
Cubierta 400	21,25	6,48
Cubierta 300	28,75	8,77
Cubierta 200	38,00	11,59

Cubierta 300	28,75	8,77
Cubierta 200	38,00	11,59
Cubierta 100	48,83	14,89
Cubierta 01	57,83	17,63
Cubierta 02	60,83	18,55
Cubierta 03	65,33	19,92
Cubierta 04	68,33	20,83
Altura del palo	102,83	31,35
Capacidad de diesel (gal)	56211	
Capacidad de agua dulce (gal)	82742	

Fuente Gerencia de Comercialización,2006

- **Dique Río Napo.-** Este dique fue construido para servir a la flota americana de destructores durante la segunda guerra mundial, sus datos históricos se detallan a continuación.



TABLA IX CARACTERISTICAS DEL DIQUE NAPO

Constructor	Todd Co. San Francisco CA
Entra en servicio	USS ARD-24, Enero 1944
Sale de servicio	1972
Transferido al Ecuador	15 Mayo 1984

Fuente Gerencia de Comercialización, 2006

El dique Napo tiene para realizar las maniobras de inundación y achique 8 tanques de fondo y 2 tanques ubicados a proa del mamparo de colisión, además de 4 tanques laterales de inundación por banda, los tanques de fondo tienen la función de controlar la escora y asentamiento del dique, Mediante el plan de bombeo (Pumping Plan), se compensa con los tanques de fondo la distribución de pesos del buque que se encuentra varado, para de esta forma minimizar los efectos de deformación estructural del dique por mala distribución de pesos. Los tanques laterales tienen la función básica de sumergir el dique y su achique provoca el efecto contrario.

TABLA X DIMENSIONES PRINCIPALES DIQUE NAPO

PARAMETRO	DAENAP	
	(pies)	(m)
Eslora Total compuerta cerrada	494,08	150,63
Eslora Total compuerta abierta	496,33	151,32
Manga	81,00	24,70

Eslora útil	414,08	126,24
Eslora útil sobre bloques	365,00	111,28
Manga interior	61,00	18,60
Manga útil	59,25	18,06
Puntal	7,10	2,16
Altura de la cámara de varamiento	31,10	9,48
Capacidad de levante (Ton)	3500,00	
Altura desde línea base		
Fondo	10,75	3,28
Cubierta 300	21,00	6,40
Cubierta 200	30,00	9,15
Cubierta 100	38,00	11,59
Cubierta 01	47,00	14,33
Cubierta 02	50,00	15,24
Cubierta 03	55,50	16,92
Cubierta 04	58,50	17,84
Altura del palo	90,00	27,44
Capacidad de diesel (gal)	27000	
Capacidad de agua dulce (gal)	40000	

Fuente Gerencia de Comercialización,2006

Capitulo 2

2. ANALISIS DEL MERCADO

2.1 Composición de la Flota Ecuatoriana

Para encontrar los futuros clientes que usaran los servicios de la ampliación de las capacidades actuales del Astillero, nos basaremos en los datos que posee la Dirección General de Marina Mercante(6), con la cantidad de barcos registrados en el país, para así conocer cuantos buques existen mayores de 350 Toneladas que son los que en este momento no pueden ser atendidos por el Astillero, y que en primer lugar sería el mercado al que no esta llegando el Astillero. Cabe recalcar que a un futuro inmediato con el aumento del Transporte Marítimo debido a grandes proyectos que se están creando

en el país, puerto de Aguas Profundas en Posorja o Puerto de Transferencia Internacional en Manta, la cantidad de buques que transitan por el Puerto de Guayaquil se incrementará y a pesar de que será en menor número los de las dimensiones y tonelaje que se buscan como clientes, no se descarta que entre ellos haya buques que requerían de los servicios de mantenimiento que les puede brindar ASTINAVE.

2.1.1 Buques de Pesca.- La flota pesquera tiene la cantidad de buques registrados más extensa, debido a la cantidad de embarcaciones dedicadas a extraer los inmensos recursos ictiológicos que poseen nuestras costas. De acuerdo al tipo de actividad que realizan las embarcaciones se clasifican en la Flota Industrial con buques cerqueros, palangreros arrastreros y la Flota Artesanal compuesta principalmente por lanchas de fibra de vidrio y pequeñas embarcaciones de madera.

2.1.1.1 Flota Pesquera Industrial.- Se compone de embarcaciones con capacidad de pesca para grandes volúmenes y pertenecen a las compañías dedicadas a la captura y procesamiento de los productos del mar que al momento llegan a 61 en toda la Costa. En la Tabla XI, XII Y XIII se encuentra la información acerca de las características de esta Flota (7).



TABLA XI FLOTA CERQUERA DE PELÁGICOS

Puertos de Operación:	Posorja, Chanduy, Anconcito, Santa Rosa, Monteverde, Palmar. Crucita, Manta, Jaramijó, Machalilla, Puerto López, Salando.
Principales Especies:	Macarela, Pinchagua, Chueco, Sardina, Sardina del Sur.
Otras Especies:	Jurel, Botellita, Hojita, Gallineta, Picudillo, Corbata

Fuente Instituto Nacional de Pesca,2006

TABLA XII FLOTA CERQUERA ATUNERA

Puertos pesqueros:	Posorja, Monteverde, Manta
Principales Especies:	Atún: Aleta Amarilla, Barrilete, Ojo Grande

Fuente Instituto Nacional de Pesca,2006

TABLA XIII FLOTA ATUNERA PALANGRERA

Puertos de Operación	La Libertad, Manta
Principales Especies:	Pez Espada, Picudo, Rayado, Picudo Azul, Pez Vela

Fuente Instituto Nacional de Pesca,2006

TABLA XIV FLOTA ARRASTRERA CAMARONERA

Puertos de Operación:	Puerto Bolívar, Guayaquil, Posorja Manta, Esmeraldas
Principales Especies:	Camarón blanco, Camarón Café, Camarón Rojo, Camarón Pomada, Camarón Cebra

Fuente Instituto Nacional de Pesca, 2006

2.1.1.2 FLOTA PESQUERA ARTESANAL.- Esta Flota se encuentra compuesta por embarcaciones menores en su mayoría de Fibra de vidrio que realizan sus faenas de pesca distribuidos en las cuatro provincias costeras, se han reportado 138 puertos o sitios de desembarque repartidos en los siguientes porcentajes: El Oro: 8%, Guayas: 30%, Manabí: 25%, Esmeraldas: 37% .Las principales Especies que se capturan en esta Flota son: Peces Pelágicos Grandes: atunes, picudos, dorado y pez espada. Peces demersales Clase A: pargo, cherna, corvina de roca. Peces demersales Clase B: bagres, corvinas, pámpanos. Peces demersales Clase C: merluza, morena, pez brujo. Tiburones: tiburón rabo amarillo, tolo, azul (7).

Al ser embarcaciones de dimensiones menores a 15 mts y de fibra de vidrio o de madera en su mayoría, no entran dentro de los posibles clientes a ser atendidos en el Astillero, por ende solo las embarcaciones de la flota industrial serán tomados en cuenta para este estudio.

De la Información obtenida en (6) se presenta la Tabla XV con la cantidad de buques Pesqueros registrados en el país que tienen más de 350 Toneladas

de desplazamiento y que al momento no son atendidas en el Varadero del Astillero. De acuerdo a esta información del total de buques el 65% corresponde a buques comprendidos entre 990 y 350 Toneladas.

TABLA XV BUQUES DE PESCA MAYORES A 350 TON

Toneladas	Total Embarcaciones
4000-3000	5
3000-2000	10
1900-1000	27
990-350	79
TOTAL	121

Fuente DIGMER,2006

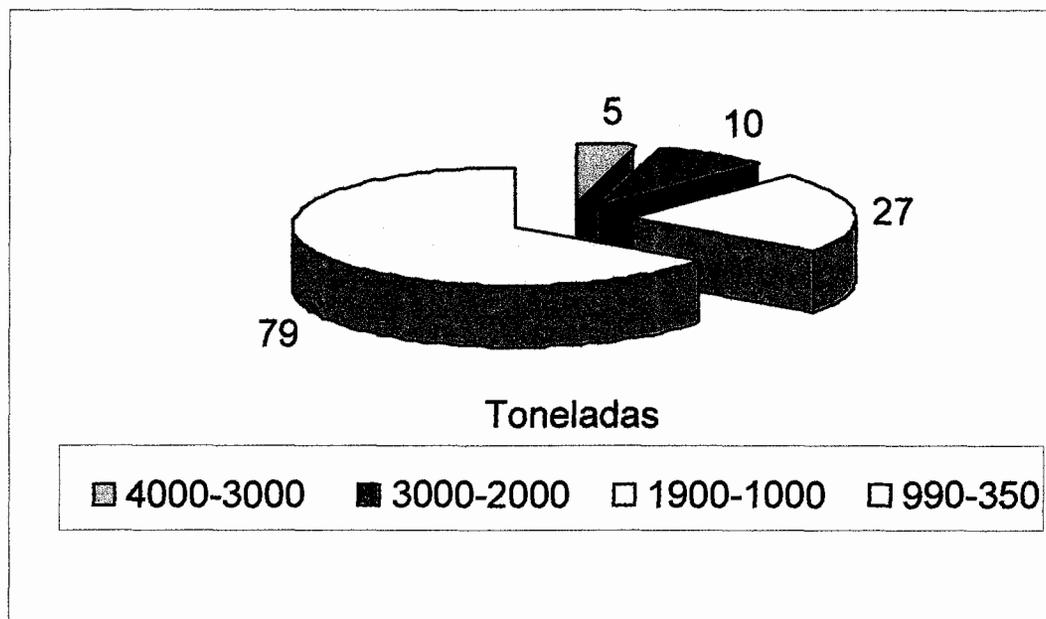


Fig 2.1 Buques Pesqueros desde 350 Ton

En las Tablas XVI, XVII, XVIII y XIX se presenta la información detallada de los nombres, dimensiones principales y capacidad de los buques que cumplen con las características de ser mayores de 350 Toneladas que serían los potenciales clientes del Varadero.

**TABLA XVI CARACTERISITCAS DE LOS BUQUES DE PESCA
DESDE 4000-3000 TON**

	Nombre	Año	TRB Ton	Eslora m	Manga m	Cala m	Punt m	Puerto	Despl Ton
1	SAN ANDRES	1991	2193	78	14	8,38	8,8	CAPMAN	3939,49
2	DON IGNACIO	2000	2737	102,6	16	4,83	5,8	CAPUIL	3420,47
3	ELIZABETH CINCO	1975	1492	72,1	13	7,88	8,3	CAPMAN	3167,41
4	VIA SIMOUN	1980	1560	69	12,8	8,33	8,5	CAPUIL	3167,21
5	MILAGROS A	1980	1449	76,12	12,7	5,87	6,55	CAPUIL	3044,24
TOTAL					5				

Fuente DIGMER,2006

**TABLA XVII CARACTERISITCAS DE LOS BUQUES DE PESCA
DESDE 3000 - 2000 TON**

	Nombre	Año	TRB Ton	Eslora m	Manga m	Cala m	Punt m	Puerto	Despl Ton
1	UGAVI DOS	1985	2165	77,44	13,7	6,35	6,65	CAPMAN	2900,23
2	DON SANTIAGO	2000	1938	77,3	13,6	6,35	6,65	CAPUIL	2873,86
3	GUAYATUNA DOS	1983	2165	77,3	13,6	6,35	6,65	CAPUIL	2873,86
4	GUAYATUNA UNO	1983	2165	77,3	13,6	6,34	6,65	CAPUIL	2869,33
5	CHARO	1985	2384	86,79	12,9	5,79	5,95	CAPMAN	2779,87
6	WARRIOR	2000	1598	88,8	12,6	5,74	6,5	CAPUIL	2764,83
7	UGAVI	1981	1997	81	12,8	5,54	8,5	CAPMAN	2472,74
8	DRENEC	1982	1849	70	12,8	6,19	6,35	CAPUIL	2387,66
9	BORTHWICK	2000	1899	79,14	12,8	5,28	6	CAPUIL	2302,57
10	MARIA JOSE	1945	1193	60,04	11,9	7,4	8,15	CAPSAL	2272,28
TOTAL					10				

Fuente DIGMER,2006

**TABLA XVIII CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES DE PESCA
DESDE 1900 - 999 TON**

	Nombre	Año	TRB	Eslora	Manga	Cala	Punt	Puerto	Despl
			Ton	m	m	m	m		Ton
1	YOLANDA L	1974	1375	66,46	12,2	5,68	5,82	CAPUIL	1982,63
2	ROBERTO M	2000	1375	66,46	12,2	5,68	5,82	CAPUIL	1982,63
3	MANDY	1982	1000	55,16	11	7,22	7,94	CAPMAN	1885,94
4	RIO JAVA	2000	1211	75,68	11,5	5	5,2	CAPUIL	1879,88
5	ROSSANA L	1981	1001	55,17	11	7,18	7,92	CAPUIL	1875,83
6	TATIANA V	2000	1016	73,08	12	4,88	5,55	CAPUIL	1842,35
7	JULIA D	1981	1149	62,2	12,1	5,55	6,1	CAPMAN	1792,27
8	CAP, BERNY B,	1980	1514	65,1	11,6	5,5	5,7	CAPMAN	1788,03
9	DON MARIO	1969	649,9	60,43	10,4	5,87	6,6	CAPUIL	1588,17
10	TATIANA VI	2000	842,2	77,9	10,8	4,32	5	CAPUIL	1564,65
11	PATRICIA	1978	1133	62,75	11,5	5	5,65	CAPUIL	1553,30
12	LIZI	1973	1154	59	12,1	4,9	4,95	CAPUIL	1502,20
13	SANSUN RANGER	1971	1577	65,14	11	4,78	5,33	CAPMAN	1474,49
14	ILE AUX MOINES	1974	883,3	56,8	11	5,25	5,4	CAPUIL	1412,13
15	MEDJUGORJE	1999	998,6	60,28	11,1	4,9	5,45	CAPMAN	1411,45
16	RIO GUAYAS	2000	992,3	66,56	10,7	4,26	5,01	CAPUIL	1302,45
17	ELIZABETH F,	1974	754,2	51,52	10,7	5,37	5,95	CAPUIL	1270,83
18	MANUEL IGNACIO F,	1988	758,5	51,65	10,7	5,19	5,42	CAPUIL	1234,79
19	ROSA F,	1988	779,2	51,65	10,7	5,19	5,42	CAPUIL	1234,79
20	RODOLFO X	1988	779,2	51,65	10,7	5,19	5,65	CAPUIL	1234,79
21	LUIS FELIPE	2000	800,4	61,93	10,1	4,34	6,2	CAPUIL	1169,81
22	MALULA	1989	1000	55,17	11	4,88	5,38	CAPUIL	1167,40
23	ALIZE	1974	810	51,5	10,7	4,89	5,05	CAPMAN	1160,04
24	MARIELLA	1984	1226	69,66	12,9	5,55	5,79	CAPUIL	1130,00
25	CHASCA	1974	485	39,87	10,2	6,34	6,87	CAPMAN	1104,52
26	SAJAMBRE	2000	817,6	47,55	10,6	4,89	5,3	CAPMAN	1061,06
27	BETTY C	1970	761	55,6	11	4,02	4,47	CAPUIL	1058,44
TOTAL				27					

Fuente DIGMER,2006

**TABLA XIX CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES DE PESCA
DESDE 990-350 TON**

	Nombre	Año	TRB	Eslora	Manga	Cala	Punt	Puerto	Despl
			Ton	m	m	m	m		Ton
1	CIUDAD DE PORTOVIEJO	1973	632,8	47,9	10,3	4,7	5,25	CAPMAN	993,41
2	GLORIA A	1968	640	50,6	10,4	4,88	5,56	CAPUIL	977,26
3	RIBADESELLA	2000	520,4	47	10,7	4,52	5,1	CAPMAN	974,00
4	MIRY ANN D	1969	585,2	50,04	9,56	4,02	4,2	CAPUIL	963,74
5	SAN MATEO	1967	1110	53,46	10,4	3,96	5,83	CAPMAN	948,74
6	JUPITER	2000	639,6	53,05	9,76	4,18	4,69	CAPUIL	931,72
7	LETICIA DEL MAR	2000	591	53	9,76	4,12	4,58	CAPUIL	917,48
8	DON BARTOLO	1969	585	50,04	9,56	4,02	4,52	CAPMAN	827,89
9	DONA ROGE	1969	721,1	45,7	10,5	3,85	4,95	CAPMAN	793,80
10	DOÑA TULA	1971	696	44,96	9,33	4,14	4,65	CAPUIL	747,62
11	ALEJANDRA	1988	516,3	42,03	9,44	4,33	4,65	CAPMAN	739,59
12	ALESSIA	1986	619	56,9	8,9	3,35	3,8	CAPMAN	730,33
13	EILEEN MARIE	1982	355,2	36,34	9,04	5,12	5,7	CAPMAN	724,10
14	CANOPIUS NO,606	2000	563,9	55,16	8,6	3,53	4	CAPMAN	720,89
15	KILLA	1974	516,7	39,87	10,2	4,1	4,6	CAPMAN	714,28
16	FIGRELLA L,	1977	459,3	39,46	10,2	4,08	4,6	CAPUIL	704,18
17	GLORIA C	1973	291,9	31,85	8,65	5,53	6,18	CAPMAN	655,88
18	MONTECRISTI	1977	745,3	39,94	9,96	3,77	4,39	CAPUIL	645,63
19	SASANO MARU NO, 7	2000	537,8	52,95	8,25	3,37	3,85	CAPUIL	633,76
20	ALTAR 21	1980	460,9	52,6	8,6	3,16	3,6	CAPUIL	615,38
21	RAFA A	1989	267,8	41,73	8,7	3,9	4,4	CAPUIL	609,54
22	NAUTILIUS	2000	527,9	50,49	8,3	3,34	3,7	CAPMAN	602,56
23	TRANSOCEANICO II	2000	608,2	51,5	8,6	3,16	3,6	CAPMAN	602,51
24	TRANSOCEANICO I	1980	607,5	51,5	8,6	3,16	3,6	CAPMAN	602,51
25	ALTAR 68	2000	594,5	50,6	8,36	3,3	3,75	CAPMAN	600,96
26	TATSUMI	1979	612,8	51,3	8,6	3,16	3,6	CAPMAN	600,17
27	ALTAR 7	2000	509,2	49,95	8,6	3,21	3,65	CAPMAN	593,62
28	SANTA MARTHA	2000	454,9	54,27	8,65	2,92	3,5	CAPUIL	590,11
29	GABRIELA A	1991	310,8	41,6	8,6	3,77	4,27	CAPUIL	580,64
30	ROBERTO A	1990	310,8	41,6	8,6	3,77	4,27	CAPUIL	580,64
31	ALTAR 18	2000	524	50,15	8,5	3,14	3,57	CAPMAN	576,23
32	GRACE NO,3	2000	575,9	50,15	8,5	3,08	3,57	CAPMAN	565,22
33	M, CRISTINA	1971	241,4	36,3	7,25	3,53	4	CAPUIL	557,60
34	TAE WOONG NO, 502	2000	519,7	47,65	8,2	3,2	3,6	CAPMAN	538,27
35	DAIKI MARU	1973	423,1	48,23	8,2	3,16	3,6	CAPMAN	538,01
36	LUCY II	2000	267	39,35	8,4	3,68	4,15	CAPUIL	523,65
37	SPECIAL T	2000	386,7	59,87	10,2	1,99	2,56	CAPUIL	522,65

Fuente DIGMER,2006



CIB-ESPOL

TABLA XIX CARACTERISTICAS BUQUES 990-350 TON

	Nombre	Año	TRB	Eslora	Manga	Cala	Punt	Puerto	Despl
			Ton	m	m	m	m		Ton
38	BETTY ELIZABETH	1969	229,1	34,19	9	3,86	4,31	CAPUIL	511,33
39	INGALAPAGOS	1991	253,5	36,77	8,32	3,8	4,2	CAPUIL	500,46
40	ISABEL VICTORIA V	1987	263,4	36,77	8,32	3,77	4,2	CAPUIL	496,51
41	CESAR V	1986	246,1	37	8,05	3,75	4,2	CAPUIL	480,84
42	JACOBITA	1979	357,7	36,58	8,38	3,64	4,11	CAPMAN	480,35
43	MARIA FATIMA	1973	398,2	32,4	8,4	4,09	4,6	CAPUIL	479,20
44	DON FAUSTO I	1972	323,3	36,46	7,95	3,79	4,21	CAPUIL	472,93
45	LUCY	1973	288,4	31,8	8,58	3,96	4,67	CAPMAN	465,14
46	TARQUI	1973	300,6	31,8	8,58	3,96	4,67	CAPMAN	465,14
47	ESMERALDA II	1971	310,8	37,27	7,85	3,66	4,16	CAPUIL	460,98
48	POLAR I	1988	256,6	37,75	8,2	3,45	3,91	CAPUIL	459,75
49	POLAR II	1988	256,6	37,75	8,2	3,45	3,91	CAPUIL	459,75
50	DON FAUSTO V	1971	242,6	36,48	8,6	3,39	3,8	CAPUIL	457,85
51	IGNACIO MAR VI	2000	242,6	36,48	8,6	3,39	3,8	CAPUIL	457,85
52	IGNACIO MAR VIII	2000	330,5	36,48	8,6	3,39	3,8	CAPUIL	457,85
53	POLARIS BETA	2000	242,6	36,48	8,6	3,38	3,8	CAPUIL	456,50
54	DON FAUSTO III	1971	330,5	36,48	8,6	3,38	3,8	CAPUIL	456,50
55	IGNACIO MAR I	2000	242,6	36,48	8,6	3,35	3,8	CAPUIL	452,45
56	KINO	2000	303,8	32,67	8,82	3,6	4,1	CAPUIL	446,57
57	MARIA ISABEL	1972	224,3	36,35	8	3,52	4	CAPUIL	440,67
58	DEMARCO I	1986	233,5	37	8,1	3,4	3,85	CAPUIL	438,67
59	PTO DE MANTA	2000	202	33,62	8,08	3,72	4,52	CAPMAN	435,04
60	AMALIS	1986	246,3	36,87	8,05	3,4	3,87	CAPUIL	434,43
61	ANDREA (EX INDICO)	1965	314,2	33,95	8	3,71	4,19	CAPUIL	433,79
62	HALCYON NO, 1	1976	441,4	45,06	7,82	2,83	3,25	CAPUIL	429,30
63	ALTAR No,11	1980	399,7	44,31	7,7	2,92	3,28	CAPMAN	428,89
64	JAMBELI III	2000	276,1	43,83	7,62	2,97	3,35	CAPUIL	427,03
65	SANTA RITA	2000	319,5	44,4	11	2	2,6	CAPUIL	420,51
66	LJUBICA M	1969	323,6	32,93	8,55	3,46	4,26	CAPUIL	419,38
67	MIRIAM	1976	206,9	35,94	7,97	3,33	3,9	CAPUIL	410,63
68	DON ANTONIO	1979	231,5	33,6	7,65	3,63	4,1	CAPUIL	401,68
69	NELSITO	2000	242,6	36,6	8	3,11	3,54	CAPUIL	392,02
70	SIRIUS II	2000	280,7	36,85	8,15	3,03	3,56	CAPUIL	391,75
71	DON JORGE	2000	501,8	38,47	7,94	2,9	3,35	CAPUIL	381,34
72	SOUTHERN QUEEN	2047	148,1	30,6	7,9	3,58	4,05	CAPMAN	372,57
73	HARDSHIP	2000	248,4	30,84	7,5	3,72	4,32	CAPMAN	370,42
74	SOUTHERN EXPLORER	2000	189	29,8	7,5	3,82	4,3	CAPMAN	367,548
75	DON LUIS	1996	248,5	34,37	8	3,1	4	CAPMAN	366,95
76	ATLANTIC I	2000	160	31,47	7,65	3,43	3,88	CAPUIL	355,49
77	ISABELLA II	1978	153,8	31,25	7,65	3,45	3,88	CAPUIL	355,06
78	DON JULIO	2000	172,4	31,85	7,8	3,28	3,68	CAPUIL	350,79
79	PUMANQUE	1969	154,6	30,91	7,7	3,4	3,75	CAPUIL	348,37
TOTAL					79				

2.1.2 Buques de Carga General.- A partir de la eliminación de la Ley de Reserva de Carga en 1992 la Flota de Buques de Carga fue desapareciendo hasta que en estos instantes solamente existen como buques de tráfico Internacional los de la Empresa FLOPEC, encargados del transporte del crudo, la única parte del transporte naviero que se maneja en buques de bandera ecuatoriana. Los buques de carga General registrados en el país son los de cabotaje nacional para el transporte de combustible entre los diferentes Puertos y Refinerías, así como los encargados de abastecer de Víveres y combustible a las Islas Galápagos, dentro de estas clasificación la Dirección de Marina Mercante también considera las Gabarras, Barcazas y Dragas que se les ha considerado como buques de Carga General.

La Tabla XX y la Fig 2.2 presentan el total de buques que se encuentran registrados de acuerdo a (6) así como la tabla XXI y XXII presentan la información detallada de los buques registrados con las características de los potenciales clientes en los cuales podemos obtener dimensiones principales, calado y Desplazamiento que serán los que nos permitan definir los potenciales clientes a los que se quiere llegar con la Ampliación del Varadero.

TABLA XX BUQUES DE CARGA GENERAL MAYORES A 350 TONELADAS

Toneladas	Embarcaciones
1600-1000	6
998-350	16
TOTAL	22

Fuente DIGMER,2006

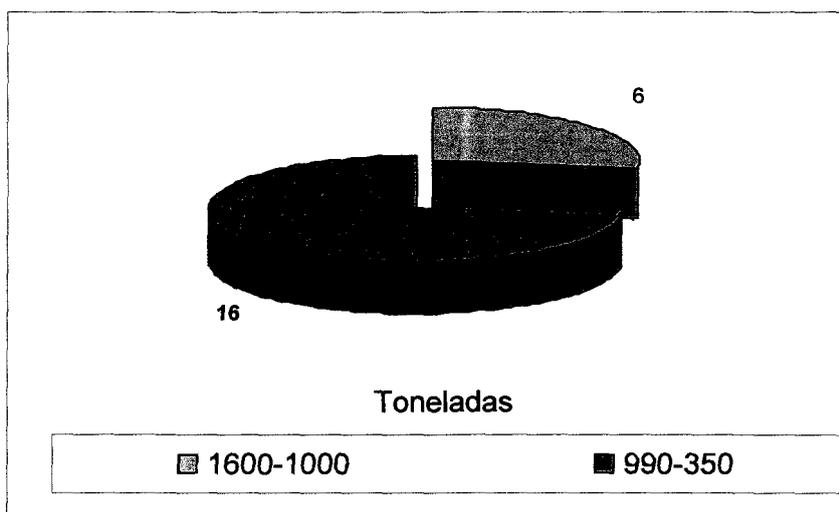


Fig 2.2 Buques de Carga General mayores de 350 Toneladas

**TABLA XXI CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES DE CARGA
DESDE 1600 -1000 TON**

No	Nombre	Año	TRB	Eslora	Manga	Calado	Puntal	Puerto	Despl
1	ISLA SANTAY	1995	416,75	44,84	13,52	2,6	3	CAPUIL	1615,62
2	PAOLA	1957	443,81	52,08	8,62	2,76	3,16	CAPUIL	1270,02
3	MARINA No, 91	1973	548,57	49,98	8,1	2,97	3,4	CAPMAN	1232,43
4	CIPORT 2002	2001	322	36	14,2	2,05	2,45	CAPUIL	1074,16
5	SMITH RICE	1944	396,53	34	15,85	1,92	2,77	CAPESM	1060,56
6	TECNAC NO, 2	1977	257,98	33,8	10,4	2,8	3,2	CAPUIL	1008,86
TOTAL				6					

Fuente DIGMER,2006

**TABLA XXII CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES DE CARGA
DESDE 990-350 TONELADAS**

No	Nombre	Año	TRB	Eslora	Manga	Calado	Puntal	Puerto	Despl
1	LAS VEGAS	1980	258,32	39,76	14	1,75	2,1	CAPUIL	998,47
2	DON BOSCO	1974	260,76	33,7	10,5	2,44	3,35	CAPUIL	884,98
3	CIPORT NO 62	1975	222,77	31,6	12,8	2	2,5	CAPUIL	829,18
4	CIPORT NO, 74	1975	333,4	36	15	2	2,5	CAPUIL	754,55
5	SAN CRISTOBAL	1966	893,28	67	10,5	4,05	6,2	CAPUIL	672,00
6	CIUDAD DE CODAJAS	1973	141,39	36,78	9,96	1,39	1,67	CAPUIL	521,93
7	NAVEREIRA III	1972	139,3	37,36	9,96	1,36	1,67	CAPUIL	518,72
8	COCA I	2001	159,15	42	12,1	0,96	1,25	CAPORE	500,07
9	COCA II	2001	159,16	42	12,1	0,95	0,95	CAPORE	494,86
10	COCA III	2001	159,16	42	12,1	0,95	1,25	CAPORE	494,86
11	COCA IV	2001	159,15	42	12	0,95	1,25	CAPORE	490,77
12	ALM ALEXANDRINO	1974	121,74	36,9	8,4	1,39	1,7	CAPUIL	441,62
13	ALM BARROSO	1974	120,9	36,6	8,35	1,39	1,7	CAPUIL	435,42
14	BARBARA MARINA II	1996	164,92	26,5	7	2,27	3,47	CAPESM	431,61
15	EDEN	2003	104,55	36	11	0,9	1,2	CAPORE	365,31
16	SEPEGA 10	1996	101,68	31,75	8,97	1,2	1,5	CAPORE	350,30
TOTAL					16				

Fuente DIGMER,2006



CIB-ESPOL

2.1.3 Buques de Pasajeros.- El auge en los últimos años del turismo deportivo y de aventura en las Islas Galápagos, las cuales presentan las mejores condiciones para la práctica de estas actividades, ha hecho que crezca la Flota de buques de Pasajeros, los cuales se encargan del transporte de las turistas de isla en isla, pero para la búsqueda de posibles clientes el desplazamiento que deben abarcar debe ser mayor de 350 Toneladas, campo en el cual todavía no existe un mayor crecimiento. La Tabla XXIII y la figura 2.3 presentan la información de los buques registrados con bandera ecuatoriana que si cumplen este requisito, como vemos son realmente escasos los buques y de estos la mayoría son de tonelajes muy superiores a los necesarios como futuros clientes.

TABLA XXIII BUQUES DE PASAJEROS MAYORES DE 350 TONELADAS

Toneladas	Embarcaciones
2500-1000	3
1000-350	5
TOTAL	8

Fuente DIGMER,2006

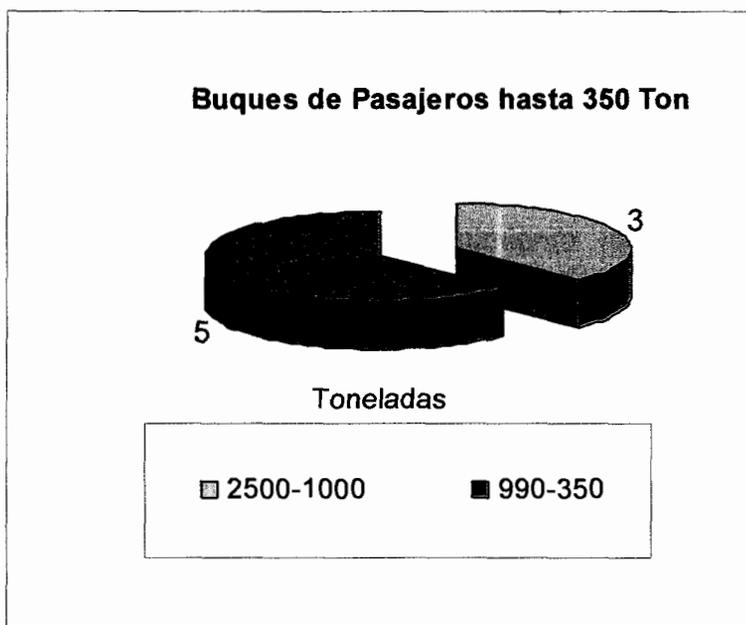


Fig 2.3 Buques de Pasajeros de mas de 350 Toneladas

**TABLA XXIV CARACTERISTICAS BUQUES DE PASAJEROS
DESDE 2400-1000 TONELADAS**

Nº	Nombre	Año	TRB Ton	Eslora m	Manga m	Calado m	Puntal m	Puerto	Despl Ton
1	GALAPAGOS LEGEND	1962	2890	82,2	14,3	4,24	5,5	CAPUIL	2473,42
2	POLARIS	1960	2138	72	13	4,47	6	CAPUIL	1746,00
3	GALAPAGOS EXPLORER II	1990	4077	88,16	15,3	3,99	5,7	CAPUIL	1423,24
TOTAL			3						

Fuente DIGMER,2006

**TABLA XXV CARACTERISTICAS BUQUES DE PASAJEROS
DESDE 1000-350 TONELADAS**

Nº	Nombre	Año	TRB Ton	Eslora m	Manga m	Calado m	Puntal m	Puerto	Despl Ton
1	SANTA CRUZ	1978	1675	69,5	11,85	3,41	4	CAPUIL	742,68
2	ECLIPSE	1982	1610	63,87	12,5	3,24	7,02	CAPUIL	684,06
3	ISABELA II	1979	1025	55,94	11,58	3,05	3,96	CAPUIL	522,49
4	MARY ANNE	1995	395,27	52,82	7,8	4,67	6	CAPAYO	508,81
5	ISLANDER	1995	1021,7	49,9	13,4	2,36	4,04	CAPUIL	417,31
TOTAL			5						

Fuente DIGMER,2006

2.1.4 Buques de Recreación.- Este es el tipo menos numeroso de los buques registrados, debido a que este agrupa a yates y veleros de confort, que operan en Salinas, Manta y las Islas Galápagos, los cuales no existen muchos en nuestro país y para su mantenimiento en tierra necesitan únicamente de una grúa ya que su desplazamiento no superan las 70 Toneladas. En la tabla XXVI se presenta el cuadro de los buques registrados con sus características.

TABLA XXVI CARACTERISTICAS BUQUES DE RECREACION

	Nombre	Año	TRB Ton	Eslora m	Manga m	Calado m	Puntal m	Puerto	Despl Ton
2	PLAYMATE 3	1981	67,32	15,45	5,15	2,44	2,94	CAPBAQ	69,65
3	NUNCA MAS	1985	59,28	19,2	5,28	1,89	2,79	CAPUIL	68,74
4	LIZI	1987	66,81	17	5,24	1,7	2,38	CAPSAL	54,33
5	JESSICA	1977	41,83	14,03	4,88	2,07	2,9	CAPUIL	50,84
6	SEA FINCH	1979	72,93	18,85	4,8	1,48	2,3	CAPUIL	48,04
7	SUN CHASER II	1996	48,67	16,95	4,88	1,35	2,15	CAPSAL	40,06
8	AMALITA	1992	67,98	16,17	4,96	1,35	2,19	CAPSAL	38,84
9	SEA BABY	1989	53,98	16,97	4,98	1,12	1,95	CAPBAQ	33,96
10	POLLITA	1988	38	17,02	4,9	1,01	1,85	CAPSAL	30,22
11	MISAMIRAS	1987	44,98	14,7	4,7	1,2	2	CAPBAQ	29,74
12	BEN FET	1992	21,26	11	3,96	1,88	2,55	CAPUIL	29,38
13	MARIANITA	1969	22,63	11,64	4,05	1,71	2,4	CAPUIL	28,92
14	LUCAS III	1992	27,71	13,05	4,35	1,41	2,15	CAPSAL	28,72
15	ACRUX	1978	24,52	12,34	3,97	1,5	2	CAPSAL	26,36
16	MARCELA	1987	18	14,25	4,15	1,21	1,96	CAPUIL	25,67
17	AMNESIA	1990	23,48	19,84	3,54	0,95	1,95	CAPUIL	23,94
18	DANIELA	1993	43,74	15	4,26	1	1,42	CAPUIL	22,92
19	CUCHEPO	2000	19,85	9,19	3,2	2,15	2,7	CAPMAN	22,68
20	NIÑA BELLA	1984	34,49	11,9	4,25	1,23	1,95	CAPUIL	22,32
21	TIANINA	1970	22,39	10,98	3,89	1,36	2,16	CAPUIL	20,84
22	SUNDANCE	2002	37,99	13,45	4,27	0,95	1,68	CAPUIL	19,57
23	CORI	1978	27,68	11,03	4,04	1,17	1,97	CAPUIL	18,70
24	LA MARIU	1987	27	12,97	4,28	0,92	1,65	CAPUIL	18,32
25	THALASSA	1988	32,97	13,79	4,55	0,81	1,53	CAPUIL	18,23
26	TABASCO	1988	13,27	12,27	3,71	1,02	1,65	CAPUIL	16,66
27	GUAPISIMA	1987	16,08	11,4	3,8	1,05	1,7	CAPUIL	16,32
28	MARIA FERNANDA	1985	22,12	10,97	4,08	1	1,7	CAPSAL	16,06
29	LAURA CRISTINA	1990	13,87	10	3,45	1,21	1,8	CAPUIL	14,98
30	MY WAY	1988	10,91	10,35	3	1,28	1,6	CAPUIL	14,26
31	SEA BIRD	1981	13,65	8,85	3,12	1,43	1,75	CAPSAL	14,17
32	COMPAÑERO	1981	15,54	11,43	3,73	0,91	1,55	CAPSAL	13,92



33	DON CHUMA	1977	11,07	8,68	3,25	1,33	1,88	CAPUIL	13,46
34	MA-MI	1978	11,98	9,86	3,8	1	1,6	CAPUIL	13,44
35	VOLARE TOO	1995	25	12,95	4,27	0,67	1,4	CAPUIL	13,29
36	LADY ANA	1980	22	11,68	4,04	0,7	1,4	CAPSAL	11,85
37	BOHEMIO	1994	11,97	9,14	3,2	1,06	1,6	CAPSAL	11,12
38	CAPITAN MANDA	1994	19,37	12,62	3,9	0,58	1,25	CAPUIL	10,24
39	CHARLY WHISKY	1979	14,7	10,5	3,6	0,7	1,1	CAPSAL	9,49
40	STRIPER	1981	18,83	10,82	4,27	0,57	1,3	CAPAYO	9,45
41	ANDREINA	1988	10,36	12,22	4	0,52	1,2	CAPUIL	9,12
42	SOLMAR	1995	11,71	12,33	2,8	0,72	1,2	CAPSAL	8,92
43	MY WAY	1994	11,31	10,62	3,35	0,63	1,2	CAPUIL	8,04
44	BLUE MARLIN	1988	13,36	9,8	3,35	0,63	1,3	CAPUIL	7,42
45	EXPLORER	1994	25,86	12,33	4,09	0,38	1,07	CAPUIL	6,87
46	GABY II	1994	31	13,41	4,24	0,33	1,06	CAPSAL	6,73
47	CARPE DIEM	1999	13,5	12,4	4,04	0,33	1,09	CAPUIL	5,93
TOTAL				47					

Fuente DIGMER,2006

2.2 Determinación de la capacidad que cubriría la demanda

De acuerdo a los valores encontrados en las bases de datos de la Flota Ecuatoriana vemos que ASTINAVE debe intentar captar buques desde 350 Toneladas hasta menos 850 Toneladas, debido a que dentro de los trabajos que se pretenden realizar, no se contemplara el aumento de la capacidad de la manga que actualmente es de 11,30 mts y con esa manga los buques que entran en ese rango son los de hasta 850 toneladas, con lo cual se cubriría la mayor demanda de buques que necesitan de un mantenimiento periódico en un Varadero. La siguiente tabla resume esos valores:

**TABLA XXVII BUQUES REGISTRADOS EN EL PAIS ENTRE
350-850 TONELADAS**

Tipo de Buque	Cantidad de Buques de 350-850 Ton	Porcentaje del total analizado
Pesca	72	59,50%
Carga	15	68,18%
Pasajeros	5	62,50%
Total	92	

De la tabla anterior podemos observar que existen 92 barcos que no pueden ingresar a realizar su mantenimiento en el actual varadero por las restricciones debido a que la carro de desplazamiento actualmente solo tiene capacidad para buques de hasta 350 toneladas de desplazamiento.

De acuerdo al Histórico que reposa en (2) y que se encuentra resumido en la Figura 2.4 la cantidad de naves que se han atendido en le periodo 2000-2005 ha sido de 36 buques/año , ocupando el 38% de la capacidad instalada para dar mantenimiento simultáneamente, ya que con el uso de su Patio de Transferencia se puede llegar a mantener hasta 8 buques/mes, 96 buques/año. En su fase inicial este proyecto pretenderá captar un 13% de los 92 potenciales clientes (1 mensual adicional), manteniendo este porcentaje como base mínima pudiendo aumentar con el paso del tiempo.

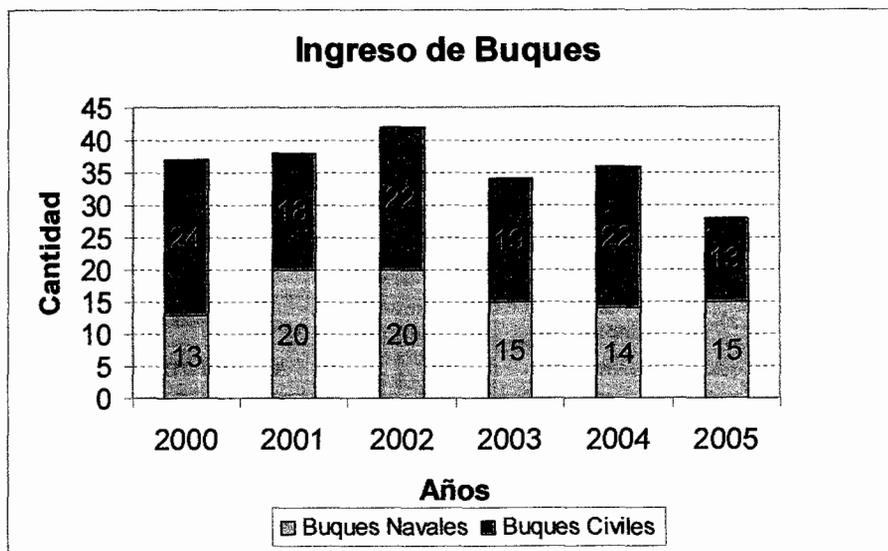


Fig 2.4 Buques atendidos en el Varadero periodo 2000-2005 (2)

2.3 Análisis de la Capacidad de otros Varaderos

En el río Guayas al existir facilidades para varar buques, se han establecido varaderos y parrillas que poseen capacidad de carenamiento, reparación y construcción de embarcaciones pero con capacidades reducidas debido a la poca infraestructura instalada. La tabla XXVIII resume los varaderos registrados en la Provincia del Guayas de acuerdo a (6).

TABLA XXVIII VARADEROS Y PARRILLAS

NOMBRE	PROPIETARIO	DIRECCION	CLASIFICACION	CAPACIDAD DE LEVANTE	POTENCIA
VARADERO ASENABRA	ASENABRA S.A.	ESTERO SANTAY JUNTO A ENSEMILLAS	INDUSTRIAL	350 TON.	190
VARADERO CACHUGRAN	CACHUGRAN S.A.	EL RECREO - DURAN	SEMI-INDUSTRIAL	300 TON.	200
VARADERO EL RAPIDO	HERIBERTO DURAN F.	PARROQUIA XIMENA	INDUSTRIAL	400 TON.	250-300
VARADERO MARIDUEÑA	SEGUNDO MARIDUEÑA C.	GUASMO NORTE(JUNTO A ENACA)	INDUSTRIAL	400 TON.	170
VARADERO MARIANITA	MANUEL GUERERO R.	BOLIVIA Y LA RIA	SEMI-INDUSTRIAL	240 TON.	350
VARADERO NACHITO	IPESA	LIMBERG Y LA RIA	INDUSTRIAL	120 TON.	250
VARADERO Y FACTORIA VATADUR	VATADUR S.A.	COSTA RICA Y BOLIVIA - DURAN	INDUSTRIAL	2000 TON.	180
PARRILLA BARCELONA	NESTOR HUAYAMABE S.	VENEZUELA Y LA RIA	SEMI-INDUSTRIAL	120 TON.	150
PARRILLA CAPRICORNIO	JUAN BAIDAL R.	JUNTO A LA FABRICA LAUNIVERSAL	INDUSTRIAL	220 TON.	120
PARRILLA EL AGUILA	ANGEL GUERRERO F.	CALLEJON MENENDEZ GILBERT	SEMI-INDUSTRIAL	700 TON.	280
PARRILLA ENACA	ENACA S.A	GUASMO NORTE	INDUSTRIAL	150 TON.	240
PARRILLA INDUSTRIAS REMO Y ROHON C.A.	ING. CESAR ROHON HERVAS	VIVERO 109 Y BOLIVIA	SEMI-INDUSTRIAL	120 TON	250
EMPACADORA NACIONAL	EMPACADORA NACIONAL	PARROQUIA XIMENA	INDUSTRIAL	150 TON	240
PARRILLA TRAMABO	TRAMABO S.A.	ROBLES 525 Y LA RIA	SEMI-INDUSTRIAL	(2) 600 TON.	250
PARRILLA VAGENSA	INDUSTRIA ALIMENTICIA S.A.	GUASMO-AVENIDA BARCELONA Y LA Y	SEMI-INDUSTRIAL	200 TON	150

Fuente DIGMER,2006

De la Tabla anterior podemos observar que por la capacidad de levante que poseen la mayoría de Varaderos, se dedican al mantenimiento artesanal de embarcaciones de madera y pequeños buques de acero, sin tener la infraestructura necesaria ni la tecnificación en sus procesos, lo que repercute en la calidad de sus trabajos puesto que algunos de ellos ya no se

encuentran operando. Son pocos Varaderos que compiten en la capacidad de levante con ASTINAVE, por la importancia en la tecnificación de sus procesos y la calidad de sus trabajos, los mas representativos son: Varadero Maridueña norte (ex Vatadur), Varadero Maridueña Sur y Varadero Asenabra.

Varaderos Maridueña.- Estos corresponde al mismo grupo y su capacidad en el Sur es de hasta 400 toneladas, posee instalaciones y maquinaria necesaria para proveer servicios de sandblasting, mantenimiento de sistemas de propulsión, cambios de planchaje, remotorización, alargamientos de buques pesqueros y construcción de buques.

En el Varadero ubicado en Durán existe capacidad de levante de buques de hasta 2000 Ton especializándose en buques de cabotaje que son sus clientes mas asiduos, posee de igual manera la infraestructura necesaria para brindar servicios de carenamiento reparación y mantenimiento de barcos de hasta 60 mts de eslora.

Varadero Asenabra.- Este Varadero ubicado en la zona de Durán tiene capacidad de levante actualmente de 350 toneladas, provee los servicios de sandblasting, cambio de planchaje, pintura pero no posee talleres especializados para mantenimiento del sistema propulsión pues tiene un convenio con una empresa que provee este servicio. Por la amplitud que posee en sus instalaciones este Varadero esta realizando un proyecto de



construcción de un Dique seco de 200 metros de largo y 24 metros de ancho con capacidad de buques de hasta 8000 Toneladas, al momento se encuentran realizadas los movimientos de tierra de la zona que forma el cajón del dique pero el proyecto avanza lentamente sin tener una fecha fija para su terminación.

Con estos datos podemos concluir que ASTINAVE con las ampliaciones que se proyectan realizar, sería la primera opción entre los Varaderos nacionales para brindar sus servicios con una infraestructura técnica y personal capacitado de muy buen nivel.

Capítulo 3

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción de la Obra Física .- Al haber definido la capacidad a la que se debe ampliar el Varadero es de hasta 850 Ton, se procede a bosquejar el proyecto en cuanto a las obras civiles necesarias para poder llegar a ese tonelaje. El sistema que se usará para el levante y traslado de los buques es el mismo que esta trabajando actualmente, sin embargo se realizarán las obras que se necesiten para llegar a levantar buques de este Tonelaje. Las obras generales que se necesitan realizar son las siguientes:

**TABLA XXIX LISTADO DE OBRAS REQUERIDAS EN LA
AMPLIACION**

Item	Descripción del rubro
01	Reforzamiento del carro de transferencia
02	Ampliación del carro de transferencia
03	Ampliación de los muros de entrada
04	Diseño y construcción de la compuerta
05	Dragado de la Zona de ingreso al Varadero
06	Ampliación de rieles vigas y pilotaje
07	Adquisición de un nuevo winche
08	Adquisición de nuevas poleas, cables y bombas



Fuente www.earth.google.es

Figura 3.1 Imagen satelital de las instalaciones de ASTINAVE
actualmente

- **Reforzamiento del carro de Transferencia.-** Actualmente el Carro de deslizamiento tipo trocoidal tiene capacidad de albergar buques de hasta 350 Toneladas, el proyecto pretende realizar los cambios estructurales necesarios para que unido al alargamiento pueda albergar buques de hasta 850 toneladas para ello se cambiara los estructurales y planchaje q presentan deterioro y están fuera de tolerancia.



CIB-ESPOL

Ampliación del carro de Transferencia.- Esto permitirá albergar buques de esloras de hasta 50 mts y distribuir la carga de su desplazamiento en toda el carro de deslizamiento llegando a las 850 Toneladas requeridas.

Ampliación de los muros de entrada.- Uno de las principales dificultades, además del desplazamiento de los buques, es su calado para solucionar este problema de acuerdo al Plano Batimétrico (8) que indica la profundidad existente en la entrada del varadero, se alargarían los muros de la entrada hasta los 15 mts dentro de la ría para así llegar al veril de los 5 mts y que aún sin dragar es una profundidad suficiente para el ingreso de buques de mayor desplazamiento.

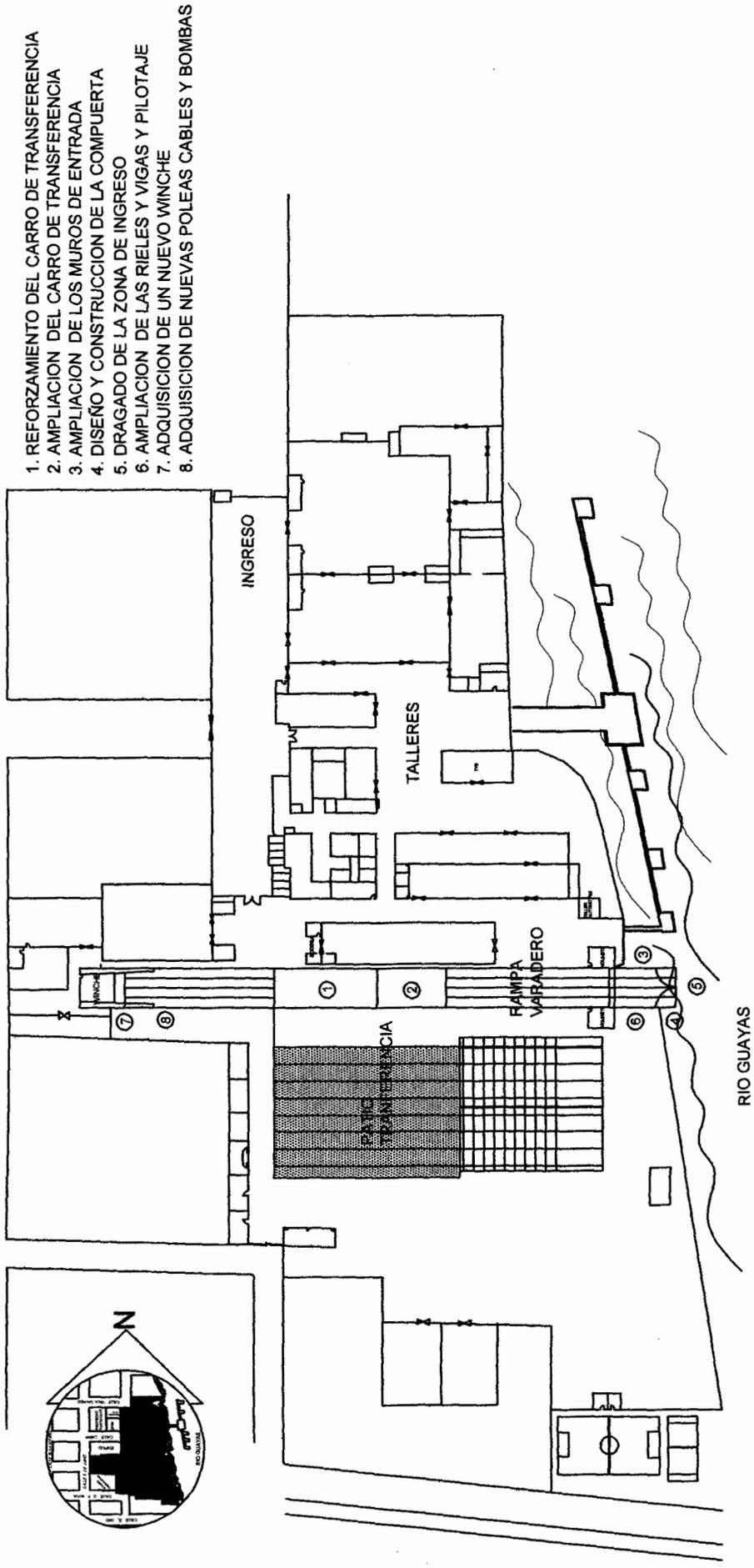
- **Diseño y Construcción de una compuerta.-** Al colocar una compuerta tipo exclusiva en los muros alargados garantizamos la estanqueidad del cajón de varamiento lo que nos permite, contar con amplio espacio que le convertiría en un dique seco y evitan el problema de la sedimentación producto de las mareas y además, permite contar con un espacio en donde se pueda varar otra unidad aumentando así la capacidad de varamiento del varadero.

- **Dragado de la Zona de Ingreso.-** Este trabajo permitirá garantizar que el área de ingreso no presente ningún problema de calado para el ingreso de los buques permitiendo así remover los sedimentos que se acumulan debido a la gran cantidad de limo que poseen las aguas del Río Guayas.

- **Ampliación de rieles y pilotaje.-** Para que el carro trocoidal pueda moverse con las ampliaciones es necesario el alargamiento de las 3 rieles de acero por las cuales se moviliza, debiendo aumentarse 15 mts mas hacia delante y así tener una carrera total de desplazamiento de **100 mts.**
- **Adquisición de nuevo winche.-** Para la maniobra de subida del buque hasta la zona de trabajo se utiliza un winche que al momento tiene capacidad de 600 Toneladas de arrastre, con los aumentos propuestos necesitaremos un nuevo winche con capacidad de 1200 toneladas de arrastre.
- **Adquisición de nuevas poleas, cables y bombas.-** Para disminuir el esfuerzo que realiza el winche se utiliza un sistema de poleas, por ello es necesaria la adquisición de nuevas poleas que reemplacen a las ya existentes que presentan fatiga por el uso, así como los cables encargados de transmitir las fuerzas. Este ítem incluye la adquisición de las bombas que serán las encargadas de llenar y vaciar la cámara de varamiento cuando estén en uso las compuertas.

En el siguiente plano se presenta un esquema de la ubicación de las tareas descritas.

PLANO 2 UBICACION DE LAS OBRAS A EJECUTARSE



1. REFORZAMIENTO DEL CARRO DE TRANSFERENCIA
2. AMPLIACION DEL CARRO DE TRANSFERENCIA
3. AMPLIACION DE LOS MUROS DE ENTRADA
4. DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA COMPUERTA
5. DRAGADO DE LA ZONA DE INGRESO
6. AMPLIACION DE LAS RIELES Y VIGAS Y PILOTAJE
7. ADQUISICION DE UN NUEVO WINCHE
8. ADQUISICION DE NUEVAS POLEAS CABLES Y BOMBAS

3.2 Determinación de los costos

Costos de Inversión.- Parte fundamental del proyecto es el flujo monetario que se necesita para realizar las obras que permitan llegar a la capacidad de levante proyectada. Para obtenerlo se ha realizado un análisis de precios unitarios para cada rubro, en los que constan el detalle de los costos de acuerdo a equipos, mano de obra, materiales y transporte que se llenaran de acuerdo a cada caso, para ello hemos utilizado precios actuales de obras civiles (5) para tener valores confiables que le den sustentación a las cifras que se espera obtener. Dentro de este análisis se contempla un porcentaje adicional del 18% de costos indirectos como: Impuesto a la Renta, contribución a los Colegios Profesionales, porcentajes destinados a Contraloría y Procuraduría, porcentaje por reajustes de precios, Fiscalización, costos administrativos y un porcentaje de ganancia que se encuentra en un rango de 8 a 12 %. A continuación se presentan el detalle de los costos de cada una de las obras descritas.

Item 01 Reforzamiento del Carro de Transferencia.- Los costos que se involucran en esta obra contienen los siguientes detalles: suministro, fabricación , montaje, pintura y limpieza de acero estructural tipo Naval. Las siguientes plantillas indican los valores presupuestados para cada uno de estos detalles.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1a

Reforzamiento del carro de transferencia

Item 01					Unidad: kg
Detalle: Suministro de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	-	-	-	-	-
Subtotal M					-

N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Subtotal N					-

O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Acero estructural tipo Naval	kg	1,07	1,15	1,98	
		-	-	-	
		-	-	-	
Subtotal O				1,98	

P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
		-	-	-	
Subtotal P				-	

	Total Costo Directo M+N+O+P	1,98
	Indirectos y Utilidades 18%	0,36
	Otros indirectos	-
	Costo total del rubro	2,34
	VALOR OFERTADO	2,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1b

Reforzamiento del carro de transferencia

Item 01					Unidad: kg
Detalle: Fabricación de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,015	0,02
Soldadora	2,00	2,50	5,00	0,015	0,08
Equipo de oxicorte	2,00	1,70	3,40	0,015	0,05
Equipo de limpieza de escorias	1,00	0,25	0,25	0,015	0,004
-	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,14
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	3,00	1,64	4,92	0,015	0,07
SIN TIT Ayudante	3,00	1,53	4,59	0,015	0,07
CAT I Peon	2,00	1,50	3,00	0,015	0,05
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,19
O: MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Electrodos		kg	0,12	1,88	0,23
Oxigeno		kg	0,04	0,86	0,03
Gas Butano		Kg	0,04	0,16	0,006
-			-	-	-
Subtotal O					0,27
P: TRANSPORTE					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
			-	-	-
			-	-	-
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					0,60
Indirectos y Utilidades 18%					0,11
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					0,71
VALOR OFERTADO					0,71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Reforzamiento del carro de transferencia

Hoja 1c

Item 01					Unidad: kg
Detalle: Montaje de acero estructural tipo naval					
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	2,00	1,00	0,50	0,001	0,001
Poleas	2,00	0,30	0,60	0,001	0,001
Cables	1,00	0,50	0,50	0,001	0,001
Tecles	4,00	0,50	2,00	0,001	0,002
Subtotal M					0,004
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	0,001	0,003
CAT I Peon	3,00	1,50	4,50	0,001	0,005
CAT V Tecnico montaje	1,00	1,56	1,56	0,001	0,002
Subtotal N					0,009
O: MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Electrodos		kg	0,12	1,88	0,23
Oxigeno		kg	0,04	0,86	0,03
Gas Butano		kg	0,04	0,16	0,006
Subtotal O					0,27
P: TRANSPORTE					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
			-	-	-
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					0,28
Indirectos y Utilidades 18%					0,05
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					0,33
VALOR OFERTADO					0,33



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Reforzamiento del carro de transferencia

Hoja 1d

Item 01					Unidad: kg
Detalle: Limpieza y pintura de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,003	0,003
Moladora	4,00	1,50	1,00	0,003	0,003
Equipo de pintura	1,00	1,20	1,50	0,003	0,005
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,011
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
CAT III Pintor	1,00	1,53	1,53	0,003	0,005
CAT II Ayudante	2,00	1,52	3,04	0,003	0,009
CAT I Peon	4,00	1,50	6,00	0,003	0,018
-	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,032
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Pintura epoxica especial	galón	0,001	125,00	1,250	
Disolvente	galón	0,001	4,25	0,021	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
Subtotal O					1,271
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
-	-	-	-	-	
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					1,313
Indirectos y Utilidades 18%					0,236
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					1,550
VALOR OFERTADO					1,55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1

Reforzamiento del carro de transferencia

Item 01					Unidad: kg
Detalle: Reforzamiento del carro de transferencia existente (global)					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Equipo global	1,00	0,159	0,161	1,000	0,161
Subtotal M					0,161
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Mano de obra global	1,00	0,228	0,228	1,000	0,228
Subtotal N					0,162
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Materiales global	un	1,00	2,443	2,443	
Subtotal O					2,443
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					2,82
Indirectos y Utilidades 18%					0,51
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					3,33
VALOR OFERTADO					3,33

Item 02 Ampliación del carro de transferencia..- Para poder albergar buques de hasta 50 mts de eslora es necesario aumentar el largo del carro de transferencia hasta esta dimensión, para ello se planificaron los costos de los rubros: suministro, fabricación, montaje, limpieza y pintura del carro con acero estructural tipo naval.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ampliación del carro de transferencia

Hoja 2b

Item 02					Unidad: kg
Detalle: Fabricación de acero estructural tipo Naval					
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,030	0,03
Soldadora	2,00	2,50	5,00	0,030	0,15
Equipo de oxicorte	2,00	0,70	1,40	0,030	0,04
Equipo de limpieza de escorias	1,00	0,10	0,10	0,030	0,003
-	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,23
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	2,00	1,64	3,28	0,030	0,10
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	0,030	0,09
CAT I Peon	1,00	1,50	1,50	0,030	0,05
-	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,24
O: MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Electrodos		kg	0,12	1,88	0,23
Oxigeno		kg	0,04	0,86	0,03
Gas Butano		Kg	0,02	0,16	0,003
-			-	-	-
Subtotal O					0,26
P: TRANSPORTE					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
			-	-	-
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					0,72
Indirectos y Utilidades 18%					0,13
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					0,85
VALOR OFERTADO					0,85

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 2c

Item 02					Unidad: kg
Detalle: Montaje de acero estructural tipo naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Winches	2,00	1,00	2,00	0,005	0,010
Poleas	2,00	0,30	0,60	0,005	0,0030
Cables	1,00	0,50	0,50	0,005	0,0025
Tecles	4,00	0,50	2,00	0,005	0,010
Motosoldadora	0,50	3,50	1,75	0,005	0,010
Subtotal M					0,0343
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	0,50	1,64	0,82	0,005	0,00
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	0,005	0,02
CAT I Peón	3,00	1,50	4,50	0,005	0,02
CAT V Técnico montaje	1,00	1,56	1,56	0,005	0,01
Subtotal N					0,05
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Electrodos	kg	0,02	1,88	0,04	
Oxigeno	kg	0,01	0,86	0,01	
Gas Butano	kg	0,01	0,16	0,002	
Subtotal O					0,05
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P				0,13	
Indirectos y Utilidades 18%				0,02	
Otros indirectos				-	
Costo total del rubro				0,16	
VALOR OFERTADO				0,16	



CIB-ESPOL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ampliación del carro de transferencia

Hoja 2d

Item 02					Unidad: kg
Detalle: Limpieza y pintura de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,003	0,003
Moladora	4,00	1,50	1,00	0,003	0,003
Equipo de pintura	1,00	1,20	1,50	0,003	0,005
	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,011
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
CAT III Pintor	1,00	1,53	1,53	0,003	0,005
CAT II Ayudante	2,00	1,52	3,04	0,003	0,009
CAT I Peon	4,00	1,50	6,00	0,003	0,018
	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,032
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Pintura epoxica especial	galon	0,001	125,00	0,125	
Disolvente	galon	0,001	4,25	0,004	
		-	-	-	
Subtotal O				0,129	
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
		-	-	-	
Subtotal P				-	
				Total Costo Directo M+N+O+P	0,171
				Indirectos y Utilidades 18%	0,031
				Otros indirectos	-
				Costo total del rubro	0,202
				VALOR OFERTADO	0,20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ampliación del carro de transferencia (20 metros)

Hoja 2

Item 02					Unidad: kg
Detalle: Construcción de un nuevo carro de transferencia de 20 m de longitud					
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Equipo global	1,00	0,271	0,271	1,000	0,271
	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,271
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Joma/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Mano de obra global	1,00	0,322	0,322	1,000	0,322
	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,322
O: MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Materiales global		un	1,00	1,669	1,669
			-	-	-
Subtotal O					1,669
					2,26
					0,41
					-
					2,67
VALOR OFERTADO					2,67

Item 03 Ampliación de los muros de entrada.- Los rubros que se contemplan en esta obra y que permitirán construir los muros que soporten los efectos de la marea propia de la ría son: Trazado y replanteo, desalojo de material anterior, suministro, doblado y colocación de acero de refuerzo, perforación y fundida de pilotes, cerco de madera (entibado), encofrado recto, hormigón, enlucido y rayas. Cada uno de los costos de estos ítems se encuentran descritos en los siguientes cuadros:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: REPLANTEO

ITEM N° 01

ESPECIFICACION:

UNIDAD: M2

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CODIGO	RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
	HERR MENORES		0,06	4,00	0,25
EQUIPOS-TOTAL					0,25

II. MATERIALES

CODIGO	RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
	MOJONES	UND.	2,000	1,00	2,00
	ESTACAS	UND.	10,000	0,25	2,50
	CLAVOS	KG	0,1000	0,85	0,09
MATERIALES-TOTAL					4,59

III MANO DE OBRA

CODIGO	RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
I	PEON	1	1,239	4,00	4,96
MANO DE OBRA-TOTAL					4,96
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS					9,79

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

1,76

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

1,76

PRECIO UNITARIO TOTAL

11,55



CIB-ESPOL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: DESALOJO (MANUAL)
 ESPECIFICACION:

ITEM N° 02
 UNIDAD: M³

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CODIGO	RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
	HERRAMIENTAS MENORES		0,19	0,60	0,12
EQUIPOS-TOTAL					0,12

II. MATERIALES

CODIGO	RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
MATERIALES-TOTAL					0,00

III. MANO DE OBRA

CODIGO	RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
I	PEON	2	1,239	0,60	1,49
III.	ALBAÑIL	1	1,268	0,60	0,76
V	MAESTRO MAYOR	0,1	1,293	0,60	0,08
MANO DE OBRA-TOTAL					2,32

IV. TRANSPORTE

CODIGO	RUBRO	UNID.	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
TRANSPORTE - TOTAL					0,00

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

2,44

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

0,44

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

0,44

PRECIO UNITARIO TOTAL

2,88

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

RUBRO: SUMINISTRO, DOBLADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

ITEM N° 03

ESPECIFICACION:

UNIDAD KG

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CODIGO	RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDI- MIENT O X HORA	COSTO USD
	HERRAMIENTAS MENORES			0,13	0,04
	DOBLADORA			0,60	0,02
	CORTADORA			1,50	0,05
EQUIPOS-TOTAL					0,08

II. MATERIALES

CODIGO	RUBRO	UND.	CANTIDA D	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
	ACERO REFUERZO fy = 4200	KG	1,025	0,53	0,54
	ALAMBRE DE AMARRE N° 18	KG	0,030	0,80	0,02
MATERIALES-TOTAL					0,57

III. MANO DE OBRA

CODIGO	RUBRO	No. TRAB	SALARIO REAL/HO RA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
II	AYUDANTE	1	1,255	0,04	0,04
III	FIERRERO	1	1,268	0,04	0,04
MANO DE OBRA-TOTAL					0,09

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

0,733

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

0,13

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

0,13

PRECIO UNITARIO TOTAL

0,87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: PERFORACION Y FUNDIDA DE PILOTES IN SITU

ITEM N° 04

UNIDAD: M

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		0,32	1,20	0,38
MAQUINARIA		5,00	1,20	6,00
EQUIPOS-TOTAL				6,38

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
CEMENTO	KG	420,000	0,30	126,00
ARENA	M3	0,650	19,00	12,35
RIPIO	M3	0,950	20,00	19,00
AGUA	M3	0,300	0,50	0,15
MATERIALES-TOTAL				157,50

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	2	1,239	1,20	2,97
ALBAÑIL	2	1,268	1,20	3,04
MAESTRO MAYOR	1	1,293	1,20	1,55
MANO DE OBRA-TOTAL				7,57

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

171,44

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

30,86

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

30,86

PRECIO UNITARIO TOTAL

202,30



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: CERCO DE MADERA
(ENTIBADO)

ESPECIFICACION:

ITEM N° 05
UNIDAD: M²

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDI- MIENT O X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		0,19	0,30	0,06
BOMBAS		5,00	0,90	4,50
EQUIPOS- TOTAL				4,56

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
TABLERO DE ENCOFRADO 4*8*12	UND.	0,100	16,33	1,63
ALFAJÍA DE EUCALIPTO	UND.	0,700	2,51	1,76
PINGOS DE EUCALIPTO	M	1,500	1,00	1,50
CLAVOS	KG	0,250	0,85	0,21
VARILLAS DE REFUERZO 12 X 8 MM	UND	2	8	16
MATERIALES- TOTAL				21,10

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	2	1,239	0,30	1,49
AYUDANTE	1	1,255	0,30	0,75
MANO DE OBRA- TOTAL				2,24

IV. TRANSPORTE

RUBRO	UNID	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
				0,00
TRANSPORTE - TOTAL				0,00

**SUBTOTAL DE COSTOS
DIRECTOS**

27,95

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

5,03

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

32,99

PRECIO UNITARIO TOTAL

12,72

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: ENCOFRADO RECTO

ITEM N°06

ESPECIFICACION:

UNIDAD: M²

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		0,19	0,50	0,10
EQUIPOS-TOTAL				0,10

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
TABLA DE ENCOFRADO 0,25 x 2,40 m	UND.	0,900	1,80	1,62
PINGOS	UND.	0,700	1,00	0,70
CLAVOS	KG	0,100	0,85	0,09
SEPARADORES	UND.	2,000	0,50	1,00
ALFAJIAS	UND.	0,700	2,51	1,76
ACEITE QUEMADO	GLN	0,100	16,00	1,60
MATERIALES-TOTAL				6,76

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	2	1,239	0,50	1,24
CARPINTERO	1	1,268	0,50	0,63
MAESTRO MAYOR	0,1	1,293	0,50	0,06
MANO DE OBRA-TOTAL				1,94

IV. TRANSPORTE

RUBRO	UNID.	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
				0,00
TRANSPORTE - TOTAL				0,00

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

8,80

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

1,58

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

1,58

PRECIO UNITARIO TOTAL

10,38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: HORMIGON f c=280 Kg/cm2

ESPECIFICACION:

ITEM N° 07

UNIDAD: M³

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		1,69	1,20	2,03
CONCRETERA		2,50	1,20	3,00
VIBRADOR		2,00	1,20	2,40
EQUIPOS-TOTAL				7,43

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
HORMIGON PREMEZCLADO	M3	1,000	294,18	294,18
MATERIALES-TOTAL				294,18

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	16	1,239	1,20	23,78
ALBAÑIL	8	1,268	1,20	12,17
MAESTRO MAYOR	3	1,293	1,20	4,65
TOTAL				40,61

IV. TRANSPORTE

RUBRO	UNID.	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
				0,00
TRANSPORTE - TOTAL				0,00

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

342,22

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

61,60

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

61,60

PRECIO UNITARIO TOTAL

403,82

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: ENLUCIDO MORTERO 1:2 +
IMPERMEABILIZANTE

ITEM N°08
UNIDAD : M²

ESPECIFICACION:

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDI- MIENTO X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		0,19	0,40	0,08
EQUIPOS-TOTAL				0,08

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
CEMENTO	KG	11,000	0,30	3,30
ARENA	M3	0,010	19,00	0,19
AGUA	M3	0,001	0,50	0,00
IMPERMEABILIZANTE	KG	0,100	2,40	0,24
MATERIALES-TOTAL				3,73

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	2	1,239	0,40	0,99
ALBAÑIL	1	1,268	0,40	0,51
MAESTRO MAYOR	0,1	1,293	0,40	0,05
MANO DE OBRA- TOTAL				1,55

IV. TRANSPORTE

RUBRO	UNID.	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
TRANSPORTE - TOTAL				0,00

SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS

5,36

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

0,96

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

0,96

PRECIO UNITARIO TOTAL

6,32

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: RAYAS

ITEM

N°09

ESPECIFICACION:

UNIDAD:

M²

I. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

RUBRO	POTENCIA	COSTO HORARIO DE PROPIEDAD Y OPERACION	RENDIMIENTO X HORA	COSTO USD
HERRAMIENTAS MENORES		0,12	0,40	0,05
EQUIPOS-TOTAL				0,05

II. MATERIALES

RUBRO	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO USD
MATERIALES-TOTAL				0,00

III. MANO DE OBRA

RUBRO	No. TRAB.	SALARIO REAL/HORA	RENDIMIENTO H-HOMBRE-U	COSTO USD
PEON	2	1,239	0,40	0,99
MANO DE OBRA-TOTAL				0,99

IV. TRANSPORTE

RUBRO	UNID.	CANTIDAD	TARIFA	COSTO USD
TRANSPORTE - TOTAL				0,00
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS				1,04

V. COSTOS INDIRECTOS

(18%) COSTOS INDIRECTOS

0,19

SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS

0,19

PRECIO UNITARIO TOTAL

1,23



CIB-ESPOL

Con este análisis de precios unitarios podemos obtener el costo total de esta obra que se resume en la tabla XXX.

TABLA XXX RESUMEN DE COSTOS AMPLIACION DE LOS MUROS

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DIRECTO	COSTO TOTAL RUBRO	% RUB.
1,0	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	75,00	11,55	866,23	0,44%
2,0	DESALOJO (MANUAL.)	M3.	54,00	2,88	155,53	0,08%
3,0	SUMINISTRO, DOBLADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ KG/CM2	KG	24.256,50	0,87	20.993,35	10,67%
4,0	PERFORACION Y FUNDIDA DE PILOTES IN SITU	M	200,00	202,30	40.460,88	20,57%
5,0	CERCO DE MADERA	M2	235,62	32,99	7.772,11	3,95%
6,0	ENCOFRADO RECTO	M2	120,00	10,38	1.245,52	0,63%
7,0	HORMIGON $f_c = 280$ KG/CM2	M3.	309,00	403,82	124.778,89	63,43%
8,0	ENLUCIDO MORTERO 1:2 + IMPERMEABILIZANTE	M2.	60,00	6,32	379,33	0,19%
9,0	RAYAS	M	65,00	1,23	79,81	0,04%
TOTAL				USD	196.731.66	100%

ITEM 04 Diseño y construcción de la compuerta.- Los rubros que constan en esta obra serán el suministro del acero estructural tipo naval, fabricación de las piezas de la compuerta, montaje de la compuerta, accesorios, limpieza y pintura, además del circuito hidráulico de movimiento de la compuerta, el detalle de los costos de cada uno de estos rubros se encuentra descrito en las siguientes plantillas:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3a

Item 04: Construcción de compuerta					Unidad: kg
Detalle: Suministro de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	-	-	-	-	-
Subtotal M					-
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	-	-	-	-	-
Subtotal N					-
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Acero estructural tipo Naval	kg	1,07	1,85	1,98	
		-	-	-	
Subtotal O					1,98
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
			Total Costo Directo M+N+O+P	1,98	
			Indirectos y Utilidades 18%	0,36	
			Otros indirectos	-	
			Costo total del rubro	2,34	
			VALOR OFERTADO	2,34	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3b

Item 04: Construcción de compuerta					Unidad: kg
Detalle: Fabricación de acero estructural tipo Naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,030	0,03
Soldadora	2,00	2,50	5,00	0,030	0,15
Equipo de oxicorte	2,00	1,70	3,40	0,030	0,10
Equipo de limpieza de escorias	2,00	0,25	0,50	0,030	0,015
	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,30
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jomal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	3,00	1,64	4,92	0,030	0,15
SIN TIT Ayudante	3,00	1,53	4,59	0,030	0,14
CAT I Peon	2,00	1,50	3,00	0,030	0,09
	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,24
O: MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Electrodos		kg	0,12	1,88	0,23
Oxigeno		kg	0,04	0,86	0,03
Gas Butano		Kg	0,04	0,16	0,006
			-	-	-
Subtotal O					0,27
P: TRANSPORTE					
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
			-	-	-
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					0,94
Indirectos y Utilidades 18%					0,17
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					1,11
VALOR OFERTADO					1,11

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3c

Item 04: Construcción de compuerta					Unidad: kg
Detalle: Montaje de acero estructural tipo naval					
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Winches	2,00	1,00	2,00	0,005	0,01
Poleas	2,00	0,30	0,60	0,005	0,003
Cables	1,00	0,80	0,50	0,005	0,004
Tecles	4,00	0,50	2,00	0,005	0,01
Motosoldadora	2,00	3,50	1,75	0,005	0,04
Subtotal M					0,06
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	2,00	1,64	3,28	0,005	0,016
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	0,005	0,02
CAT I Peon	3,00	1,50	4,50	0,005	0,02
CAT V Tecnico montaje	1,00	1,56	1,56	0,005	0,01
Subtotal N					0,060
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
		-	-	-	
Electrodos	kg	0,12	1,88	0,23	
Oxigeno	kg	0,04	0,86	0,03	
Gas Butano	kg	0,04	0,16	0,006	
Subtotal O					0,27
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
Total Costo Directo M+N+O+P					0,39
Indirectos y Utilidades 18%					0,07
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					0,46
VALOR OFERTADO					0,46



CIB-ESPOL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3d

Item 04: Construcción de compuerta					Unidad: kg
Detalle: Limpieza y pintura de acero estructural tipo Naval					
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,003	0,003
Moladora	4,00	1,00	4,00	0,003	0,012
Equipo de pintura	2,00	1,50	3,00	0,003	0,009
Subtotal M					0,024
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
CAT III Pintor	2,00	1,53	3,06	0,003	0,009
CAT II Ayudante	2,00	1,52	3,04	0,003	0,009
CAT I Peon	4,00	1,50	6,00	0,003	0,018
Subtotal N					0,036
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Pintura epóxica especial	galón	0,008	125,00	1,000	
Disolvente	galón	0,005	4,25	0,021	
Subtotal O					1,021
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
			Total Costo Directo M+N+O+P	1,082	
			Indirectos y Utilidades 18%	0,195	
			Otros indirectos	-	
			Costo total del rubro	1,276	
			VALOR OFERTADO	1,276	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3

Item 04: Construcción de compuerta					Unidad: kg
Detalle: Construcción de compuerta de acero estructural incluye guías laterales y de piso					
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Equipo global	1,00	0,383	0,383	1,000	0,383
	-	-	-	-	-
Subtotal M					0,383
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jomal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Mano de obra global	1,00	0,476	0,476	1,000	0,476
	-	-	-	-	-
Subtotal N					0,476
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Materiales global	un	1,00	3,534	3,534	
		-	-	-	
Subtotal O					3,53
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P					-
				Total Costo Directo M+N+O+P	4,39
				Indirectos y Utilidades 18%	0,79
				Otros indirectos	-
				Costo total del rubro	5,18
				VALOR OFERTADO	5,18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Item 04 Construcción de compuerta de acero -				
Detalle: Instalación de circuito Hidráulico				Unidad: global
M : EQUIPOS				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Hidromotores CHARLYNNG	global	2.00	3,500.000	7,000.000
Central Hidráulica		1.00	5,000.00	5,000.00
Mando Doble	-	1.00	2,500.00	2,500.00
Tanque de Aceite Hidráulico	-	1.00	220.00	220.00
	-	-	-	-
Subtotal M				14,720.000
N: MANO DE OBRA				
Descripción (CAT)	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Mano de obra global	global	1.000	5,000.000	5,000.000
Subtotal N				5,000.000
O: MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Cremalleras	global	2.00	1,500.000	3,000.000
Piñones de Ataque		2.00	1,000.000	2,000.000
Set de Mangueras	metros	20.00	30.000	600.000
Subtotal O				5,600.000
P: TRANSPORTE				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
				-
Subtotal P				-
Total Costo Directo M+N+O+P				25,320.00
Indirectos y Utilidades 18%				4,557.60
Otros indirectos				-
Costo total del rubro				29,877.60
VALOR OFERTADO				29,877.60

Item 05 Dragado de la Zona de Ingreso.- De acuerdo a estudios ya realizados por el Servicio de Dragas de la Armada, realizar el dragado de la zona de ingreso al Varadero tiene un costo de USD \$ 60,000.00.

Item 06 Ampliación de rieles y vigas.- Los rubros que forman parte de esta obra son la colocación de los pilotes que dará el soporte estructural a los rieles y al carro trocoidal, la colocación de los rieles de acero estructural tipo naval en el sitio de extensión. Estos costos se encuentran detallados en el siguiente análisis de precios unitarios.



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 4

Item 04: Ampliación de rieles y vigas					
Detalle: Construcción de la ampliación de rieles y vigas					Unidad: global
M: EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Equipo de pilotaje	1,00	50,00	50,00	533,000	26.650,000
	-	-	-	-	-
Subtotal M					26.650,000
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
CAT IV Técnico Piloteador	1,00	1,60	1,60	533,000	852,800
CAT II Ayudante	2,00	1,52	3,04	533,000	1.620,320
CAT I Peón	4,00	1,50	6,00	533,000	3.198,000
Subtotal N					5.671,120
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Rieles y vigas de acero estructural	kg	37.395,000	2,25	84.138,750	
Pilotes de hormigón prebarrenados	ml	533,000	150,00	79.950,000	
Subtotal O				164.088,750	
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		-	-	-	
Subtotal P				-	
Total Costo Directo M+N+O+P					196.409,870
Indirectos y Utilidades 18%					35.353,777
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					231.763,647
VALOR OFERTADO					231.763,65

Item 07 Adquisición de un nuevo winche.- Dentro de los trabajos que se contemplan realizar en esta obra están, la adquisición de un winche con capacidad de arrastre de 1200 toneladas y la instalación del mismo en la casa de motores dispuesta para ello, los costos de estos rubros se encuentran descritos en la siguiente tabla.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 5

Item 05 : Suministro e instalación del nuevo winche					Unidad: global	
Detalle						
M : EQUIPOS						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo	
Motosoldadora	1,00	3,50	3,50	96.000	336.00	
Herramienta menor	1,00	0,50	0,50	96.000	48.00	
	-	-	-	-	-	
Subtotal M					384.00	
N: MANO DE OBRA						
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo	
MEP 1 Soldador	1,00	1,64	1,64	96.000	157.44	
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	96.000	293.76	
CAT I Peones	2,00	1,50	3,00	96.000	288.00	
	-	-	-	-	-	
Subtotal N					739.20	
O: MATERIALES						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Winche y accesorios		un	1,00	35.000,00	35.000,00	
			-	-	-	
Subtotal O					35.000,00	
P: TRANSPORTE						
Descripción		Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Winche y accesorios		un	1,00	2.500,000	2.500,00	
			-	-	-	
Subtotal P					2.500,00	
					Total Costo Directo M+N+O+P	38,623.20
					Indirectos y Utilidades 18%	6,952.18
					Otros indirectos	-
					Costo total del rubro	45,575.38
					VALOR OFERTADO	45,575.38

Item 08 Adquisición de nuevas poleas, bombas y cables.- Esta tarea involucra la adquisición e instalación en el sitio del juego de poleas y cables necesarios para realizar el movimiento del carro de transferencia a través de los rieles usando el poder del winche, y las bombas necesarias para realizar el vaciado del cajón de ingreso al cerrar las compuertas. Estos costos se describen en el siguiente análisis.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 6

Item 06 : Suministro e instalación de juego de poleas y cables					Unidad: global
M : EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
Motosoldadora	1,00	3,50	3,50	8,000	28,00
Herramienta menor	1,00	0,50	0,50	8,00	4,00
		-	-	-	-
Subtotal M					32,00
N: MANO DE OBRA					
Descripción (CAT)	Cantidad	Jornal/ hora	Costo Hora	Rendimiento	Costo
MEP 1 Soldador	1,00	1,64	1,64	8,000	13,12
SIN TIT Ayudante	2,00	1,53	3,06	8,000	24,48
CAT 1 Peones	2,00	1,50	3,00	8,000	24,00
	-	-	-	-	-
Subtotal N					61,60
O: MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Poleas incluidos cable de 1"	un	1,00	15.000,00	15.000,00	
Bombas centrifugas	un	2,00	4800,00	9600,00	
Subtotal O					24600,00
P: TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Poleas incluido cable	un	1,00	1.500,000	1.500,00	
		-	-	-	
Subtotal P					1.500,00
Total Costo Directo M+N+O+P					26193,60
Indirectos y Utilidades 18%					4714,85
Otros indirectos					-
Costo total del rubro					30908,45
VALOR OFERTADO					30908,45

Luego de realizar el análisis de precios unitarios de cada uno de las obras ya descritas hemos llegado a un presupuesto estimado que se resume en la tabla XXXI, en el que se reflejan los valores totales de cada obra que servirán como base principal de los costos de inversión necesarios para realizar las obras.

TABLA XXXI PRESUPUESTO ESTIMADO

Item	Descripción del rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
01	Reforzamiento del carro de transferencia	kg	15,000	3.33	49,925.00
02	Ampliación del carro de transferencia	kg	226,000	2.67	603,230.00
03	Ampliación de los muros de entrada	global	1.00	196,404	196,404.76
04	Diseño y construcción de la compuerta	kg	21,505.00	5.18	111,404.76
	Diseño e instalación circuito hidráulico	global	1.00	29,870	29,870.60
05	Dragado de la zona de ingreso al Varadero	global	1.00	60,000	60,000.00
06	Ampliación de rieles y vigas incluye pilotes	global	1.00	231,763	231,763.65
07	Adquisición de nuevo winche	global	1.00	44,470	44,470.90
08	Adquisición de nuevas poleas y cables	global	1.00	30,908.	30,908.00
TOTAL ESTIMADO				\$	1,358,367.04



Costos de Producción.- En el trabajo de mantenimiento de un buque en un Astillero existen muchos costos involucrados por lo que se factura al armador no es totalmente ganancia para la empresa, debido que hay que descontar rubros como: materiales, pago de sueldos a empleados fijos y eventuales, uso del varadero, servicio de energía, limpieza de basura, guardianía por día, etc.

Para realizar el Análisis financiero de nuestro proyecto, es necesario tener estos valores tipificados, para ello nos hemos basado en el ejercicio Económico de ASTINAVE en el año 2006 (3) que nos puede dar valores claros de cómo influyen estos costos en la utilidad neta de cada trabajo que se realiza.

El siguiente cuadro resume los rubros que forman parte de los Costos de producción y los porcentajes con que cada uno de los rubros aportan al total:

TABLA XXXII COSTOS DE PRODUCCION

	Pago Remuner. Fijos	Pago Sueldos Eventual	M/O de Subcontra.	M/O de Talleres	Material Utilizado Varadero	Material Utilizado Talleres	Costo Varadero Buque
Porcentaje del total	18,51%	3,90%	43,40%	0,62%	22,54%	1,05%	9,99%

Costos de Operación .-Otro costo que incide en el ejercicio económico son los gastos operativos que generan el trabajo en el varadero, este rubro ha sido resumido en el siguiente cuadro con el detalle y los porcentajes con los que cada rubro aportan al total:

TABLA XXXIII COSTOS MENSUALES DE OPERACIÓN DEL VARADERO

	DEPRECIACION	ENERGIA ELECTRICA	SEGURO RESP.CIVIL	GASTOS ADMINIST. VARIOS	MANTENM. DE EQUIPOS y MAQUINARIAS	CONSUMO AGUA
Porcentaje del total	25,57%	11,33%	30,41%	22,96%	3,54%	6,19%

Los gastos Administrativos Varios tienen otros rubros que están descritos en el siguiente cuadro siendo también valores que deben ser tomados en cuenta en el manejo del Varadero:



CIB-ESPOL

TABLA XXXIV DETALLE DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

	Refrigerio	Transporte	Vigilancia	Combustible	Prendas Protección	Fondos Especiales	Seguros Accidentes Personales
Porcentaje del total	46,51%	6,33%	11,52%	8,37%	4,00%	16,54%	6,74%

Con estos valores ya descritos podemos saber ya la utilidad que genera el Varadero por buque al realizar la operación:

$$\text{Utilidad neta} = \text{Total Facturado} - \text{Costos de operación} - \text{Costos de Producción}$$

Costo de Mantenimiento tipo para un futuro Cliente.-Para poder calcular los futuros ingresos del Varadero es necesario hacer una proyección de lo que se le facturara como mantenimiento normal de un buque tipo de 750 Ton. En esta proyección ha sido considerada únicamente los trabajos básicos de mantenimiento general, sin entrar en detalles mas profundos en propulsión u otro rubro que se desee trabajar, esto significa que este sería el valor mínimo por el cual entraría un buque a Varadero. Para este cálculo se ha utilizado valores reales de precios en el Astillero (4).

Las dimensiones principales del futuro cliente se resumen en el siguiente cuadro:

TABLA XXXV DIMENSIONES PRINCIPALES BUQUE TIPO

Buque Tipo		
Eslora	45	mts
Manga	9,3	mts
Calado	4,14	mts
Desplazamiento	750	Ton

Y la tabla XXXVI resume los costos calculados para un mantenimiento normal de un buque tipo:

TABLA XXXVI COSTOS DE MANTENIMIENTO BUQUE TIPO

Detalle	Costo USD
Varada y Desvarada	\$ 1,716.00
Permanencia	\$ 864.00
Desbromado	\$ 280.00
SandBlasting	\$ 11,854.00
Toma de espesores	\$ 270.00
Cambio de Planchaje	\$ 23,422.00
Cambio de Protección Catódica	\$ 4,140.00
Desarmada de defensa y sellos	\$ 997.02
Toma de claros del varón de la pala	\$ 150.00
Toma de claros, inspección y prueba del timón	\$ 363.00
Desmontaje y montaje eje de cola y hélice	\$ 3,898.65
Toma de claros del eje de cola	\$ 580.00
Verificación del alineamiento en varadero	\$ 1,025.76
Mantenimiento de cajas de mar y válvulas de fondo	\$ 2,426.40
Mantenimiento de anclas y cadenas	\$ 1,320.00
Plan de Pinturas	
Obra viva	\$ 3,560.00
Obra muerta	\$ 620.00
Superestructura	\$ 175.00
Cubierta	\$ 1,220.00
Marcas de calado centro, proa y popa	\$ 256.00
Servicios Temporales (12 días)	\$ 1,000.00
SubTotal	\$ 60,137.83
Adicionales y Utilidades 20 %	\$ 12,027.57
Total	\$ 72,165.40

Costo de Mantenimiento Correctivo,- Entre los tipos de mantenimiento que el Varadero debe hacer, es el que se debe realizar cada 5 años, en el cual se cambian ciertas partes que por la fatiga y desgaste propio del trabajo ya han cumplido su vida útil, entre ellos se consideran los siguientes rubros:

- Cambio de estructurales
- Cambio de planchaje
- Cambio de cables de acero
- Mantenimiento del winche de arrastre
- Mantenimiento de rieles de deslizamiento



Para este tipo de Mantenimiento se consideran un rubro de \$ 90,000 (3) adicionales en ese año al valor de Costos de Operación,

Costo por Lucro Cesante ,-En el tiempo pronosticado para realizar los cambios en el Varadero este no producirá, por lo tanto se considera un valor , estimado en \$ 135,000.00 que se suman al valor de la inversión inicial por concepto de ganancias, valor que el varadero no percibe en el tiempo que duren los trabajos.

Resumen de valores proyectados, -Con estos valores de costos del año 2006, se realizó una proyección para un año de trabajo con el proyecto en pleno funcionamiento, el cual considera un aumento de clientes en 12 buques como valor inicial, el siguiente cuadro así lo resume:

**TABLA XXXVII PROYECCION DE INGRESOS CON INCREMENTO DE 12
BUQUES**

	Total Buques	Facturado	Costo de Producción	Costo de Operación	Ingreso Neto
Porcentajes			62,22%	5,26%	37,78%
Anual	48	843,620	524,928.48	44,352.21	318,691.50
Proyección	60	1,653,576	1,028,910.61	86,934.42	624,666.18

3.3 Planificación del Proyecto.- Con el objetivo de mantener un correcto sistema de planeación, programación y control de las actividades que implican el desarrollo del proyecto, tanto en fechas de inicio, termino, tiempo de duración, precedencia y los costos de cada tarea, se ha utilizado el sistema PERT/CPM (Program evaluation and review technique) y (critical path method) con los cuales de una manera grafica a través de una Diagrama de Gantt, permiten visualizar la duración, precedencia y relación entre las actividades. Además permiten encontrar las actividades criticas, llevar un control y seguimiento de las tareas cuando ya el proyecto se encuentre en ejecución, con la implantación de líneas base que permiten mantener una referencia tanto en tiempo como en costos, para esto se ha utilizado la aplicación de Microsoft Project 2007 (15),

A continuación se presenta una tabla de resumen con las actividades y sus tiempos de duración,

**TABLA XXXVIII RESUMEN PLANIFICACION DE LAS TAREAS
DEL PROYECTO**

Task Name	Duration	Start	Finish	Actual Cost
1 <input type="checkbox"/> AUMENTO DE CAPACIDAD VARADERO ASTINAVE	150 days	Tue 01/05/07	Mon 26/11/07	\$ 1.358.367,05
2 <input type="checkbox"/> Reforzamiento del carro de transferencia	30 days	Tue 01/05/07	Mon 11/06/07	\$ 49.925,15
8 <input type="checkbox"/> Ampliacion del carro de transferencia	55 days	Mon 04/06/07	Fri 17/08/07	\$ 603.230,16
14 <input type="checkbox"/> Ampliacion de los muros de entrada	77 days	Tue 12/06/07	Wed 26/09/07	\$ 196.731,66
24 <input type="checkbox"/> Diseño y Construcion de la compuerta	76 days	Tue 19/06/07	Tue 02/10/07	\$ 141.337,53
30 <input type="checkbox"/> Ampliacion de Rieles	66 days	Mon 16/07/07	Mon 15/10/07	\$ 231.763,65
35 <input type="checkbox"/> Adquisicion de winche	44 days	Mon 28/06/07	Thu 26/07/07	\$ 44.470,90
39 <input type="checkbox"/> Adquisicion e instalacion de las poleas, cables y bombas	65 days	Tue 03/07/07	Mon 01/10/07	\$ 38.908,00
42 <input type="checkbox"/> Dragado de la zona de ingreso	41 days	Mon 01/10/07	Mon 26/11/07	\$ 60.000,00

	Proyecto Ampliación de la capacidad de levante de ASTINAVE																																																									
	Inicio	Fin	Costo real	Gantt Chart																																																						
	150 días	mar 01/05/07	150 días	mar 01/05/07	30 días	mar 01/05/07	10 días	mar 01/05/07	5 días	mar 15/05/07	5 días	mar 22/05/07	8 días	mar 29/05/07	2 días	vie 08/06/07	55 días	lun 04/06/07	15 días	lun 04/06/07	10 días	lun 25/06/07	15 días	lun 09/07/07	10 días	lun 30/07/07	5 días	lun 13/08/07	77 días	mar 12/06/07	2 días	mar 12/06/07	4 días	jue 14/06/07	20 días	mié 20/06/07	5 días	mié 18/07/07	10 días	mié 25/07/07	40 días	mar 26/06/07	20 días	mar 21/08/07	5 días	mar 18/09/07	2 días	mar 25/09/07	76 días	mar 19/06/07	15 días	mar 19/06/07	15 días	mar 10/07/07	25 días	mar 31/07/07	8 días	mar 04/09/07
	\$ 1.358.367,06	\$ 49.925,15	\$ 35.037,15	\$ 2.100,00	\$ 4.945,73	\$ 4.779,00	\$ 3.063,27	\$ 603.230,16	\$ 327.700,00	\$ 192.100,00	\$ 22.410,00	\$ 45.200,16	\$ 15.820,00	\$ 196.731,66	\$ 155,53	\$ 866,23	\$ 7.772,12	\$ 1.245,52	\$ 20.993,35	\$ 40.460,88	\$ 124.778,89	\$ 379,33	\$ 79,81	\$ 141.337,53	\$ 49.140,00	\$ 26.409,00	\$ 26.800,72	\$ 9.110,21																														
1	Reforzamiento del carro de transferencia																																																									
2	Adquisición de materiales																																																									
3	Corte de piezas																																																									
4	Armado de piezas																																																									
5	Soldadura																																																									
6	Pintura y limpieza																																																									
7	Ampliación del carro de transferencia																																																									
8	Adquisición de materiales de acero naval																																																									
9	Corte de piezas																																																									
10	Armado de piezas																																																									
11	Soldadura																																																									
12	Limpieza y pintura de protección																																																									
13	Ampliación de los muros de entrada																																																									
14	Desalojo																																																									
15	Trazado y replanteo																																																									
16	Cercos de Madera (Entibado)																																																									
17	Encofrado																																																									
18	Colocación de Acero de Refuerzo																																																									
19	Perforación de pilotes en sitio																																																									
20	Colocación del Hormigón																																																									
21	Enlucido + Impermeabilizante																																																									
22	Rayas																																																									
23	Diseño y Construcción de la compuerta																																																									
24	Adquisición de acero estructural																																																									
25	Diseño y Fabricación Estructural																																																									
26	Montaje de la compuerta																																																									
27	Limpieza y Pintura																																																									
28																																																										

Project: Aumento de Capacidad Varac
Date: dom 29/06/08

Page 1

Capítulo 4

4 EVALUACION DE LA RENTABILIDAD ECONOMICA

4.1 Descripción del método utilizado

Una inversión analiza tomando en cuenta varios puntos de vista, ya que no existe un solo indicador que resuma toda la información y nos indique que decisión se debe tomar acerca de realizar o no la inversión en un proyecto.

Lo mas importante de una inversión es saber si el proyecto que se quiere emprender es rentable, para esto, el valor de los rendimientos que proporciona debe ser mayor a todos los recursos que se utilizan, teniendo muy en cuenta que esta operación no se da en un solo instante sino que esta en función del tiempo.

De acuerdo al criterio con el que se quiere evaluar, existen varios métodos, denominados estáticos y dinámicos; estos últimos toman en cuenta el tiempo y son los que nos permitirán conocer como se comporta la inversión durante la vida útil para la cual se proyecta el desarrollo del proyecto. Para este análisis se ha escogido dos de ellos:

El Valor Actual Neto (VAN).- es uno de los mas aceptados; este toma en cuenta la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados en el proyecto menos la inversión inicial.

Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable, un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos de inversión del proyecto en el mercado a la tasa de descuento utilizada. Un VAN negativo nos indicará que el proyecto no tiene la rentabilidad deseada y por lo tanto no es viable su ejecución, a menos que sea un proyecto de interés social..

La Tasa Interna de Retorno (TIR).- es un indicador de la relatividad del proyecto ya que mide el poder real de ganancia de la inversión. Es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto de una inversión sea igual a cero ($VAN=0$). Se considera que una inversión es aconsejable si la TIR es igual o superior a la tasa exigida por el inversor.



Método de amortización.- Para este estudio se utilizará el método lineal o de cuotas fijas que consiste en asignarle a todos los ejercicios económicos la misma cuota de amortización es decir la n-ésima parte del valor amortizable

4.2 Cálculo del VAN y TIR

En el Capítulo 3 se encontró cual es el valor de la inversión del proyecto resumido en la tabla XXXI, con este valor y demás valores se procede a realizar los cálculos cuyos valores se resumen a continuación:

TABLA XXXIX DATOS PARA EL CALCULO

Valor de la Inversión	1,358,367.04
Porcentaje del Préstamo	70%
Préstamo	969,874.07
Gastos administrativos	23,476.99
Inversión Propia	407,510.11
Años del Préstamo	15
Vida útil del proyecto	20
Tasa de Interés	12,50%
Porcentaje del Valor Residual	20%
Tasa de retorno	20%
Valor Residual	271,673.41
Tasa de Impuestos	25%



La siguiente tabla presenta el flujo del pago o amortización del préstamo que se requiere para financiar la inversión, destacando los valores por intereses y capital.

TABLA XL AMORTIZACION DEL PRESTAMO

Años	Pagos del Préstamo	Préstamo Pendiente	Interés en Préstamo	Flujo	Factor VA	FCD
1	64658	905216	121234	185893	0.8333	154910
2	64658	840558	113152	177810	0.6944	123479
3	64658	775899	105070	169728	0.5787	98222
4	64658	711241	96987	161646	0.4823	77954
5	64658	646583	88905	153563	0.4019	61714
6	64658	581924	80823	145481	0.3349	48721
7	64658	517266	72741	137399	0.2791	38345
8	64658	452608	64658	129317	0.2326	30075
9	64658	387950	56576	121234	0.1938	23496
10	64658	323291	48494	113152	0.1615	18275
11	64658	258633	40411	105070	0.1346	14141
12	64658	193975	32329	96987	0.1122	10878
13	64658	129317	24247	88905	0.0935	8309
14	64658	64658	16165	80823	0.0779	6295
15	64658	0	8082	72741	0.0649	4721
						719537

4.3 Análisis de Resultados

Los valores obtenidos tanto para el VAN como para el TIR nos permiten indicar lo siguiente:

- El tener un VAN de \$ 564,135.00 nos indica que se obtiene una ganancia por encima de la rentabilidad del mercado, por ende el Proyecto es rentable.
- Un TIR del 40 % nos indica que el proyecto tiene una tasa interna de retorno mayor que la tasa alternativa de descuento y esto nos ratifica que este análisis económico da resultados favorables en términos de rentabilidad.

Hay que tomar en cuenta que estos valores han sido calculados en base de la opción mas conservadora del negocio, debido a que solamente se considera el ingreso de un buque adicional por mes durante cada año, esto puede mejorar en gran medida, si el Departamento de Comercialización del Astillero promueve las bondades que ofrecen las instalaciones y aumenta este cupo haciendo así el proyecto mas rentable.

CONCLUSIONES:

- 1.** El presente estudio presenta una opción viable para suplir una de las necesidades que tiene la industria naval, el de tener un Astillero con mayores capacidades para atender a la creciente demanda de la Flota Naviera ecuatoriana.
- 2.** El aumento de la capacidad debe ser en el rango de hasta 850 toneladas, debido a que en este rango están la mayor cantidad de buques que no son atendidos por el Varadero, alrededor de 92 embarcaciones, que pueden optar por los servicios del Varadero.
- 3.** Los trabajos que se deben realizar no implican grandes reformas en las estructuras actuales, evitando así un impacto negativo en la producción, mientras se realizan las modificaciones.
- 4.** El Análisis de Precios Unitarios realizado para cada uno de los rubros para las nuevas construcciones y maquinaria , permite garantizar un presupuesto mas real de acuerdo con las obras de ingeniería que se realizan actualmente en el país.
- 5.** EL Análisis Económico con sus indicadores del VAN y TIR indican valores de rentabilidad que viabilizan la ejecución económica del Proyecto, aún considerando un escenario conservador.

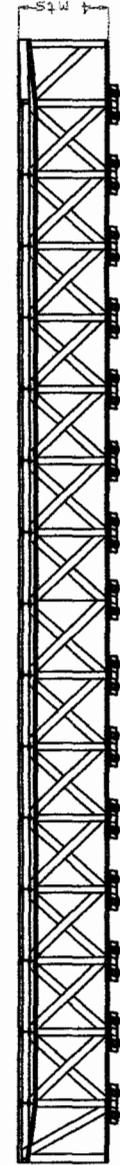


RECOMENDACIONES

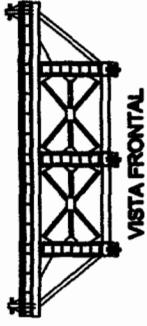
1. Difundir este análisis como trabajo inicial para estudios más específicos que garanticen, al Varadero de ASTINAVE, la ejecución del Proyecto para aumentar su capacidad de levante, y así reactivar la industria naval del país.
2. Crear una base de datos de los posibles clientes dentro del rango de hasta 850 Toneladas que sean los futuros clientes y socializar el Proyecto para que la industria naviera este enterada de los servicios que prestará el Varadero.
3. Como trabajo complementario, se debe realizar un estudio de impacto ambiental que demuestre que los efectos de estas ampliaciones no causan daño al ambiente que esté fuera de los parámetros normales para este tipo de proyectos.
4. Para tener un mejor panorama sería necesario en trabajos posteriores un análisis de sensibilidad económica en el que se incluya el ajuste de costos nominales a reales, el valor del dólar nominal a real y el impacto de la inflación ya que al ser este un trabajo inicial de factibilidad este análisis no ha sido incluido.
5. Que la FIMCM continúe con su investigación y búsqueda de herramientas que permitan aumentar el desarrollo marítimo nacional.

ANEXO "A"

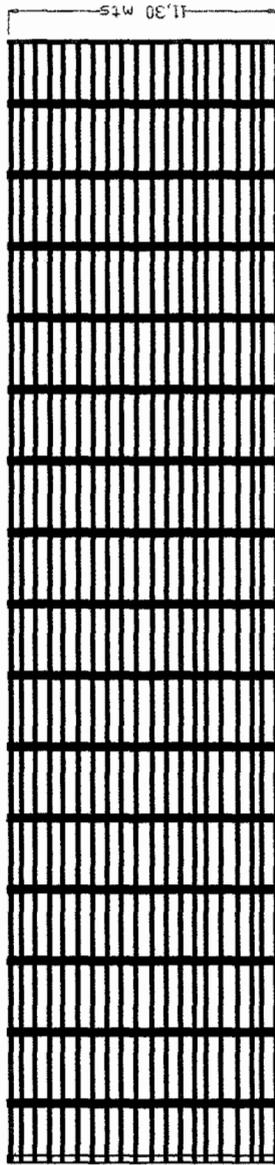
DISEÑO ESTRUCTURAL AMPLIACION CARRO DE TRANSFERENCIA"



VISTA DE PERFIL



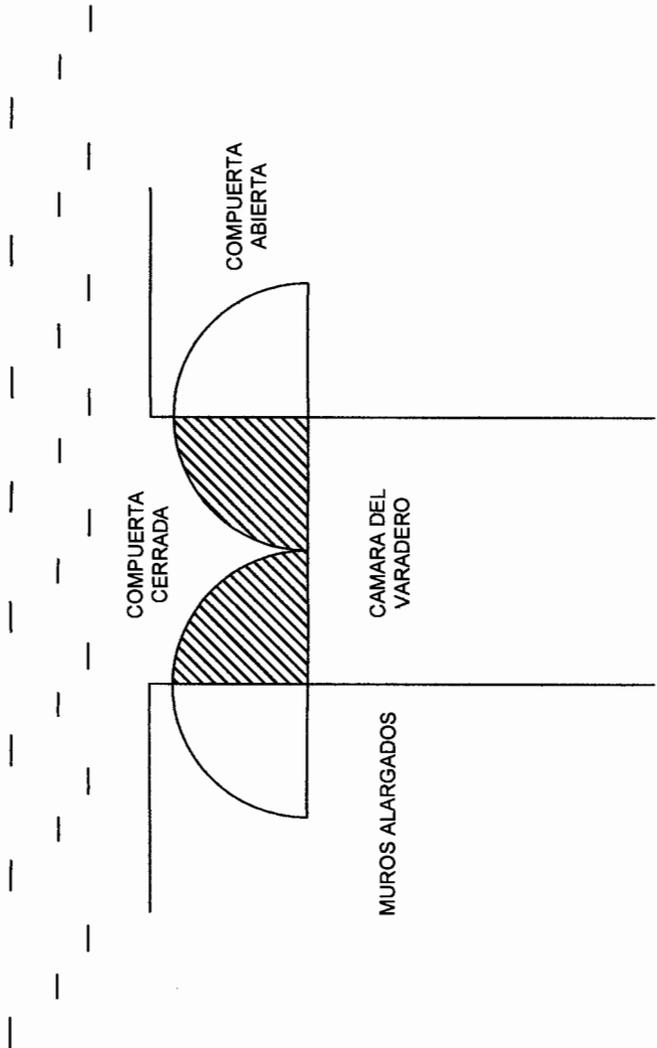
VISTA FRONTAL



20 mts

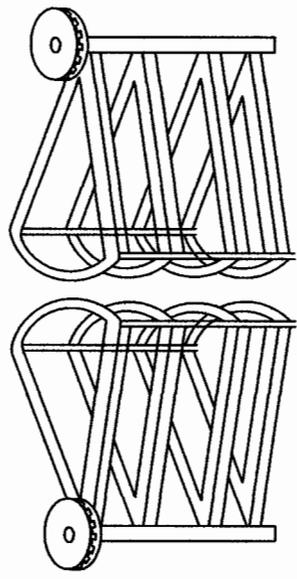
VISTA SUPERIOR

RIO
GUAYAS

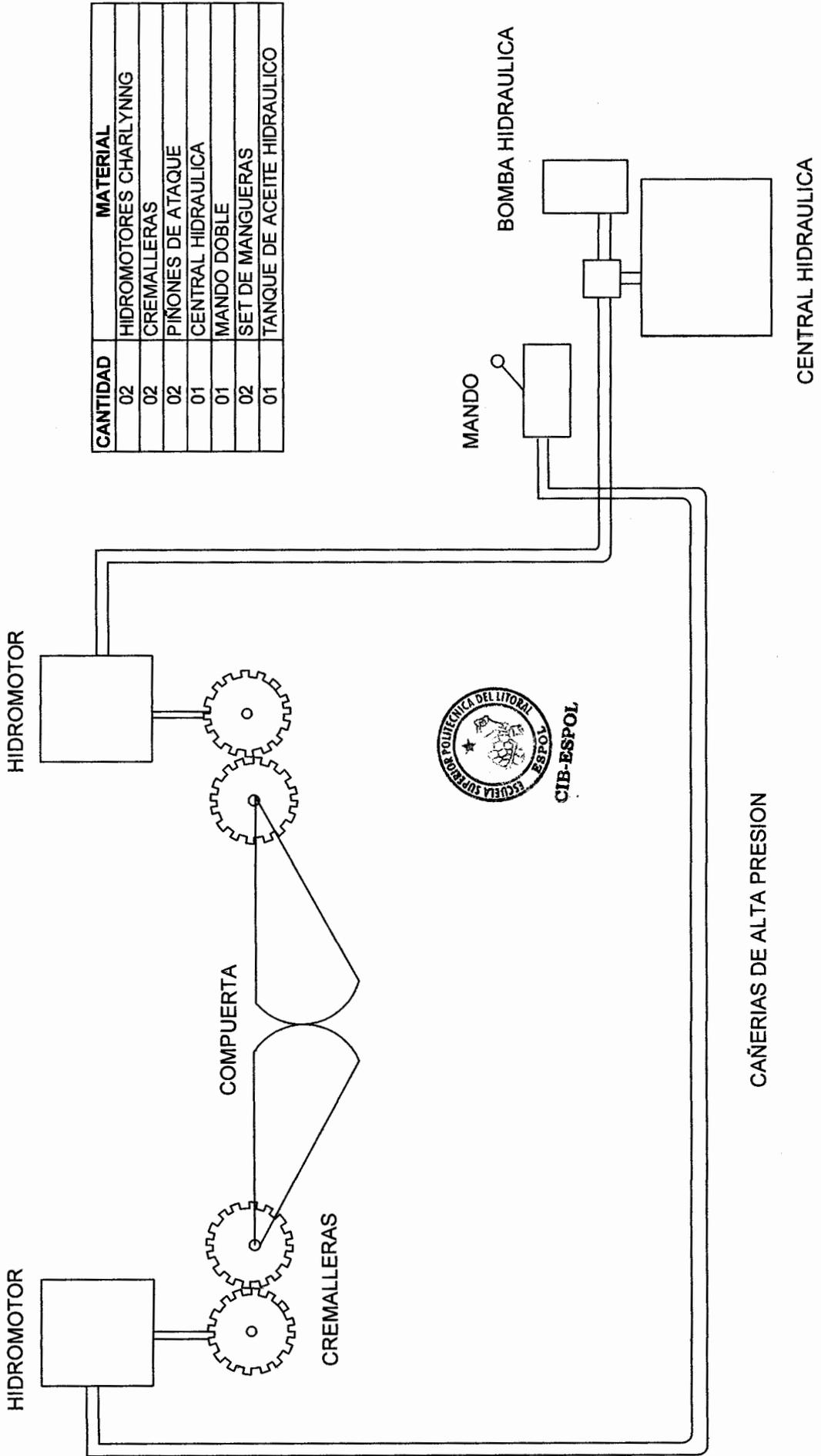


VISTA
SUPERIOR
CONJUNTO
COMPUERTA-MUROS

DISEÑO PRELIMINAR
ESTRUCTURALES DE
LA COMPUERTA



ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDRAULICO PARA LA CON



CANTIDAD	MATERIAL
02	HIDROMOTORES CHARLYNG
02	CREMALLERAS
02	PIÑONES DE ATAQUE
01	CENTRAL HIDRAULICA
01	MANDO DOBLE
02	SET DE MANGUERAS
01	TANQUE DE ACEITE HIDRAULICO



CAÑERIAS DE ALTA PRESION

CENTRAL HIDRAULICA

BIBLIOGRAFIA

1. ASTINAVE, Gerencia de Talleres Ecuador 2006.
2. ASTINAVE, Gerencia de Comercialización Ecuador 2006
3. ASTINAVE, Gerencia Financiera Ecuador 2006.
4. ASTINAVE, Cartilla de Costos para Varadero 2006.
5. Cámara de la Construcción de Guayaquil, Índice de Precios. Ecuador 2006.
6. DIGMER, Departamento Técnico de Registro de Naves y Varaderos,2006
7. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, Cuadros Estadísticos 2006
8. INOCAR, Levantamiento Batimétrico del muelle de ASTINAVE, 2006
9. LATORRE O, El Renacer de la Armada Vol III pp 75-80. Ecuador 2005
10. MONTEVERDE, C.,Historia Marítima del Ecuador Tomo XII: época contemporánea pp 65-68.Ecuador 1996.
11. MARISCAL C., Formulación y Evaluación de Proyectos pp 25-70 Ecuador 2004.
12. MARISCAL C, Introducción a la Evaluación de Proyectos Marítimos pp 16-20. Ecuador 1998.
13. TOBAR H, Notas de clases de Administración de Diques y Astilleros FIMCM, ESPOL, Guayaquil, Ecuador, 2005.
14. TOBAR H, Para que las doscientas millas: Un análisis crítico del desarrollo marítimo ecuatoriano. Cap. 8 pp. 209-221. Ecuador 1999
15. Microsoft Project.- Manual del Usuario.
16. SNAME.- Ship Design & Construction,1982



Direcciones de internet:

- a) www.earth.google.es/ ,febrero 2007