UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

MODIFICACION ESTRUCTURAL DE UNA EMBARCACION ATUNERA DE 850 M3, PARA AUMENTAR SU CAPACIDAD DE BODEGAS EN 350 M3

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERO NAVAL

COSME MARIO HUAMAN TTITO

PROMOCION 2008-I

LIMA-PERU

2 011

CONTENIDO

pág.

PROLOGO 1

CAPITULO 1.0:

Introducción 3

1.1 Planteamiento del Problema 3

1.2 Características de las Embarcación Atunera 3

1.2.1 Descripción General 3

1.2.2 Casco y Superestructura 9

1.2.3 Equipos de cubierta 10

1.2.4 Acomodación 11

1.2.5 Sistema de Propulsión 12

1.2.6 Sistema de Gobierno 12

1.2.7 Sistemas de Tuberías 13

1.2.8 Sistema Eléctrico 14

1.2.9 Sistema Electrónico 14

1.3 Objetivo 15

1.4 Alcance 15

CAPITULO 2.0:

Marco Teórico 17

2.1 Marco de referencia para la dirección de Proyectos 17

2.1.1 ¿Qué es un Proyecto? 17

2.1.2 ¿Qué es la dirección de Proyectos? 17

2.1.3 Dirección de Proyectos y gestión de Operaciones 19

2.1.4 Rol del Director del Proyecto 20

2.2 Procesos de dirección de proyectos 22

2.3 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos 26

CAPITULO 3.0:

Descripción del Proceso de Modificación 30

3.1 Condiciones Iniciales de la embarcación antes de la modificación 30

3.2 Ingeniería del Proyecto 32

3.3 Diques y Servicios 33

3.4 Trabajos previos 34

3.5 Fabricación en acero naval 40

3.6 Fabricación en aluminio 46

3.7 Sistema de Propulsión y Gobierno 47

3.8 Sistema de Refrigeración 49

3.9 Sistema Hidráulico 50

3.10 Sistema de Tuberías 57

3.11 Sistema Eléctrico y Electrónico 60

3.12 Sistema de Escape 62

3.13 Sistema de Ventilación y aire acondicionado 63

3.14 Carpintería y Acabados 63

3.15 Trabajos con poliuretano 64

3.16 Tratamiento de Superficie 65

3.17 Pruebas 66

CAPITULO 4.0:

Aplicación de la metodología del PMBOK al proceso de producción. 68

4.1		Acta de Constitución del Proyecto	68
4.2		Gestión del Alcance	73
	4.2.1	Plan de Gestión del Alcance	73
	4.2.2	Enunciado del Alcance	74
	4.2.3	EDT	77
	4.2.4	Diccionario de la EDT	78
4.3		Gestión del Tiempo	99
	4.3.1	Listado y duración de actividades	99
	4.3.2	Hitos	104
4.4		Gestión de los Costos	104
	4.4.1	Alcance de suministro a cargo del astillero	104
	4.4.2	Alcance de suministro a cargo del armador	105
	4.4.3	Observaciones	105
	4.4.4	Presupuesto	106
4.5		Gestión de la Calidad	108
	4.5.1	Plan de puntos de inspección	108
	4.5.2	Plan de soldadura	118
	4.5.3	Plan de pintado	121
CONCLUSIONES			121
BIBLIOGRAFIA			122
ANEXOS			123

PROLOGO

Este informe pretende dar a conocer una metodología de gerencia de proyectos aplicada a la gestión del alcance, tiempo, costo y calidad de la modificación estructural de una embarcación atunera de 850 m^3 para ampliar su capacidad de bodegas a 1208 m^3, con el fin de lograr que el proyecto sea realizado en los plazos establecidos y con los estándares de calidad que ello requiere.

El presente informe se desarrollara en 4 capítulos que a continuación paso a detallar de manera general:

Capítulo 1.0: Se plantea la problemática de la modificación, se da una breve reseña y características principales de la embarcación, los objetivos y el alcance del proyecto.

Capítulo 2.0: Se desarrolla el marco teórico de la gerencia de proyectos de acuerdo a la metodología de la guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos, PMBOK.

Capítulo 3.0: Se detallan todas las actividades realizadas en el proceso de modificación; trabajos previos al alargamiento, calderería en general, sistema de propulsión y gobierno, sistema de refrigeración de cubas, sistema hidráulico, sistema de tuberías, sistema eléctrico y electrónico, sistema de escape, sistema de ventilación

y aire acondicionado, carpintería general, inyectado de cubas, tratamiento superficial, control de calidad y pruebas.

Capítulo 4.0: Se aplica la metodología de la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos, PMBOK, orientada a la gestión del alcance, tiempo, costo y calidad de la modificación estructural de la embarcación.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En principio, el proyecto de modificación de la embarcación se debe a solicitud del Armador, con propósitos netamente comerciales.

El Amador opto por modificar, modernizar y ampliar bodegas de una de sus naves para no tener que construir una nueva y de ese modo aminorar los gastos de operación, mantenimiento y demás gastos que traería consigo el tener que mantener una embarcación nueva.

Es a través de este proyecto que se desprende el interés de tratar el tema por medio de este informe, basándonos en la metodología del PMBOK, que permita un buen desarrollo productivo del proyecto.

1.2 CARACTERISTICAS DE LA EMBARCACION ATUNERA

1.2.1 Descripción General

1) Tipo de Embarcación

Esta embarcación está concebida para la pesca de atún mediante el sistema de cerco por babor con boliche. La modificación cumple con los criterios de

construcción establecidos por la American Bureau of Shipping, ABS y según normas internacionales AWS. Asimismo, el barco cumplirá con los requisitos de estabilidad exigidos por la Organización Marítima Internacional, OMI.

2) Características Principales

a)	Eslora total	:	67.30 m
b)	Manga	:	11.00 m
c)	Puntal Moldeado a la cubierta principal	:	5.40 m
d)	Capacidad de bodega	:	1208.00 m^3
e)	Capacidad de combustible	:	418.00 m^3.
f)	Capacidad agua dulce	:	12574 US Gal
g)	Autonomía	:	28 días
h)	Tripulación	:	25 personas

3) Criterios de Estabilidad

Resultados de la prueba de estabilidad para el buque ligero (sin personal y líquidos a bordo):

Desplazamiento: 1269,29 Ton.

Calado en proa: 3.065 m

Calado en popa: 3.695 m

Centro de gravedad vertical: 5.919 m (desde línea base)

Centro de gravedad longitudinal: 28.571 m (desde el eje varón)

Metacentro transversal KMT: 5.337 m

Altura metacéntrica GMT: 0.582 m

A continuación presento los resultados de aceptación bajo los criterios de estabilidad para buques de pesca que deberán cumplirse en las curvas de estabilidad a grandes ángulos, es decir, curvas Cruzadas de Estabilidad, para cada una de las situaciones de carga; establecidas por la OMI.

Condición 1: Zarpe 100% consumibles.

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.093 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.165 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.071 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 250 mm	**378 mm**
MAXIMO BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.452 m a 40.57°**
ALTURA METACENTRICA	> 350 mm	**0.452 m**

Condición 2: Salida de Caladero1; 100% Pesca 50% consumibles

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.095 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.162 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.067 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 0.200 m	**0.362 m**
MAX. BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.391 m a 39.19°**
ALTURA METACENTRICA	> 0.350 m	**0.456 m**

Condición 3: Salida de Caladero 2; 100% Pesca 20% consumibles

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.089 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.154 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.065 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 0.200 m	**0.350 m**
MAX. BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.383 m a 40.00°**
ALTURA METACENTRICA	> 0.350 m	**0.414 m**

Condición 4: Arribo a Puerto 1; 100% Pesca 10% consumibles

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.095 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.164 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.069 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 0.200 m	**0.371 m**
MAX. BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.409 m a 40.31°**
ALTURA METACENTRICA	> 0.350 m	**0.436 m**

Condición 5: Arribo a Puerto 2; 40% Pesca 10% consumibles

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.092 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.172 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.080 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 0.200 m	**0.399 m**
MAX. BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.503 m a 44.10°**
ALTURA METACENTRICA	> 0.350 m	**0.440 m**

Condición 6: Arribo a Puerto 3; 20% Pesca 10% consumibles

CRITERIO DE ESTABILIDAD	LIMITES	BARCO MODIFICADO
AREA DE 0° A 30°	> 0.055 m-rad	**0.084 m-rad**
AREA DE 0° A 40°	> 0.090 m-rad	**0.159 m-rad**
AREA DE 30°A 40°	> 0.030 m-rad	**0.075 m-rad**
BRAZO ADRIZANTE A 30°	> 0.200 m	**0.370 m**
MAX. BRAZO ADRIZANTE	> 0.200 m sobre 25°	**0.484 m at 44.31°**
ALTURA METACENTRICA	> 0.350 m	**0.403 m**

4) Arreglo General

Zona de Red.- En donde se estiba la red.

Zona de Pesca.-En donde se encuentra el Cubichete de la Sala de Máquinas para alojar los Tubos de Escape, Ventiladores y Extractores.

Superestructura.- Se encuentran los siguientes ambientes:

1 Camarote del jefe de máquinas con su respectivo baño.

1 Camarote del piloto con su respectivo baño.

5 camarotes para tripulación.

Un baño para tripulación.

Compartimiento de aire acondicionado.

Cocina-comedor.

Pañol de víveres: con estantería para almacenamiento de alimentos.

Pañol de verduras refrigerado y con estantería.

Pañol de carnes refrigerado y con estantería para su almacenamiento.

Pañol de máquinas.

Pañol de cubierta.

Caseta de Puente.- En éste nivel se encuentran localizado lo siguiente:

El Puente de Mando, con su respectiva consola de navegación.

Camarote del Capitán, con su respectivo baño.

En Popa, encontramos 3 pañoles con su respectiva estantería.

En la parte exterior de Popa, se ubican rieles para estibar 4 lanchas rápidas.

Zona de Amarre y Fondeo de Proa.- Se encuentra lo siguiente:

Bitas de amarre

Winche combinado de las anclas, babor y estribor.

Pescante de Pesca, en babor.

Escotilla de embarque de víveres.

- Grúa de brazo rebatible.
- Pañol de proa.

Sala de Compresores.- Está en Popa, sobre la Cubierta Principal, aquí se localiza el equipo de frío, que consta de cinco Compresores de Amoníaco, un Recibidor de líquidos de Amoníaco, dos Separadores de Amoníaco, tres E/bombas de Recirculación de Amoníaco, una E/bomba de enfriamiento de los Cabezotes del Compresor, dos Condensadores y tres Separadores de aceite de Compresores.

Bodegas de Pescado.- El área de las bodegas está dividida en diecinueve compartimentos. Los mamparos transversales son fabricados de planchas de acero soldadas entre sí, de 5/16" de espesor. Todas las bodegas estarán forradas en sus 6 caras interiores con plancha de acero naval de 3/16" de espesor, soportado adecuadamente con perfiles angulares. En el espacio entre ambos planchajes se inyectará poliuretano. Cada bodega contara con una escotilla para embarque y desembarque de pescado y con un sistema de enfriamiento tipo serpentín en sus seis caras, para circulación del Amoniaco comprimido.

Sala de Máquinas.- Está en popa; al ingreso se encuentra el compartimiento de C02. En sala de maquinas están localizados el motor principal, 3 grupos electrógenos CAT 3412, los tableros de control de generadores y distribución principal, 3 compresores de aire, 2 unidades hidroneumáticas (agua dulce y agua salada), 2 bombas de transferencia de combustible, 2 purificadores de combustible, una bomba de contra incendios, una bomba de achique, 3 bombas de condensado (una Vertical), 2 bombas de enfriamiento de agua

dulce, una bomba de Pre-Lubricación del motor principal, un enfriador de aceite del motor principal, un enfriador de agua de motor principal, un separador de sentina, un enfriador de aceite hidráulico, 4 enfriadores de agua de motores auxiliares, una bomba de Enfriamiento de Emergencia de Motor Auxiliar, un Tablero Eléctrico para bomba Hidráulica de Emergencia, una bomba Hidráulica de Emergencia, un Motor Auxiliar de Fuerza Hidráulica, un tanque de Aceite Hidráulico, dos Toma Fuerza y Bombas Hidráulicas respectivas, un Purificador, una bomba de Circulación Agua Salada Evaporadora de Agua Dulce, un Generador de Agua Dulce, dos Botellas de Aire Comprimido.

Lazareto.- se encuentran dos (2) Tanques de Agua Dulce (Br.-Er.), la Unidad de Gobierno y dos electro bombas hidráulicas.

1.2.2 Casco y Superestructura

a) El casco del buque ha sido construido con acero naval ASTM A131 grado A.

b) El casco ha sido ampliado (10.50 m) en sentido longitudinal, este cuerpo ha sido insertado 275 mm a proa de la cuaderna 44, y se han colocado diecinueve cuadernas nuevas, manteniendo el espaciamiento estructural existente.

c) La estructura del Casco y la Caseta es del Tipo Transversal.

d) La construcción será soldada en su totalidad, según los requerimientos de las normas de las sociedades clasificadoras.

1.2.3 Equipos de Cubierta

a) Arboladura

Mástil auto-soportado, tipo cajón de 15 m de altura. Cuenta con dos plataformas. En la parte Superior del Mástil, se ubica una Caseta de aluminio (Cofa) con su respectiva plataforma.

Cuenta con una Pluma principal de Ø 14", una Pluma Auxiliar de Ø 12" y un Tangón de Ø 10".

b) Equipos de Pesca

Winche Principal de Pesca

Winches en Pluma Principal, Pluma Auxiliar y Tangón

Winche de Anillas

Winches Chocker y Cincher

Winche de Dragado de Salabardo

Winche de descarga de babor y estribor

Winche Orsa de proa

Winche de Braileo

Grúa para maniobra de Lanchas de Pesca

Consola Principal

Pescante Principal

Lanchas Rápidas

c) Maniobra de Fondeo y Amarre

Un Cabrestante doble Hidráulico de ancla

Dos anclas principales

Dos escobenes de amarre en la borda de popa

Dos Bitas dobles de amarre en proa

1.2.4 Acomodación

a) Aislamiento y forro interior

Todos los mamparos exteriores de las casetas serán aislados, interiormente con planchas de poliuretano y forrados con triple y marino.

Entre las cubiertas y el cielo raso colocar aislamiento del mismo material. Los cielos rasos serán del tipo ignífugos y desmontables.

b) Pisos

Los falsos pisos de todos los camarotes, cocina comedor, los baños, la estación de radio y el puente de mando tendrán cerámico antideslizante.

Los pisos de los pañoles y bajada a cubierta principal o zona de trabajo se protegerán con pintura antideslizante.

El piso de sala de maquinas será removible y fabricado con planchas estriadas de aluminio.

c) Puertas y ventanas

La puerta principal de ingreso para acomodación será de acero y de tipo estanca resistente a la intemperie.

Las puertas interiores de la caseta puente y caseta sobre cubierta superior son de madera.

Solo la cocina-comedor y la caseta de puente tendrán ventanas metálicas con vidrio templado. El resto de compartimientos llevaran lumbreras metálicas con tapa de combate y vidrios templados de seguridad.

1.2.5 Sistema de Propulsión

Motor marino diesel EMD 20-645-E7, 20 Cilindros en V de 4 ciclos, de inyección directa, turboalimentado, enfriado por intercambiador de Calor, Rotación Izquierda, Potencia 3600 HP a 900 RPM, transmisión marina - Caja reductora Reintjes modelo WAF-4555 adaptada con ratio de 5.091:1, arranque neumático y tanque de expansión de agua dulce de 60 gal.

El eje de cola es de Acero de 328 mm.de diámetro, resistencia 600 N/mm2. Esta soportado en popa por una bocina de acero fundido y metal antifricción (Babbit) y en proa por una bocina de bronce, con sistema de sello simplex en proa y popa del tubo de codaste lubricado por aceite. El cople de amarre con la caja reductora es de acero fundido con dos chavetas y 12 pernos calibrados de 40 mm de diámetro.

La hélice es de bronce manganeso, de 5 palas fijas debidamente balanceada y pulida, de diámetro 116".

1.2.6 Sistema de Gobierno

El gobierno se efectúa mediante un equipo hidráulico instalado sobre el eje varón del timón con válvulas de cierre, alimentados por; dos electrobombas en sala de maquinas para control hidráulico, una bomba hidráulica de accionamiento manual mediante una rueda de cabillas en puente en caso de emergencia.

La pala del timón es construida de planchas de acero, con brida para 6 pernos calibrados grado 8. La pala en su parte inferior tiene un hueco pasante cónico para montar un pinzote de 156 mm.de diámetro sujetado con una tuerca M80

con su correspondiente tintero, instalado en el extremo de la zapata del codaste que le sirve de guía al pinzote de la pala.

1.2.7 Sistema de Tuberías

a) Sistema de Achique y contra incendio

b) Sistema de aire comprimido

c) Sistema de Agua Dulce

d) Sistema de agua Salada

e) Sistema de Descarga Sanitaria

f) Sistema de Trasvase de Petróleo

g) Sistema de CO2

h) Sistema de Enfriamiento de máquina principal

i) Sistema enfriamiento de motores auxiliares

j) Sistema de combustible de máquina Principal

k) Sistema de combustible motores auxiliares

l) Sistema de generación de agua dulce

m) Sistema de gasolina para el helicóptero

n) Sistema de gasolina para lanchas rápidas

o) Sistema de llenado de aceite de compresores de frío

p) Sistema de recirculación de aceite hidráulico

q) Sistema de recirculación de aceite lubricante de Máquina Principal

r) Sistema de instalación de Ionpac

s) Sistema de separación de hidrocarburos

t) Sistema de recirculación de agua del condensador

1.2.8 Sistema Eléctrico

a) Sistema de Corriente Alterna

1) Tres (3) generadores de 320 Kw, 380V/3Ø/50 Hz.

2) Uno (1) transformador trifásico de 36 KVA, 380 / 220 V/ 50 Hz.

3) Uno (1) transformador Trifásico de 12 KVA, 380/110V/ 50 Hz.

4) Toma de conexión exterior de 220V/3Ø/50 Hz.

b) Sistema de Corriente Continua

1) El sistema corriente continúa de 24 VDC, está conformado por tres (3) bancos de baterías y tres (3) cargadores de baterías.

2) Uno (1) cargador de baterías de uso marino, alimentación 220 VAC y salida 24 V Continua.

3) Un (1) banco de baterías de 24VDC, 400A para servicios de Equipos de Ayuda a la Navegación.

4) Un (1) banco de baterías de 24VDC, 200A para Equipos de la Estación de Radio.

5) Un (1) banco de baterías de 24VDC, 400A luces de emergencia.

c) Iluminación

1) Iluminación Exterior, 220V, 50 Hz.

2) Iluminación Interior, 220V, 50 Hz.

1.2.9 Sistema Electrónico

a) Radar FURUNO

b) Girocompas TOKIMEC

c) Piloto Automático

d) Compás Magnético

e) Posicionador Satelital GPS

f) Ecosonda FURUNO

g) Correntometro FURUNO

h) Sonar SCANNING

i) Radio Teléfono

j) Equipo radioeléctrico INMARSAT

k) Radio VHF

l) Radiogoniómetro

1.3 OBJETIVO

Evaluar la gestión del alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto, aplicando la metodología del PMBOK.

1.4 ALCANCE

En el presente informe no se contemplan ninguno de los cálculos y estudios realizados para la determinación del modulo estructural a insertar, determinación del bulbo de proa y popa, inserción de nuevo mástil auto-soportado, optimización del sistema de frío, sistema de propulsión, sistema de gobierno y acta de estabilidad preliminar.

Abarca las etapas realizadas en el proceso de optimización estructural de la embarcación atunera, y mediante herramientas de gestión, se aplica la metodología

probada y aceptada, como la propuesta en la guía de los fundamentos de la gestión de proyectos, PMBOK, orientada a la gestión del alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1 MARCO DE REFERENCIA PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS

2.1.1 ¿Qué es un Proyecto?

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos.

2.1.2 ¿Qué es la dirección de Provectos?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los

requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- Identificar requisitos,
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de lo interesados según se planifica y efectúa el proyecto,
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo.

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse. La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el

proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La evaluación gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza.

2.1.3 Dirección de proyectos y gestión de operaciones

Las operaciones son una función de la organización que se efectúa permanentemente, con actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio. Por ejemplo: operaciones de producción, operaciones de fabricación y operaciones de contabilidad. A pesar de su naturaleza temporal, los proyectos pueden colaborar en el logro de los objetivos de la organización cuando están alineados con su estrategia. Las organizaciones cambian a veces sus operaciones, productos o sistemas mediante la creación de iniciativas de negocio estratégicas. Los proyectos requieren la dirección de proyectos, mientras que las operaciones necesitan la gestión de procesos de negocio o la

gestión de operaciones. Los proyectos pueden entrecruzarse con operaciones en varios puntos durante el ciclo de vida del producto, por ejemplo:

- Al cierre de cada fase;
- Cuando se desarrolla un producto nuevo, se mejora un producto existente o se expanden las salidas;
- En la mejora de operaciones o del proceso de desarrollo del producto, o
- Hasta la desinversión de las operaciones al final del ciclo de vida del producto.

En cada punto, se transfieren entregables y conocimientos entre el proyecto y las operaciones a fin de implementar el trabajo entregado. Esto sucede mediante la transferencia de recursos del proyecto a las operaciones hacia el final del proyecto, o bien mediante la transferencia de recursos de las operaciones al proyecto al inicio del proyecto.

Las operaciones son esfuerzos permanentes que producen salidas repetitivas, con recursos asignados para realizar básicamente el mismo conjunto de tareas, según las normas institucionalizadas, en un ciclo de vida de producto. A diferencia de la naturaleza permanente de las operaciones, los proyectos son esfuerzos temporales.

2.1.4 Rol del director del proyecto

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de un área

técnica o administrativa, mientras que los gerentes de operaciones son responsables de una faceta del negocio básico.

Según la estructura de la organización, el director del proyecto puede estar bajo la supervisión de un gerente funcional. En otros casos, el director del proyecto puede formar parte de un grupo de varios directores de proyecto que rinden cuentas a un director del programa o del portafolio, quien en última instancia es el responsable de los proyectos de toda la empresa. En este tipo de estructura, el director del proyecto trabaja estrechamente con el director del programa o del portafolio para cumplir con los objetivos del proyecto y para asegurar que el plan del proyecto esté alineado con el plan global del programa.

Varias de las herramientas y técnicas para dirigir proyectos son específicas a la dirección de proyectos. Sin embargo, comprender y aplicar los conocimientos, herramientas y técnicas que se reconocen como buenas prácticas no es suficiente para gestionar los proyectos de un modo eficaz. Además de las habilidades específicas a un área y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, la dirección de proyectos efectiva requiere que el director del proyecto cuente con las siguientes características:

- **Conocimiento.** Se refiere a lo que el director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- **Desempeño.** Se refiere a lo que el director del proyecto puede hacer o lograr si aplica los conocimientos en dirección de proyectos.

- **Personal.** Se refiere a la manera en que el director del proyecto se comporta cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas. La capacidad personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo (la capacidad de guiar al equipo de un proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo).

2.2 PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen.

El director del proyecto debe considerar los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa. Éstos se deben tener en cuenta para cada proceso, incluso si no están enumerados de manera explícita como entradas en las especificaciones del proceso. Los activos de los procesos de la organización proporcionan pautas y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades

específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe:

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto,
- Utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos,
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, y
- Equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

- Los procesos de dirección de proyectos aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las Áreas de conocimiento.
- Los procesos orientados al producto especifican y crean el producto del proyecto. Estos procesos normalmente son definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación. El alcance del proyecto no

puede definirse si no se cuenta con una comprensión básica acerca de cómo generar el producto especificado.

Los procesos de dirección de proyectos se aplican globalmente y a todos los grupos de industrias. Buenas prácticas significa que existe un acuerdo general en cuanto a que se ha demostrado que la aplicación de los procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.
Esto no significa que los conocimientos, habilidades y procesos descritos deban aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos. Para un proyecto determinado, el director del proyecto, en colaboración con el equipo del proyecto, siempre tiene la responsabilidad de determinar cuáles son los procesos apropiados, así como el grado de rigor adecuado para cada proceso.

Los directores del proyecto y sus equipos deben abordar cuidadosamente cada proceso, así como las entradas y salidas que lo constituyen. Este esfuerzo se conoce como adaptación.

La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y del proyecto esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, a fin de facilitar la coordinación. Normalmente, las acciones tomadas durante un proceso afectan a ese proceso y a otros procesos relacionados. Por ejemplo, un cambio de alcance afecta generalmente al costo del proyecto, pero puede no afectar al plan de comunicación o a la calidad del producto. A menudo, estas interacciones entre procesos requieren efectuar concesiones entre requisitos y

objetivos del proyecto, y las concesiones específicas de desempeño variarán de un proyecto a otro y de una organización a otra. Una dirección de proyectos exitosa incluye dirigir activamente estas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del patrocinador, el cliente y los demás interesados. En determinadas circunstancias, será necesario repetir varias veces un proceso o conjunto de procesos para alcanzar el resultado requerido.

Los proyectos existen en el marco de referencia de una organización y no pueden operar como un sistema cerrado. Requieren datos de entrada procedentes de la organización y del exterior, y producen capacidades que vuelven a la organización. Los procesos del proyecto pueden generar información para mejorar la dirección de futuros proyectos.

Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos):

- **Grupo del Proceso de Iniciación.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- **Grupo del Proceso de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

- **Grupo del Proceso de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- **Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.** Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo del Proceso de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.3 AREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCION DE PROYECTOS

Gestión de la Integración del Proyecto, define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos.

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
- Realizar Control Integrado de Cambios
- Cerrar el Proyecto o la Fase

Gestión del Alcance del Proyecto, muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

- Recopilar los Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)
- Verificar el Alcance
- Controlar el Alcance

Gestión del Tiempo del Proyecto, se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.

- Definir las Actividades
- Secuenciar las Actividades
- Estimar los Recursos para las Actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el Cronograma
- Controlar el Cronograma

Gestión de los Costos del Proyecto, describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto
- Controlar los Costos

Gestión de la Calidad del Proyecto, describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto.

- Planificar la Calidad
- Realizar el Aseguramiento de Calidad
- Realizar el Control de Calidad

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, describe los procesos involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto.

- Desarrollar el Plan de Recursos Humanos
- Adquirir el Equipo del Proyecto
- Desarrollar el Equipo del Proyecto
- Gestionar el Equipo del Proyecto

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, identifica los procesos involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

- Identificar a los Interesados
- Planificar las Comunicaciones
- Distribuir la Información
- Gestionar las Expectativas de los Interesados
- Informar el Desempeño

Gestión de los Riesgos del Proyecto, describe los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto.

- Planificar la Gestión de Riesgos
- Identificar los Riesgos
- Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos
- Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos
- Dar seguimiento y Controlar los Riesgos

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, describe los procesos involucrados en la compra o adquisición de productos, servicios o resultados para el proyecto.

- Planificar las Adquisiciones
- Efectuar las Adquisiciones
- Administrar las Adquisiciones
- Cerrar las Adquisiciones

CAPITULO 3

DESCRIPCION DEL PROCESO DE MODIFICACION

3.1 CONDICIONES INICIALES DE LA EMBARCACION ANTES DE LA MODIFICACION

Una vez reunida las administraciones; tanto del Armador como del Astillero; y habiéndose establecido los primeros alcances de la modificación estructural, se procede a la toma de datos iniciales de la embarcación, para la elaboración del presupuesto, con por lo menos 2 o 3 meses de anticipación previo al arribo definitivo de la embarcación.

Se deben realizar las siguientes actividades:

- Prueba de inclinación, estudio de estabilidad y trimado de la nave.
- Toma de dimensiones principales de la nave y compartimientos.
- Cubicación de bodegas y tanques.
- Elaboración de tabla de puntos y líneas de forma.
- Evaluación de la estructura General y Sistemas Principales.

Características Iniciales de la Embarcación:

- Eslora Total: 56.8 m.

- Manga: 11.0 m.
- Puntal: 5.4 m.

Resultados de la Prueba de estabilidad del barco Original:

Altura Metacéntrica Promedio GMT: 0.682 m.

CENTRO DE GRAVEDAD		
V.C.G.	4.473	m desde LB.
L.C.G.	22.103	m desde el eje varón
T.C.G.	0.0102	m desde LC. por Estribor

(*) Sin Motor Principal y Caja Reductora.

Datos para la condición en vacío (en Rosca) del barco Original

Equipamiento Incompleto; no tenia embarcado lo siguiente:

- Jarcia incompleta (de amarre y de arboladura).
- Mástil con Bípode.
- Tapa desmontable de cubierta superior (en sala de máquinas).
- Winche principal de pesca, motor principal, tapa de escotilla de carga, pala de timón y winches auxiliares de amarre.

Líquidos Embarcados:

- Cubas 12, 13, 14, 15 totalmente llenas con agua salada.
- Tanques de agua dulce de BR y ER de popa con 1000 litros c/u.

Después de la deducción de los líquidos embarcados, personal a bordo, equipos y pesos de prueba y considerando el equipamiento incompleto señalado anteriormente, los resultados para la condición en vacío (en Rosca) son:

Calado en C.F.	3.104	m.
K.M.T.	5.241	m.
K.G.	4.883	m.
G.M.T.	0.358	m.
G.M. Disponible	0.458	m.

C.G.L. desde el eje varón	23.121	m.
C.B.L. desde el eje varón	24.418	m.
C.B.L. - C.G.L.	1.297	m.
M.T.C. - 1 cm.	9.272	t - m
Trim.	1.182	m.

3.2 INGENIERIA DEL PROYECTO

Preparar ingeniería para el modulo de alargamiento y modernización de la nave, lo que considera elaboración de los siguientes planos y cálculos:

1. Plano de Líneas de Forma
2. Plano de Disposición General del Buque Original
3. Plano de Disposición General del Buque Alargado
4. Plano de Estructura, Secciones Transversales, Longitudinales y Cubierta del Modulo Nuevo.
5. Plano de Sistema de Lucha Contra incendios.
6. Plano del Sistema de Seguridad.
7. Prueba de inclinación de la embarcación original y modificado.
8. Análisis de Estados de Carga.
9. Plano de Capacidades de Tanques y Bodegas de Carga.
10. Calculo de Arqueo.

11. Plano de Varada.
12. Plano Estructural de Mástil Principal Nuevo.
13. Plano de Ampliación de Superestructura y Puente de Gobierno.
14. Plano de Bulbo de Popa.
15. Plano de Arreglo del Sistema de Propulsión.
16. Calculo del Numeral de Equipo.
17. Calculo de Capacidad de Equipo Servo timón para Buque Alargado.
18. Plano de levantamiento de Poza de Red.
19. Plano de Reforzamiento de cubierta de Winche Principal.
20. Plano de Reforzamiento de Pescante de Cerco.
21. Plano de Sistema Eléctrico de 440V y 220V.
22. Plano de los sistemas de Petróleo, Enfriamiento y Lubricación del Sistema Propulsor.
23. Efectuar Ingeniería para cambio de Motor Principal y Caja Reductora.

3.3 DIQUES Y SERVICIOS

1. Varada, desvarada y apoyo de remolcadores para entrada y salida de dique.
2. Inspección de seguridad al arribo de la embarcación, para trabajos de alargamiento.
3. Inspección de seguridad durante el proceso de modificación.
4. Suministro de energía eléctrica 220/440V.
5. Extracción de desechos.
6. Conexión al sistema contra incendios.

3.4 TRABAJOS PREVIOS

1. Preparar gradas con camas para deslizar bloque de proa en 10,5 m, posteriormente dejar el dique en condiciones normales una vez terminado el proceso de modificación.
2. El Armador debe retirar el amoniaco del circuito de refrigeración de las cubas y el Astillero efectuara limpieza de todos los tanques de doble fondo, de la máquina principal, piques de proa y popa.
3. Retirar la totalidad de las líneas de refrigeración (serpentines de amoniaco) en zona de bodega de corte, para el alargamiento (Cuba N° 6).
4. Retirar doble forro de Cuba N° 6, completamente de babor y estribor. Incluye mamparo transversal de proa, popa, mamparo longitudinal, cielo, piso y casco lateral (verificar tubo de venteo de tanque de doble fondo y realizar prueba neumática, previo a la instalación del nuevo forro).
5. Retirar el poliuretano (aislamiento) en la zona de corte y el total de la bodega N° 6 de ambas bandas.
6. Desconectar tuberías, 4 válvulas tipo compuerta y cables de poder de dos bombas de recirculación de salmuera de la cuba N° 6. Desmontar electro bombas (no se considera inspección, ni reparación), llevar a maestranza y proteger tuberías con tapas de madera en la succión y descarga, tanto de las bombas como de las bodegas. Incluye retiro de arrancadores (botoneras), identificado, enrollado y protección de cables de poder.
7. Retirar rejillas protectoras de tuberías en la succión y descarga de bodegas de las dos bombas de salmuera de la bodega N° 6.

8. Cortar y retirar líneas de circuito de recirculación de salmuera, petróleo, retorno, alimentación, líquido de amoniaco, agua dulce, aire comprimido, sistema contra incendios y sistema de achique, en zona de corte.

9. Desmontar 2 manifolds de líquido de amoniaco de bodegas para acceso al corte.

10. Retirar tramo del piso de la plataforma del túnel en zona de corte (considerar reutilizar material).

11. Desmontar tableros eléctricos, cortar, retirar y enrollar cables de sensores de válvulas termostáticas, cables eléctricos, cables de conexiones a botoneras y bombas en zona de corte, marcar cables, equipos de iluminación y circuitos hidráulicos. Proteger extremos de circuitos cortados.

12. Despejar zona de habitabilidad en cocina, comedor y pasillo retirando muebles, revestimientos, aislación de mamparos, pisos, cielo raso, cables eléctricos, equipos de aire acondicionado y tuberías de los compartimientos de habitabilidad afectados por el corte. Despejar baño de tripulación y parque de pesca. Se considera reutilizar todos los cables cortados y unirlos con cajas de acero inoxidable al tramo nuevo del bloque. No se considera efectuar mantenimiento a elementos y equipos.

13. Retirar cables eléctricos, luminarias, equipos electrónicos y antenas, de mástil y cofa. El cliente proporcionara cables de señal, según metrado estimado por el astillero.

14. Cables de acero y aparejos de plumas y mástil deben ser retirados y reinstalados por el Armador.

15. Cliente efectuara drenaje de aceite de circuitos y desmontaje de winche principal existente y traerá uno nuevo a cubierta.
16. Desmontar pescante de cerco, desmantelar, inspeccionar y emitir informe de reparación.
17. Efectuar corte del casco a proa de la cuaderna 44, desde la quilla, pasando por bodegas, parque de pesca, comedor, cocina, pasillo, gambuzas y cubierta de botes, saliendo por proa del mástil principal.
18. Desplazar el sector de popa del buque en 10.50 m. y preparar camas para instalar el modulo nuevo.
19. Cortar mástil principal sobre cubierta de botes y trasladar a maestranza, retirar winches y almacenar en zona segura.
20. Cortar base de mástil cilíndrico hasta cubierta de parque de pesca para dejar espacio para el nuevo mástil y despejar sectores de contorno.
21. Desmontar plumas y una vez que el cliente retire los cables, trasladar al patio de arenado. Montar una vez terminados los trabajos (no se considera, reparación de tinteros y pinzotes).
22. Desmontar de la consola de puente de gobierno; equipos electrónicos de comunicaciones, navegación y detección; retirar tableros de 24 V y de 220 V, identificar, marcar, proteger, retirar circuitos neumáticos de mando del motor, trasladar al taller y almacenar.
23. Realizar despejes de sala de radio en puente de gobierno para efectuar trabajo y reinstalar. Considerar trasladar al taller equipos para almacenaje.

24. Mamparo central de proa de sala de maquinas

24.1 Efectuar despejes por sala de máquinas, de equipos y elementos cercanos al mamparo central de proa. Identificar, marcar y trasladar a maestranza para su almacenaje.

24.2 Retirar forros de bodegas de mamparo (1.68 ton) en ambas bandas en sector afectado.

24.3 Retirar serpentines existentes en costado y mamparo transversal central, retirar sector del forro 5 m lineales en cada bodega, en toda su altura y sellar líneas de líquido de amoniaco abiertas.

24.4 Retirar poliuretano en mamparos señalados.

24.5 Cortar mamparos existentes en sala de máquinas (1,680 ton).

25. Reubicación de brazolas de escotillas en parque de pesca

25.1 Desmontar serpentines de líquido de amoniaco del cielo raso de 4 bodegas de carga de estribor, según plano de arreglo general y sellar líneas expuestas por el corte.

25.2 Retirar brazolas, trazar y cortar nueva ubicación de abertura.

25.3 Retirar poliuretano de cubierta y trasladar a zona de acopio de materiales.

26. Poza de red y rampa de popa.

26.1 Efectuar despejes de tuberías y cables eléctricos, marcar, identificar y reinstalar en zona de modificación de rampa de popa.

26.2 Efectuar despejes bajo poza de red de tuberías y cables eléctricos, identificar, marcar y proteger en cubierta por zona interior.

26.3 Desconectar cables de poder, desconectar circuitos mecánicos, enfriamiento, petróleo, sistema de aire de arranque y desmontar actual motor diesel de estribor en popa de sala de maquinas y entregar a cliente.

27. Sala de compresores de amoniaco

27.1 Desconectar líneas de líquido de amoniaco de cuatro compresores, desmontar y trasladar a maestranza.

27.2 Desconectar cables de poder de motores eléctricos de 4 compresores, retirar tableros de cada compresor, identificar, proteger y trasladar a maestranza.

27.3 Desacoplar líneas, desmontar y reubicar 2 condensadores en parque de pesca, proteger con tapas de madera la succión y descarga de los equipos y condensadores.

27.4 Desmontar recibidor de líquido de amoniaco ubicado en la parte inferior de los condensadores y trasladar a maestranza. Proteger entrada y salida de líquido de amoniaco de recibidor con tapas de madera.

27.5 Retirar mamparo longitudinal de acceso a sala de compresores.

28. Retirar maderas de cubierta en pasillos y proa, sacar espárragos con disco de corte para no desgarrar el acero

29. Ruta de acceso para maniobra de desmontaje de maquina principal

29.1 Efectuar despejes en sala de máquinas, para ruta, sacando plataformas y barandas.

29.2 Efectuar limpieza de sentina de sala de máquinas.

29.3 Desmontar tuberías de sistema de expansión motor principal.

29.4 Desmontar y montar ducto de ventilación rectangular sobre ruta de acceso a motor principal, modificar llegada según nuevo requerimiento de este motor.

29.5 Desmontar luminarias de sala de máquinas y cables de conexión para reponer posteriormente.

29.6 Retirar descarga de gases de motor principal, cortar y retirar aislamiento solo del sector a modificar reutilizando el tubo, modificar llegada al motor y aislar con forro metálico zinc-alum, según la nueva ubicación del motor principal (flexible nuevo proporcionado por el Armador). El silenciador se reutiliza y no se desmonta y solo en caso que el material existente del forro del tubo de escape sea de asbesto deberá retirarse por completo.

29.7 Retirar líneas de descargas de gases del Carter y de la bomba pre-lubricadora de aceite.

29.8 Desmontar líneas de control neumático (no se reutilizaran).

29.9 Desmontar bandeja eléctrica y cables en sector de bretes del motor principal, identificar, enrollar y proteger.

29.10 Desmontar circuito de petróleo, aceite y enfriamiento del motor principal en sala de maquinas.

29.11 Desmontar 2 bombas de condensadores, bombas de refrigeración, una bomba de pre-lubricación, una bomba de achique y una de contra incendios, 2 tanques hidroneumáticos de servicios, una bomba de recirculación de petróleo, un separador de agua de sentina,

purificadoras de petróleo, una planta de Ion pack y arrancadores respectivos, identificar cables marcar, proteger y trasladar a maestranza.

29.12 Efectuar retiro de líneas de aire comprimido de arranque de motor principal, recorrer en taller válvulas del circuito desde compresores a motor principal.

29.13 Confeccionar, instalar y retirar cáncamos de maniobra de levante y traslado de motor principal.

29.14 Proteger tableros de motor principal cercanos a las maniobras de cambio de motor.

29.15 Preparar tacos de madera empernados para el traslado del motor principal y un motor auxiliar número uno usados, dejar en cubierta del barco una vez terminados, almacenar, trasladar a molo y montar con grúa del muelle.

3.5 FABRICACION EN ACERO NAVAL

1. <u>Modulo Nuevo (125 Ton aprox.)</u>

1.1 Fabricar e instalar nueva sección estructural (modulo nuevo central) de 10,5 m. de largo para insertarse a proa del mástil principal, con mamparos longitudinales de túnel y mamparos transversales de separación de nuevas bodegas. Se comenzar con al fabricación del doble fondo de tanques de petróleo en gradas, para luego eregirla en la embarcación. Desde la cubierta del doble fondo hasta la cubierta principal se construirán, los mamparos longitudinales del túnel, el mamparo transversal divisorio de bodegas, las cuadernas y forro del

casco lateral, casco fondo y cubierta principal. Desde la cubierta principal a la cubierta de abrigo (cubierta superior) se construirá en paneles prefabricados y desde la cubierta de abrigo hasta la cubierta de botes se fabricará en un solo bloque superior, lo cual incluye los mamparos para la cocina, comedor y gambuzas de carne y verduras.

1.2 Se instalaran en las 4 cubas nuevas, drenajes de bodega hacia la sentina del túnel central.

1.3 El verduguete de babor se completara en los 10.5 m ampliados, forrado en acero inoxidable AISI 316.

1.4 Fabricar e instalar forro metálico de 8 mm., soportado y soldado en aisladores térmicos tipo ELECQUI para las 4 bodegas nuevas del modulo nuevo de babor y estribor (26 ton).

1.5 Fabricar e instalar 4 brazolas de escotillas de cubas nuevas, forradas en acero inoxidable AISI 316.

1.6 Confeccionar e instalar en los 10,5 m. ampliados, el piso del túnel en plancha estriada de aluminio AA5754 de 400 mm de ancho y 6.4 mm de espesor, uniéndolo al piso antiguo.

2. Instalar forro metálico nuevo en las bodegas N° 6 de corte de babor y estribor, lo cual incluye el mamparo transversal de popa, cielo, piso y casco lateral (6116 Kg. aprox.)

3. Realizar prueba de estanqueidad en tanque de doble fondo a una presión de 5 psi, en la zona de corte, previo a la instalación del forro en bodegas N° 6 y recepción por parte del cliente.

4. Realizar prueba de estanqueidad a una presión de 5 psi en el espacio del doble forro antes de inyectar poliuretano en bodegas N° 6.

5. Confeccionar reforzamiento y base de pescante de cerco (aprox.1 ton.)

6. <u>Habitabilidad</u>

6.1 Modificar estructura de habitabilidad entre cubierta superior y de botes, desde zona de corte a proa, ampliándola hacia los costados. Instalar mamparos estancos en zonas de cocina, baños y cámaras frigoríficas, (11 Ton aprox.).

6.2 Confeccionar e instalar una puerta de acero con su marco con bordes redondos, estanca al agua en mamparo exterior de popa de acceso a la habitabilidad.

6.3 Alargar estructura del puente de gobierno en 4.3 m. hacia popa, en plancha de acero de 6.4 mm de espesor y aumentar la manga de la cubierta de puente actual de acuerdo al arreglo general (7.658 ton.).

6.4 Aumentar en 3,5 m^2, habitabilidad del puente de gobierno hacia las bandas. Desplazar mamparo de popa de sala de radios 0,5 m, hacia popa modificando el camarote del capitán de acuerdo a arreglo general (14 m^2 área de habitabilidad a modificar).

7. Confeccionar e instalar soportes externos de defensas de jebe en obra muerta para bajadas de botes rápidos. Realizar el trabajo de soldadura antes de aislar los costados por el interior. (3 m. cada uno).

8. Mástil tipo cajón (16 Ton aprox.)

8.1 Confeccionar nuevo mástil principal auto soportante en plancha naval ASTM A131, con plataformas y cancamos de maniobra según plano de ingeniería.

8.2 Confeccionar bases para winches principales de maniobra.

8.3 Los tinteros de plumas principales se reutilizaran.

9. Bulbo de popa

9.1 Confeccionar bote en sala de máquinas para alojar nuevo motor propulsor y caja reductora con tanque de doble fondo y alojamiento para la caja reductora (7.5 ton) en acero naval ASTM A131 grado A.

9.2 Confeccionar base nueva para alojar caja reductora (1200 Kg.)

9.3 Modificar mamparos longitudinales de tanques de combustible de costado de caja reductora (1840 Kg.).

9.4 Se considerara reutilizar tubo de codaste de acuerdo a resultados de inspección y ensayos por parte de control de calidad.

10. Mamparo central de proa de sala de maquinas

10.1 Instalar nuevos mamparos estructurales de proa de sala de maquinas de 8 mm de espesor y de 6.4 mm para el doble forro de bodegas (3.36 ton).

10.2 Efectuar pruebas de estanqueidad a una presión de 5 psi en la zona intervenida.

11. Confeccionar nuevo tanque hidráulico en acero ASTM A131 Grado A de 6.4 mm con su base, de 1000 Gal. con separadores deflectores internos, líneas de retorno, aspiración y tapa de registro (1435 Kg.).

12. Cambiar plancha de cubierta y reforzar zona del winche principal. Confeccionar, instalar base y montar winche nuevo a estribor (2 Ton).

13. **Sala de compresores de amoniaco**

13.1 Confeccionar nuevo espacio mediante un mamparo para el recibidor y un compresor a popa en la banda de babor de la sala de compresores (1,150 Kg.).

13.2 Instalar compresores según nueva distribución del arreglo general, reutilizar base de compresor y motor eléctrico.

13.3 Desmontar y reubicar torno en la banda de estribor.

13.4 Fabricar e instalar base de una electro bomba de amoniaco auxiliar.

14. Reubicación de brazolas de escotillas en parque de pesca

14.1 Tapar sector de abertura existente en plancha de acero ASTM A131 de 8 mm de espesor (423 Kg.).

14.2 Instalar forro de acero naval ASTM A131 de 8 mm de espesor (377 Kg.).

14.3 Efectuar pruebas de estanqueidad a una presión de 5 psi en la zona intervenida en cuatro cielos de bodegas.

14.4 Reinstalar 4 brazolas, acondicionar y soldar en la nueva ubicación de la abertura.

15. Confeccionar dos tanques en acero ASTM A131 de 6.4 mm de espesor; uno de 10,200 litros (2,448 ton) para lanchas rápidas y otro de 9,200 litros (2,688 ton) para gasolina de aviación; con dos tapas de registro cada una y dos divisiones interiores para evitar superficies libres, instaladas una a cada banda del puente de gobierno.

16. Levantar pozo de red a la altura de la cubierta superior y confeccionar nueva estructura. Cortar mamparos inferiores, baos y levantar casco en ambos costados (5.252 Ton).

17. <u>Rampa de popa(5 ton)</u>

17.1 Levantar rampa de popa y dar 26° de inclinación.

17.2 Modificar rampa de popa alargándola, para unirse con cubierta de poza de red, que será levantada.

17.3 Efectuar pruebas de estanqueidad a una presión de 5 psi a tanques de agua dulce de popa intervenidos por la modificación de la rampa.

18. <u>Bulbo de Proa</u>

18.1 Confeccionar e instalar bulbo de proa (15 Ton aprox.) en acero ASTM A131 según plano entregado por el Armador.

18.2 Realizar prueba de estanqueidad a una presión de 5 psi.

19. Confeccionar e instalar un pescante en acero estructural para cubierta de botes tipo triangular. Armador suministra cilindros, winches y válvulas (se estima un peso de 800 Kg.)

20. Confeccionar e insertar tramo nuevo en pluma principal de 5,0 m de largo, (1.25 ton). Ingeniería evaluará la factibilidad del alargamiento para que no quede demasiado esbelta.

21. Reutilizar y adaptar antigua base de generador auxiliar #1. Montar generador sobre amortiguadores existentes y asegurar con pernos.

22. Confeccionar e instalar 4 soportes de nuevo maquina principal; soldar y efectuar ensayos no destructivos.

23. **<u>Timón y zapata</u>**

23.1 Cortar zapata existente e instalar un nuevo tramo (700 Kg.), desde el codaste hasta la línea de proyección del eje varón en tintero, con el objetivo de dar espacio para una hélice de mayor diámetro. Confeccionar e instalar según plano de detalle de ingeniería, realizar ensayos no destructivos a la soldadura.

23.2 Agregar una franja estructural al timón (720 Kg.), según plano de ingeniería para dar la nueva altura de la zapata en línea con la quilla. En maestranza alinear y mecanizar conjunto pala-eje varón. Efectuar prueba de estanqueidad a la pala a una presión de 2.5 psi.

24. Confeccionar un pañol estructural en proa de 8mm de espesor en acero ASTM A131 (1800 Kg.), con escalera, puerta de acceso, venteo y barandas de tubo de 1-1/4" SCH40 ASTM A53 grado B en todo su contorno.

25. Reforzar zona de cubierta de proa en babor para nueva ubicación de grúa de descarga (500 Kg.).

3.6 FABRICACIÓN EN ALUMINIO

1. Construir nueva cofa en plancha de aluminio AA5083 (1040 Kg.), completamente soldada con proceso MIG y montada en base empernada en mástil.

2. Aislar y forrar con paneles enchapados por el interior.

3.7 SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO

1. Descripción General

1.1 Efectuar cambio de un motor principal y caja reductora por un motor nuevo EMD de 3600 BHP a 900 RPM acoplado a una transmisión reversible Reintjes de 5.09: 1 y acoplamiento Vulkan.

1.2 Realizar ingeniería de retiro e ingreso de motor principal.

1.3 Instalar hélice nueva de bronce manganeso de 116" de diámetro.

2. Sistema de Propulsión:

2.1 Tomar caída de eje propulsor, claros en bocinas, descansos y emitir informe.

2.2 Desmontar hélice, eje de cola y entregar al cliente.

2.3 Verificar deflexión del eje de cola en taller y emitir informe.

2.4 Recepcionar hélice nueva a reemplazar.

2.5 Desmontar, fundir, metalizar y mecanizar bocinas del tubo codaste mas refrendado de caras.

2.6 Instalar sellos de tubo codaste suministrados por el Armador.

2.7 Montar eje de cola, ajustar cono y hélice nueva.

3. Sistema de Gobierno:

3.1 Tomar claros a bocinas de tubo de limera, tintero de timón y emitir informe.

3.2 Desmontar pala de timón e instalarla una vez hecha la ampliación con seguros soldados en pernos y tuercas de brida de eje varón y pala.

3.3 Corregir e instalar nueva bocina de bronce y porta bocina (tintero) en maestranza.

3.4 Desmontar eje varón, trasladar a maestranza, verificar deflexión, verificar eje de conjunto pala - eje varón en maestranza y montar conjunto una vez alineada.

4. <u>Alineamiento caja reductora- motor principal</u>

4.1 Confeccionar pernos de amarre de motor y caja reductora grado SAE 8; pernos gatas y de anclaje. Se considera 16 pernos incluido el material.

4.2 Prealinear caja reductora y motor principal.

4.3 Confeccionar dique para verter chockfast y perforar base para pernos de caja reductora.

4.4 Confeccionar cuñas tope para caja reductora.

4.5 Realizar alineamiento fino de caja reductora y verter chockfast.

4.6 Confeccionar dique para verter chockfast y perforar base para pernos de motor propulsor.

4.7 Rimar perforaciones para pernos de anclaje de caja reductora e instalar pernos con torque de apriete.

4.8 Instalar y realizar torque de apriete a pernos de motor propulsor.

4.9 Instalar topes de colisión de caja reductora.

4.10 Verificar alineamiento, registrar, presentar a técnico representante del Armador antes del amarre final entre caja–eje propulsor y Motor-caja reductora.

4.11 Instalar acoplamiento Vulkan entre motor y caja reductora.

4.12 Realizar limpieza mediante Flushing de los circuitos de aceite de motor principal y caja reductora con aceites suministrados por el armador.

3.8 SISTEMA DE REFRIGERACION

1. Instalar tuberías nuevas de amoniaco de 1-1/4"Ø ASTM A106 Grado B, SCH40 sin costura (galvanizadas en caliente), en la cuba de corte N° 6, posterior a la instalación del modulo nuevo.
2. Fabricar e instalar tramos de tuberías de succión y presión de circuito de líquido de amoniaco en túnel.
3. Fabricar e instalar 4 manifolds de líquido de amoniaco de cubas nuevas en túnel.
4. Alargar 10,5 m, reinstalar, unir líneas de amoniaco en parque pesca.
5. Astillero suministrara válvulas de los sistemas de amoniaco y salmuera.
6. Fabricar e instalar serpentines de amoniaco para las 4 nuevas cubas en tubo galvanizado de 1 1/4"Ø ASTM A106 Grado B, SCH40 (3000 m.) y efectuar pruebas de estanqueidad.
7. Los serpentines de las cubas deben ir distribuidos en tres circuitos independientes, los cuales deberán ser alternados en las seis caras de las cubas. La entrada de líquido debe ser por la parte baja y el retorno por la parte alta, para facilitar la evaporación del amoniaco, para las cuatro cubas nuevas.
8. Confeccionar serpentines en gambuzas de alimentos, con puertas aisladas nuevas.
9. Confeccionar circuito de amoniaco de cámaras frigoríficas en zona modificada.

10. Confeccionar nuevos serpentines según la nueva forma de las bodegas de popa a consecuencia de la modificación del mamparo central de proa de sala de maquinas y unir con los existentes (170 m). Realizar prueba de estanqueidad.

11. Confeccionar serpentines y realizar prueba de estanqueidad en zona de reubicación de escotillas de parque de pesca.

12. Confeccionar nuevos circuitos aislados en tubería ASTM A106 Grado B, SCH40 de amoniaco para los compresores, 30 m para la descarga y 10 m para la succión. Las válvulas se reutilizan.

3.9 SISTEMA HIDRAULICO

1. Central hidráulica existente

1.1 Drenar circuito hidráulico, retirar aceite de tanque y líneas de presión y retorno hasta los filtros.

1.2 Desconectar y retirar todas las líneas del tanque hidráulico (succión, presión y retorno), filtros, sensores de nivel y elementos de control. Desmontar de base y efectuar limpieza de residuos.

1.3 Desconectar y desmontar motores eléctricos del sistema hidráulico auxiliar (tres motores con sus bombas).

1.4 Retirar tanque hidráulico mas base, trasladar al almacén y entregar a cliente.

1.5 Retirar bomba de llenado de aceite hidráulico con su motor eléctrico, trasladar al taller, proteger y almacenar.

1.6 Desconectar y retirar cuatro bombas hidráulicas, proteger, trasladar al taller y almacenar.

1.7 Retirar soportes de tableros eléctricos.

1.8 Desconectar y proteger cables eléctricos de tres tableros de la central hidráulica, desmontar y trasladar al taller.

1.9 Desmontar, proteger y entregar a cliente válvulas direccionales de control de circuito hidráulico existente.

1.10 El aceite retirado del tanque será utilizado para el flushing del nuevo sistema hidráulico.

2. Circuitos del parque de pesca y mástil

Desmontar circuitos y soportes de cañerías de presión, pilotaje, retorno y drenajes del sistema hidráulico.

3. Consola de control de winche principal y winches auxiliares de maniobras

3.1 Desconectar flexibles de consola a válvulas de control y protegerlas.

3.2 Desmontar consola con su base, retirar válvulas de control y entregar al cliente.

4. Winches en mástil, plumas y cubierta

Desconectar flexibles hidráulicos y desmontar los siguientes winches:

a) Topping principal.

b) Topping de Br y Er.

c) Doble.

d) Single.

e) Brailing de salabardo.

f) Tangon.

g) Carga de Br y Er.

h) Chocker.

i) Pescante Principal.

j) Trincador

k) Brailing.

l) Power Block.

5. <u>Central hidráulica nueva</u>

5.1 Instalar manifold para válvulas de seguridad, retornos, drenajes v aspiraciones de Ø 8", para central hidráulica principal y auxiliar.

5.2 El Astillero proporcionará válvulas de corte de 8" y el Armador proporcionará sensores de alto y bajo nivel, filtro para venteos. válvula de corte para drenaje de tanque, niveles visuales de aceite y filtros de retorno.

6. <u>Intercambiador de calor de aceite hidráulico</u>

6.1 Confeccionar e instalar base para nuevo intercambiador de calor del aceite del circuito hidráulico.

6.2 Confeccionar e instalar circuito de cañerías de retorno hidráulico.

6.3 Confeccionar bypass del enfriamiento con válvulas de corte.

6.4 Cliente proporciona intercambiador y bridas slip-on (deslizables), y el Astillero proporciona válvulas, cañerías para circuito de retorno SCH40 y codos.

7. Sistema hidráulico principal

7.1 Instalar, montar y acoplar a motor diesel CAT 3412, Power Take-Off (PTO) del sistema hidráulico.

7.2 Instalar bombas hidráulicas al PTO.

7.3 Cliente proporciona PTO, bombas hidráulicas, filtros de aspiración, flexibles de presión y válvulas check para el circuito de presión.

7.4 Confeccionar e instalar manifold de aspiración de tubería de Ø8" SCH40, con sus válvulas. No llevara filtros de aspiración, solo en el retorno. Se considera 3 m. de tubería para el manifold.

7.5 Cliente proporciona flexibles para aspiración y abrazaderas.

8. Sistema hidráulico auxiliar

8.1 Confeccionar base para PTO, acoplado a Motor diesel CAT 3412 mediante cadenas.

8.2 Instalar bombas hidráulicas al PTO auxiliar.

8.3 Cliente proporciona PTO, bombas hidráulicas, filtros de aspiración flexibles de presión y válvulas check para el circuito de presión.

8.4 Confeccionar e instalar manifold de aspiración de tubería de Ø 8" SCH40, con sus válvulas para alimentar la bomba del PTO Auxiliar. Se considera 3 m. de tubería para el manifold.

8.5 El material de las tuberías será de acero negro ASTM A106 Grado B SCH40.

9. Sala de válvulas hidráulicas

9.1 Confeccionar e instalar bases para válvulas de control de equipos de maniobras.

9.2 Montar válvulas de control direccional de los equipos de maniobras (mástil, plumas y cubierta) en nueva sala hidráulica ubicada al costado del mástil.

9.3 Cliente proporcionara válvulas de control, según el nuevo diseño y manómetros para control de presión.

10. Circuitos de líneas hidráulicas

10.1 Confeccionar tuberías hidráulicas de presión de acero negro ASTM A106 Grado B SCH80 (Ø3/4", Ø1", Ø1 1/4" y Ø1 1/2"), desde la central hidráulica hasta la sala de válvulas en babor de cubierta superior.

10.2 Confeccionar e instalar tuberías hidráulicas de alimentación, desde sala hidráulica a equipos ubicados en mástil, plumas y cubierta (choker, cincher y pescante principal) en acero negro ASTM A106 Grado B, SCH80 (Ø3/4", Ø1", Ø1 1/4", Ø1 1/2" y Ø 2").

10.3 Confeccionar tuberías hidráulicas de retorno de acero negro ASTM A106 Grado B SCH40 (Ø1", Ø1 1/4", Ø1 1/2", Ø2" y Ø3"), desde el interior del mástil, sala hidráulica, hasta enfriador hidráulico, ubicado en central hidráulica al costado del tanque hidráulico.

10.4 Astillero proporciona tuberías SCH80 para el circuito de presión de diferentes diámetros, bridas, abrazaderas y accesorios para las válvulas.

10.5 Confeccionar circuitos de cañerías de alimentación para nuevo pescante triangular ubicado en cubierta de botes, en tubería de acero

ASTM A106 Grado B SCH80 de Ø1", desde la válvula de control hasta el winche y cilindro.

10.6 Confeccionar base e instalar válvula de control en parque de pesca para el accionamiento del nuevo pescante.

10.7 Confeccionar circuito de pilotaje para el accionamiento de válvula de control de nuevo pescante desde consola de pilotaje a válvula de control en tubería de acero inoxidable AISI 316L de Ø 3/8".

10.8 Desmontar circuito existente de pescante ubicado en cubierta de botes y confeccionar nuevo circuito desde válvula de control hasta nueva posición de pescante en cubierta de trabajo.

10.9 Astillero proporciona tuberías SCH80 para el circuito de presión de diferentes diámetros y flexibles, el armador proporciona bridas, abrazaderas y accesorios para las válvulas.

11. <u>Consola de control principal hidráulico de equipos y winche principal</u>

11.1 Confeccionar e instalar consola de control en cubierta de botes, lado babor popa, en acero inoxidable AISI 316L, de 3 mm de espesor, con calzos para válvulas de pilotaje.

11.2 Instalar válvulas de pilotaje en cubierta de consola.

11.3 Confeccionar e instalar circuito de pilotaje en acero inoxidable AISI 316 L de Ø 3/8", desde consola de control hasta válvulas de cada equipo ubicada en sala hidráulica. Confeccionar manifold de presión y retorno para circuito de pilotaje.

11.4 Cliente proporciona, válvulas de control de pilotaje, válvulas de control de winche principal (embrague y freno) manómetros, morse y

tacómetro para control de RPM del motor diesel CAT 3412, alarma de bajo nivel de aceite del tanque, flexibles hidráulicos de presión y retorno (Ø 3/8", Ø 1/2", Ø 3/4" y Ø 1"), tubos de acero inoxidable AISI 316L de diferentes diámetros de acuerdo al diagrama hidráulico, accesorios y soportes.

12. Winche principal WS 444

12.1 Confeccionar bases para válvulas de control del winche bajo cubierta.

12.2 Instalar nuevas válvulas de control del winche.

12.3 Confeccionar tuberías en acero ASTM A106 Grado B SCH80, desde válvulas a winche y líneas de pilotaje (neumática e hidráulica) en tuberías de acero inoxidable AISI 316L de Ø1/2" y Ø3/4" desde winche a consola de control.

12.4 Cliente proporciona; Winche principal WS 444, válvulas de control para embrague y freno hidráulico, neumático, bridas, accesorios y soportes; y el astillero suministra tuberías.

13. Flushing en circuitos de tuberías

Efectuar flushing a circuitos de tuberías hidráulicas de presión, retorno y pilotaje. Cliente suministra aceite para flushing TELLUS 22.

14. Puesta en marcha

14.1 Llenar con aceite SAE-90, carcazas de winches de maniobras.

14.2 Llenar con aceite TELLUS 68 winche principal.

14.3 Llenar con aceite TELLUS 68, tanque hidráulico.

14.4 Purgar bombas hidráulicas del sistema principal y auxiliar.

14.5 Poner en funcionamiento equipo y ajustar presiones.

15. Winche orza proa

15.1 Confeccionar base para winche hidráulico

15.2 Confeccionar circuito de presión Ø1 1/2" ASTM A106 Grado B, 40 m y pilotaje Ø3/8" en acero inoxidable de AISI 316L, 48 m.

15.3 Instalar válvula de pilotaje en cubierta puente banda babor.

15.4 Instalar winche hidráulico.

16. Grúa de descarga

16.1 Instalar grúa electro hidráulica, ajustar, soldar a la cubierta la base propia y conectar eléctricamente a la alimentación.

16.2 Efectuar prueba de lance de red en el mar y ajustar presiones.

16.3 Arenado, preservado y limpieza química de cañerías de los circuitos de presión y retorno.

3.10 SISTEMA DE TUBERIAS

1. Trasladar a bordo dos bombas de salmuera de la cuba N° 6, montar en sus bases existentes, verificar alineamiento y conectar tuberías de succión y descarga.
2. Fabricar e instalar tramos de los sistemas de recirculación de salmuera, petróleo, retorno, alimentación, agua dulce, aire, contra incendios y achique, en túnel.
3. Instalar cuatro electrobombas de salmuera nuevas para las cuatro nuevas bodegas, suministradas por el armador.
4. En el sistema de achique del parque de pesca instalar dos eductores adicionales, tubería en acero galvanizado de 2" SCH40 (eductores suministrados por el cliente).

5. Confeccionar líneas de venteo para dos tanques nuevos del modulo de alargamiento de doble fondo y conectar a la línea principal en parque de pesca de BR y ER.
6. Confeccionar circuitos en baños para aguas grises, aguas negras, agua de mar, agua dulce fría y caliente y circuito de amoniaco de cámaras frigoríficas.
7. Instalar línea de venteo, llenado y descarga de tanques de gasolina de aviación y botes rápidos, en acero inoxidable de Ø 1 1/4" e instalar solenoide de accionamiento de bomba neumática de gas avión.
8. Instalar circuitos periféricos de petróleo, agua dulce, agua salada de enfriamiento y líneas para el arranque neumático del generador auxiliar diesel hidráulico N°1.
9. Confeccionar líneas en acero galvanizado de enfriamiento de Ø 3" para el enfriador del aceite hidráulico, que recibe la descarga del motor auxiliar y desde este la descarga al costado.
10. Instalar motor diesel CAT 3412 de central hidráulica y confeccionar circuitos periféricos de agua dulce (10 m de tubería de Ø2" SCH40), de aire para arranque (10 m de cañería de Ø1/2" SCH40), para enfriamiento, petróleo (10 m de cañería de Ø1" SCH40).
11. Instalar sistema de arranque neumático del generador auxiliar hidráulico Nª1.
12. **Tomas de Fondo (2):**

    Retirar rejillas, pintar interior de cajas de mar y reinstalar rejillas.
13. **Válvulas de Fondo:**

    Desmontar y recorrer en maestranza las 6 válvulas de fondo de Ø 6", cambiar empaquetaduras, probar, trasladar a bordo y montar.

14. Conexiones al motor principal y caja reductora

14.1 Conectar circuitos de cañerías a motor principal. y caja reductora posterior al alineamiento una vez torqueado los pernos.

14.2 Confeccionar circuitos periféricos de aceite, petróleo y enfriamiento de motor principal y caja reductora.

14.3 Confeccionar cañerías de trasvase de aceite de motor principal y auxiliares; astillero proporcionará válvulas.

14.4 Instalar elementos de control de circuitos mecánicos, termómetros, manómetros y sensores (suministrados por el cliente).

14.5 Montar 2 bombas de condensadores mas una adicional, dos bombas de refrigeración de agua salada, una bomba de pre lubricación para transferencia de combustible, una bomba de achique y una de incendio, dos hidroforos de servicios, una de recirculación de petróleo y arrancadores respectivos.

14.6 Confeccionar nuevas bases de equipos, según nueva disposición de sala de máquinas.

14.7 No está considerado realizar mantención a bombas, motores y equipos.

14.8 Confeccionar circuitos de bombas no incluidos en ítems anteriores, condensadores, achique incendio separadora de agua de sentina y ion pack.

14.9 Confeccionar nuevo circuito de aire de partida de motor principal, instalar válvulas de circuito existentes desde compresores a motor principal y reconectar circuitos de los auxiliares.

14.10 Efectuar inspección a los tanques de doble fondo y proponer nueva distribución para el aceite del motor principal y caja reductora.

3.11 SISTEMA ELECTRICO Y ELECTRONICO

1. Instalar Equipos electrónicos de mástil, cofa y alumbrado.
2. Instalar cables de señal de tres radares y radiogoniómetro hacia el mástil. Cliente suministra nuevos cables.

3. <u>Túnel</u>

3.1 Conectar cables de poder a dos bombas de salmuera de la cuba N° 6, instalar arrancadores (botoneras) y canalizar eléctricamente a cada motor.

3.2 Unir cables eléctricos en babor y estribor, de alumbrado y de poder para las bombas de túnel. Reinstalar conectando cajas eléctricas de acero inoxidable con prensa metálica a cada banda. El cable nuevo es suministrado por el astillero.

3.3 Instalar y conectar cables electrónicos que van de popa a proa del túnel.

3.4 Confeccionar e instalar 10,5 m. de bandeja e instalar cables de sensores de válvulas termostáticas en zona de alargue.

3.5 Instalar luminarias en parque de pesca y túnel del bloque de alargamiento suministradas por el Astillero. Cliente debe suministrar cables eléctricos.

3.6 Instalar cables eléctricos de poder de 24 V en zona del túnel de alargue.

4. Habitabilidad

4.1 Diseñar e instalar ruta de cables y cableado del sistema eléctrico en habitabilidad (iluminación, sistemas de comunicación, entretenimiento y enchufes).

4.2 Realizar nueva disposición de equipos para la consola, presentar al cliente para aprobación, trasladar a bordo e instalar equipos; conectar cables, tableros retirados y probar.

5. Reubicar antenas existentes en plataformas de helicópteros.

6. Sala de Máquinas

6.1 Conectar cables de poder de generador auxiliar diesel hidráulico #1 y generadores #2 y #3 a tablero principal.

6.2 El generador eléctrico #1 se reutiliza con el nuevo motor CAT 3412 y no se considera mantenimiento de generador.

6.3 Conectar cables de poder en todos los equipos de sala de maquinas, verificando la rotación y su funcionamiento.

6.4 Distribuir alumbrado en cubierta según la nueva distribución de sala de máquinas.

7. **Sala de compresores de amoniaco**

7.1 Instalar tableros eléctricos de cada compresor según nueva distribución y conectar equipos. Incluye cables faltantes para la nueva ubicación de tableros.

7.2 Distribuir luminarias del cielo según la nueva disposición de la sala de compresores.

8. Instalar termocuplas en la línea de aspiración del circuito de salmuera para las cuatro bodegas nuevas; instalar accesorio durante el proceso de fabricación de circuitos de salmuera según indicaciones del armador. Canalizar cada termocupla al tablero de control existente a bordo y conectar. Cable eléctrico será suministrado por el armador.

9. <u>Conexiones al motor principal y caja reductora</u>

9.1 Conectar circuitos eléctricos de 24 VCC desconectados de motor principal del sistema de control y vigilancia.

9.2 Identificar e instalar circuito eléctrico y señales de presostatos de caja reductora.

9.3 Confeccionar bandeja eléctrica de material eléctrico conduit y tender cables (suministrado por el armador) en sector bajo bretes en costado del motor principal; instalar según ubicación de tablero de alarmas.

9.4 Conectar sistema de monitoreo y alarmas del motor principal y caja reductora.

9.5 Instalar elementos de control de circuitos eléctricos y sensores (suministrados por el cliente).

3.12 SISTEMA DE ESCAPE

1. Confeccionar e instalar nueva descarga de gases de escape para nuevo generador auxiliar diesel hidráulico N°1, CAT 3412, hasta el silenciador, aislado y forrado con planchas de zinc-alum.

2. Confeccionar e instalar nueva descarga de gases de escape (17 m de tubería de Ø 8" SCH40). de nueva central hidráulica, CAT 3412, hasta el silenciador, aislado y forrado con planchas de zinc-alum.

3. Confeccionar e instalar nueva descarga de gases de escape de nueva máquina principal, hasta el silenciador, aislado y forrado con planchas de zinc-alum.

3.13 SISTEMA DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO

1. Instalar un evaporador nuevo para el sistema de aire acondicionado, suministrado por el armador. Se ubicará en la sala actual de aire acondicionado.
2. Construir nuevos ductos de aire acondicionado en zona a alargar; excepto en gambuzas y pañoles; en 10.5 m con sus derivaciones nuevas, debidamente aisladas. Evaluar potencia necesaria para los nuevos espacios del bloque de alargamiento, según plano de Arreglo General. Potenciar flujo de ventilador, cambiando polea del motor eléctrico.
3. En zona de proa del bloque, diseñar, fabricar e instalar ductos de ventilación de extracción de baños (equipos existentes se reutilizaran) y aire acondicionado, las líneas existentes se reutilizan, las que deben extenderse según la nueva distribución en habitabilidad.

3.14 CARPINTERIA Y ACABADOS

1. Habilitar pasillos y pañoles con repisas en su interior, alumbrado, poliuretano en cielo y pintura interior. En el techo de los pañoles se instalara terciado marino de 10 mm de espesor, según plano de arreglo general (58.3 m2).
2. Confeccionar 4 tapas de escotillas en madera plastificada, de espesor 2 mm, similares a las existentes.

3. Confeccionar habitabilidad en estructura modificada entre cubierta superior y cubierta de botes, instalar entramados de madera y paneles de placa carpintera forrada con fórmica en costados y mamparos divisorios de camarotes; instalar piso tipo terrazo o similar; instalar cielo americano en zona de camarotes y pasillos; confeccionar e instalar puertas y muebles en camarotes (150 m2). Instalar 10 lumbreras, cortinas y cenefas en camarotes. Considerar tramo de cocina y comedor a proa de zona de corte de acuerdo a plano de arreglo general.
4. Aislar cielo raso y costados con poliuretano explayado con un espesor mínimo de 1 1/2" (111 m2) en superestructura de habitabilidad.
5. Confeccionar nueva consola en puente de gobierno en madera nativa.
6. Instalar piso tipo terrazo o similar y forrar nuevo costado Br y Er con entramado de madera y placa carpintera forrada en fórmica; habitabilidad del puente de gobierno ampliada hacia las bandas (3.5 m2).
7. Habilitar con repisas en todo su contorno, tres pañoles construidos en zona de alargue de la estructura del puente, de acuerdo a arreglo general.

3.15 TRABAJOS CON POLIURETANO

1. Inyectar poliuretano de 33 a 42 Kg/m3 de densidad en las bodegas de corte N° 6 (21 m3 aprox.).
2. Inyectar poliuretano de 33 a 42 Kg/m3 de densidad en el doble forro de las 4 cubas nuevas del modulo de alargamiento (66 m3).
3. Inyectar poliuretano de 33 a 42 Kg/m3 de densidad (3.46 m3) en el doble forro del mamparo central modificado de proa de sala de maquinas.

4. Reinyectar poliuretano en sectores retirados por reubicación de escotillas en parque de pesca.

5. Aislar gambuzas de carne y verduras, por efecto del corte (53,9 m2), con puertas aisladas nuevas y forro de madera en las 6 caras, inyectado con poliuretano de 33 a 42 Kg/m3.

3.16 TRATAMIENTO DE SUPERFICIE

1. Realizar tratamiento superficial por efecto de soldadura y corte en el casco, bajo el forro de bodegas (retiro de los restos de poliuretano adherido a las planchas de acero), esto considera retocar tanques de doble fondo de la bodega N° 6 en zona de corte. La preparación de superficie interior del doble forro, considera limpieza mecánica con una capa de pintura anticorrosivo suministrado por el cliente.

2. **Obra Viva (694 m2 aprox.):** lavado con agua dulce con sistema UHP a 9000 psi, Arenado grado SA-2 ½ y 5 capas de pintura.

3. **Obra Muerta (508 m2 aprox.):** lavado con agua dulce con sistema UHP a 9000 psi, Arenado grado SA-2 ½ y 3 capas de pintura.

4. **Mástil (150 m2 aprox.):** Aplicar 3 capas de pintura.

5. **Cubiertas de proa, abrigo de popa, castillo y helipuerto (663 m2 aprox.):** Arenado grado SA-2 ½ y 3 capas de pintura.

6. **Superestructura y Puente de Gobierno (357 m2):** lavado con agua dulce con sistema UHP a 9000 psi y 3 capas de pintura.

7. **Parque de Pesca (1196 m2):** lavado con agua dulce con sistema UHP a 9000 psi y 3 capas de pintura.

8. **Cubas de Pescado y Serpentines (1368 m2):** lavado con agua dulce con sistema UHP a 9000 psi y 3 capas de pintura.

9. **Túnel (256 m2):** Preparación de superficie grado St-2 y St-3 y 3 capas de pintura.

10. **Sala de Maquinas Superior, Inferior y Servomotor (860 m2):** Preparación de superficie grado St-2 y St-3 y 3 capas de pintura.

11. **Plumas (60 m2):** Arenado grado SA-2 ½ y 3 capas de pintura.

12. **Pañol de Proa (98 m2):** Preparación de superficie grado St-2 y St-3 y 3 capas de pintura.

13. **Pañol de Cadenas (35 m2):** Preparación de superficie grado St-2 y St-3 y una capa de brea.

3.17 PRUEBAS

1. **Medición de espesores de planchaje de casco:**

Efectuar medición de espesores del planchaje del casco, incluyendo mamparos, cubiertas y elementos internos empleando equipo de ultrasonido, se considerara un mínimo de 800 puntos. Emitir informe con espesores, registrar medidas en planos, secciones, cubiertas y mamparos.

2. Realizar prueba de estanquidad a una presión de 5 psi, a los sistemas de tuberías modificados por efecto del corte, reubicación de equipos en sala de maquinas, sala de frío y túnel.

3. Efectuar mediciones vibracionales a motor principal y caja reductora.

4. Efectuar pruebas de los sistemas de aceite de maquina principal y auxiliares, petróleo, aire comprimido de arranque, enfriamiento de maquinas, achique, lastre y contra incendio con el objeto de verificar fugas y operatividad.
5. Participar en pruebas del sistema eléctrico de 220V, 440V, 24 VCC a motor principal, alarmas de control y vigilancia.
6. Probar sistemas de mandos de motor y caja en el puente.
7. Elaborar los protocolo de pruebas y puesta en marcha según indicaciones de representante de la maquina principal EMD.

CAPITULO 4

APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DEL PMBOK AL PROCESO DE PRODUCCION

4.1 ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

Titulo	**Modificación estructural de una embarcación atunera de 850 m3, para aumentar su capacidad de bodegas en 350 m3**
Descripción	El proyecto tiene como objetivo realizar la modificación de una embarcación Atunera de 850m3 de capacidad de bodega para aumentarla en 350 m3. Comprenderá las siguientes etapas principales: 1.- Ingeniería del proyecto 2.- Diques y servicios 3.- Trabajos previos 4.- Fabricación en acero naval (ver nota 1) 5.- Fabricación en aluminio (cofa del mástil) 6.- Sistema de propulsión y gobierno 7.- Sistema de refrigeración 8.- Sistema hidráulico 9.- Sistema de tuberías 10.- Sistema eléctrico y electrónico 11.- Sistema de escape 12.- Sistema de ventilación y aire acondicionado 13.- Carpintería y Acabados 14.- Trabajos con poliuretano 15.- Tratamiento de superficie 16.- Pruebas

Tiempo de ejecución	Se ejecutará del 05 de Septiembre del 2011 al 26 de Julio del 2012.
Lugar de ejecución	Será realizado en las instalaciones del SIMA CALLAO sito en Av. Contralmirante Mora s/n Callao –Lima.
Definición del producto	Suministro, modificación y pruebas de entrega de una embarcación atunera modificada con una capacidad de bodegas final de 1208 m3. **Características principales:** Eslora total: 67.3 m. Manga moldeada: 11.0 m. Puntal moldeado: 5.4 m. Capacidad de bodegas: 1208 m3. Capacidad de petróleo: 418 m3. Capacidad de agua dulce: 12574 US Gal Autonomía: 28 días Motor Propulsor: EMD 3600 BHP a 900 RPM Tripulación: 25 personas **El producto incluirá los siguientes entregables:** **Diseño y desarrollo** - Estudios preliminares - Planos generales para la autoridad Competente. **Pruebas de entrega.** - Prueba de sistemas auxiliares. - Prueba de los sistemas de Propulsión y Gobierno. - Prueba del sistema de Refrigeración de Bodegas. - Prueba del Sistema Hidráulico. - Pruebas de estabilidad. - Pruebas de navegación.

Objetivos en términos de la triple restricción		
Concepto	**Objetivos**	**Criterios de éxito**
1. Alcance	**SIMA CALLAO:** 1.- ingeniería del proyecto 2.- Diques y servicios 3.- Trabajos previos 4.- fabricación en acero naval (ver nota 1) 5.- fabricación en aluminio 6.- Sistema de propulsión y gobierno 7.- Sistema de refrigeración de cubas 8.- Sistema hidráulico 9.- Sistema de tuberías 10.- Sistema eléctrico y electrónico 11.- Sistema de escape	aprobación de los entregables por parte del Armador

	12.- Sistema de ventilación y aire acondicionado 13.- Carpintería y Acabados 14.- Trabajos con poliuretano 15.- Tratamiento de superficie 16.- Pruebas **Armador :** Pintura y solventes epóxicos de acuerdo a plan técnico suministrado por el proveedor del cliente. Cables eléctricos y electrónicos. Bombas verticales y panel eléctrico del circuito de recirculación de salmuera. Maquina principal, motor marino diesel EMD 20-645-E7 Transmisión marina - Caja reductora Reintjes modelo WAF-4555 Gastos administrativos de Agenciamiento de la nave. Combustible y aceites para la prueba en la mar. Gastos de remolcaje y permisos para la prueba en la mar.	
2. Tiempo	234 días calendarios.	Entrega de proyecto según fecha contractual.
3. Costo	$3,165,087.11	Sujeto a variación en coordinación con el Armador

Finalidad	
Financiero	Generar utilidades para el astillero
Marketing	Ganar fidelidad del cliente para futuras ofertas de proyectos similares
Operaciones	Desarrollo de un sistema productivo para futuras modificaciones atuneras
RR.HH.	Capacitación del personal técnico y supervisor.

Cronograma de hitos del proyecto	
Hito significativo	**Fecha programada**
Varada de la embarcación (posterior a la entrada a dique)	04/11/2011
Culminación de trabajos de Instalación del modulo nuevo	08/03/2012
Culminación de trabajos de Modificación de Habitabilidad	26/03/2012
Culminación de trabajos del sistema Hidráulico	10/05/2012
Culminación de trabajos del sistema eléctrico y electrónico	14/05/2012
Culminación de pintado general	30/05/2012
Lanzamiento de la embarcación	01/06/2012
Culminación de las pruebas de navegación	12/07/2012
Entrega de la embarcación.	16/07/2012

Organizaciones que intervienen	
Organización o Grupo Organizacional	**Rol que desempeñan**
Negocios Industriales Real NIRSA (Armador)	Financiamiento para llevar a cabo el proyecto.
SERTIIMET, OCEANDINA, G&G	Servicio de fabricación de módulo y modificaciones de la estructura del buque.
Marco Peruana	Servicios de instalación de los sistemas Hidráulico y Electrónico.
C&D, C&J MARINE	Servicio de instalación del sistema eléctrico
ingeniería de Sistemas de Fluidos ISF	Servicio de instalación del sistema de refrigeración de amoniaco
SOLDEXA	Suministro de soldadura.
SIDERPERU	Suministro de acero naval y perfiles.
PINTER	Suministro de solventes epóxicos y pintura.
DICAPI (Dirección de Capitanía y Guardacostas)	Otorga los permisos correspondientes para el inicio de los trabajos, durante y después del proyecto.

Análisis de Competencia del Astillero
Fortalezas
Personal y equipamiento altamente especializado. Capacidad instalada para la producción de bienes y servicios de la industria naval y metalmecánica pesada. Certificación de la calidad ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001. Prestigio de la marca SIMA, a nivel nacional e internacional, ganado a través de sus 58 años de actividad empresarial. Personal de producción con amplia experiencia. Crecimiento sostenido de ventas, nuevos clientes y productos de tecnología avanzada.
Debilidades
Parte del equipamiento y maquinaria es antiguo, registra productividad restringida y no permite mayores reducciones de costos de operación y mantenimiento. Remuneraciones reducidas, menores a las de mercado y a las de otras empresas estatales, ausencia de incentivos económicos al personal.
Amenazas
Marco legal restrictivo: Normatividad del Estado no permite libertad de gestión equivalente a empresas privadas. Proveedores: Industria local con capacidades técnicas limitadas. Competidores: Astilleros extranjeros con alto nivel de tecnificación y automatización en construcciones navales. Mejora de capacidad instalada de astilleros nacionales de bajo bordo. Riesgo de fenómenos naturales.

Oportunidades
Nuestro litoral posee una gran diversidad de peces.
Economía peruana en buen estado, mantiene niveles de crecimiento apropiados, bajos niveles de tasas de interés, tasa de inflación controlada.
Exitosa incursión de SIMA-PERÚ SA en el mercado extranjero, mediante la construcción de remolcadores azimutales y barcazas tipo ganguiles.
Disponibilidad de mano de obra calificada en el mercado laboral peruano, mejora de la calidad del profesional y técnico peruano.

Presupuesto Preliminar	
Concepto	**Monto**
Costos Directos	
ingeniería del proyecto	$50,000.00
Diques y servicios	$112,153.00
Trabajos previos	$96,957.11
Producción	$1,971,721.32
Pruebas	$34,800.00
Sub Total Costo directo (SCD)	**$2,265,631.43**
Costos Indirectos	
Gastos generales (12%SCD)	$271,875.77
Seguros (10%SCD)	$226,563.14
Imprevistos (5%SCD)	$113,281.57
Sub Total Costo Indirecto (SCI)	**$611,720.49**
Utilidades (10%(SCD+SCI))	**$287,735.19**
Costo Total (SCD+SCI+Utilidades)	**$3,165,087.11**

Nota 1:

Fabricación en acero naval	Peso aprox. (Kg)
Modulo nuevo central	113592.16
Doble forro modulo nuevo	28195.88
Doble forro de bodegas de corte	8052.76
reubicación de escotillas	3453.17
Pescante de Botes	871.32
Puente de mando	13531.53
Habitabilidad	11435.42
mástil	20749.11
Pluma principal, auxiliar y tangon	4668.46
Bulbo de proa	12136.94
Bulbo de popa	9901.00
Base de motor y caja reductora	2482.33
modificación de mamparos longitudinales SM	1501.50

Rampa de popa	10623.11
Poza de red	7204.93
modificación mamparo 27	4172.69
Zapata	1379.24
Base y refuerzos de winche principal	4308.55
Pañol de proa	2832.11
Bases de equipos en sala de maquinas	3182.358
Bases de winches	795.932

4.2 GESTION DEL ALCANCE

4.2.1 Plan de Gestión del Alcance

Información general	
Título	Modificación estructural de una embarcación atunera de 850 m3, para aumentar su capacidad de bodegas en 350 m^3
Gerente	Jefe de Proyecto, del Astillero.
Descripción	Se gestionará tomando como base los requerimientos del cliente, la política de calidad, seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente del Astillero, como también cumpliendo con los requerimientos establecidos por DICAPI.
Sistema de Control de cambios	
Identificación y clasificación	Los pequeños cambios que no afecten el presupuesto ni las metas del proyecto lo evaluará directamente el ingeniero de campo con autorización del Jefe de Proyecto. Los cambios mayores los revisará el Jefe de Proyecto con el área de control de calidad los cuales determinaran el costo y el tiempo necesario para su ejecución y serán elevados a las instancias respectivas según el tipo de cambio (financiero, logístico, etc.). Para cambios meramente técnicos y que no afecten los recursos, el Jefe de Proyecto lo hará directamente.
Procedimiento de control	Los cambios se realizarán amparados en procedimientos existentes en el sistema de gestión del Astillero.

Responsables de aprobar	Según el tipo de cambio, tomar en cuenta lo señalado anteriormente, aunque en la mayoría de los casos el Jefe de Proyecto - Astillero y el Jefe de Proyecto - Cliente son quienes los aprueban.
Requerimientos para solicitud de cambios	Los cambios se harán con memorándum por parte del Representante del Armador y que tendrá como destino al Jefe de Proyectos. El sistema de seguimiento que se utiliza es la hoja de coordinación administrativa dirigida al Jefe de Proyectos. La solución de Adicionales se hará entre el Jefe de Proyectos y el Representante del Armador, mediante reuniones. Los niveles requeridos de aprobación cuando la disputa es demasiado grande se hace en reunión extraordinaria con los involucrados, esto incluye el gerente General Cliente, el Jefe del Astillero y Jefe de Proyectos.

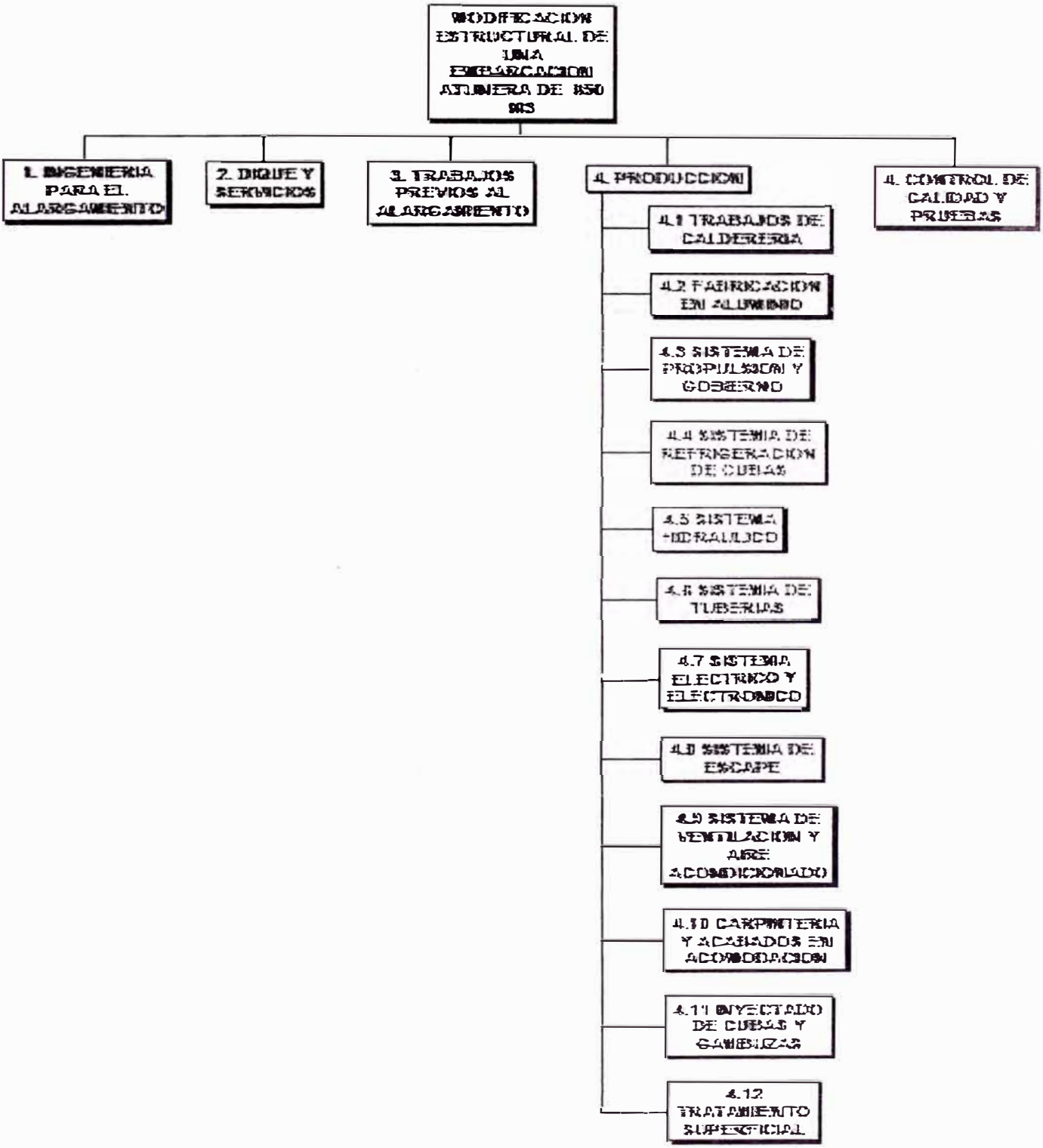
4.2.2 Enunciado del Alcance

PRIMERA PARTE : PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO		
Título	Modificación estructural de una embarcación atunera de 850 m3, para aumentar su capacidad de bodegas en 350 m3	
Objetivos	Pesca de productos marinos para el consumo humano directo	
Descripción	Modificación de una embarcación atunera con los más altos estándares de calidad bajo las normas correspondientes.	
Criterios de aceptación	**Parámetros**	**Límites Aceptados (Indicar unidades de medidas)**
	1208 m3 de capacidad de bodegas	+ / - 1.5% tolerancia
	67.3 m. de Eslora	+ / - 0.5% tolerancia
	11.0 m. de Manga	+ / - 0.5% tolerancia
	5.4 m. de Puntal	+ / - 0.5% tolerancia
	Velocidad determinada	≥ 14 nudos
	presión de prueba líneas de amoniaco	Mínimo 14 bar
	presión de prueba de tanques	Mínimo a 5 psi
	presión de prueba sistema hidráulico	Mínimo a 2000 psi

<table>
<tr><th colspan="4">SEGUNDA PARTE : PROYECTO</th></tr>
<tr><td>Título</td><td colspan="3">Modificación estructural de una embarcación atunera de 850 m3, para aumentar su capacidad de bodegas en 350 m3</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td colspan="3">Modificación de una embarcación atunera con los más altos estándares de calidad basada en la competencia e integridad comprobada de sus trabajadores, para satisfacer y superar las expectativas del cliente, obedeciendo las normas ambientales, seguridad y salud en el trabajo.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Fases Principales</td><td>Fase</td><td>Costo Preliminar</td><td>Hito</td></tr>
<tr><td>ingeniería del proyecto</td><td>$50,000.00</td><td>05/09/11 - 13/01/12</td></tr>
<tr><td>Dique y servicios</td><td>$112,153.00</td><td>13/09/11 - 01/11/11</td></tr>
<tr><td>Trabajos previos</td><td>$96,957.11</td><td>02/11/11 - 25/11/11</td></tr>
<tr><td>Producción</td><td>$1,971,721.32</td><td>28/11/11 - 28/06/12</td></tr>
<tr><td>Pruebas</td><td>$34,800.00</td><td>18/06/12 - 26/07/12</td></tr>
<tr><td>Suministro a cargo del Astillero</td><td colspan="3">Diseño e ingeniería para la modificación, especificaciones técnicas, planos de modificación y armado
Protocolos de pruebas ejecutadas y entrega
Suministro de planchas de acero naval, barras de acero, tubos, perfiles y consumibles (gases, soldadura y discos abrasivos).
Modificación del casco y sistema de tuberías de la nave.</td></tr>
<tr><td>Suministro a cargo del Astillero</td><td colspan="3">Mano de obra para el granallado de planchas, perfiles, arenado puntual, pintado del casco, y estructuras de acuerdo a plan técnico de pintura del proveedor seleccionado.
Suministro e instalación de ánodos de zinc debidamente distribuidos en la nave.
Lanzamiento de la nave por la grada del astillero.
Cobertura del seguro de construcción.</td></tr>
<tr><td>Suministro a cargo del Armador</td><td colspan="3">Pintura y solventes epoxicos de acuerdo a plan técnico suministrado por el proveedor del cliente.
Cables eléctricos y electrónicos.
Bombas verticales y panel eléctrico del circuito de recirculación de salmuera.
Maquina principal, motor marino diesel EMD 20-645-E7
Transmisión marina - Caja reductora Reintjes modelo WAF-4555
Gastos administrativos de Agenciamiento de la nave.
Combustible, gastos de remolcaje y aceites para la prueba en la mar.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Requerimientos y Productos Entregables</td><td colspan="2">Requerimiento</td><td>Entregables</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mano de Obra y Software de Ingeniería</td><td>Diseño y planos de la embarcación</td></tr>
</table>

	Mano de Obra y suministro de Planchas de acero naval , tubos, ángulos, planchas acero inoxidable, planchas de aluminio, barras cuadradas y redondas, planchas estriadas	Casco de la embarcación modificada
	Mano de Obra y suministro de materiales para el sistema de propulsión y gobierno	Sistema de Propulsión Operativo
	Suministro de materiales y Proveedor de servicios para el Sistema de refrigeración de cubas	Sistema de refrigeración Operativo
	Suministro de materiales y Proveedor de servicios para el Sistema hidráulico	Sistema Hidráulico Operativo
EDT	ver figura 1	
Especificaciones	Las especificaciones del proyecto lo emite el Cliente y las técnicas la oficina de Diseño y Desarrollo del Astillero, bajo normas y estándares internacionales.	
Requerimientos de aprobación	Las fases o etapas de proyecto son aprobadas y firmadas por los responsables involucrados, en este caso el Gerente General y el Jefe de proyectos del Cliente y el Jefe de Proyectos Privados del Astillero.	

4.2.3 EDT


MODIFICACION ESTRUCTURAL DE UNA EMBARCACION ATUNERA DE 850 M3
1. INGENIERIA PARA EL ALARGAMIENTO
2. DIQUE Y SERVICIOS
3. TRABAJOS PREVIOS AL ALARGAMIENTO
4. PRODUCCION
4.1 TRABAJOS DE CALDERERIA
4.2 FABRICACION EN ALUMINIO
4.3 SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO
4.4 SISTEMA DE REFRIGERACION DE CUBAS
4.5 SISTEMA HIDRAULICO
4.6 SISTEMA DE TUBERIAS
4.7 SISTEMA ELECTRICO Y ELECTRONICO
4.8 SISTEMA DE ESCAPE
4.9 SISTEMA DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO
4.10 CARPINTERIA Y ACABADOS EN ACOMODACION
4.11 INYECTADO DE CUBAS Y GAMBUZAS
4.12 TRATAMIENTO SUPERFICIAL
5. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS

4.2.4 Diccionario de la EDT

1	**ingeniería del proyecto**
Responsable	Ingeniero de diseño
Descripción del paquete de trabajo	Elaboración de los cálculos, técnicas y planos de la modificación estructural.
Entregable (s)	Cuadernillo de estabilidad de la embarcación original. Planos de arquitectura naval de la embarcación modificada. Planos para la modificación estructural. Planos del sistema de tuberías. Planos del sistema hidráulico. Planos del sistema de propulsión y gobierno. Planos del sistema eléctrico y electrónico. Prueba de estabilidad y cuadernillo de estabilidad de la embarcación modificada.
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas vigentes para la construcción de una embarcación con las especificaciones técnicas requeridas.
Recursos	Computadoras Core2 Dúo. Software de Ingeniería (Autoship, Autocad) Útiles de Oficina Ingeniero de Diseño Técnicos Dibujantes Asistente Administrativo
Duración estimada	4 Meses
Hitos	Entrada a dique seco; 15/09/2011 (Previo a la varada de la embarcación)

Duración estimada	2 Meses (tiempo en el cual se realizan todos los trabajos previos en el dique seco flotante antes de la varada de la embarcación)
Hitos	Llegada al astillero; 05/09/2011 Prueba de estabilidad; 08/09/2011 Desmontaje de maquina principal; 21/10/2011
Costo Estimado	$112,153.00
Fechas Programadas	Inicio: 13/09/2011 Termino: 01/11/2011
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto, Cliente.

3	**Trabajos previos**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Proveer servicios a la nave; una vez varada la embarcación.
Entregable (s)	Retiro de serpentines de amoniaco en zona de corte Retiro de cables eléctricos y electrónicos en zona de corte Preparar gradas para desplazamiento de proa Retiro de forro de bodegas en zona de corte Retiro de poliuretano en zona de corte Retiro de mástil en zona de corte Retiro de luminarias, y forro de acomodación en zona de corte Efectuar maniobra de desplazamiento de modulo de proa

Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14000 Y OHSAS 18000, respectivamente.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de seguridad Proveedor de servicios de calderería Proveedor de servicios de maniobra de traslado Maniobristas y técnicos electricistas Oxigeno y acetileno
Duración estimada	1 Mes
Hitos	Varada de la embarcación en gradas; 04/11/2011
Costo Estimado	$96,957.11
Fechas Programadas	Inicio: 02/11/2011 Termino: 25/11/2011
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto, Cliente.

4.1	**fabricación en Acero Naval**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación de todos los trabajos de calderería en la embarcación

Entregable (s)	Fabricación, instalación y soldadura de modulo nuevo central instalación y soldadura de doble forro de bodegas del modulo nuevo instalación y soldadura de doble forro de bodegas de corte reubicación de escotillas Fabricación, instalación y soldadura de pescante de botes Ampliación de puente de mando Ampliación en zona de acomodación Fabricación, instalación y soldadura de mástil auto soportante Ampliación de pluma principal, pluma auxiliar y tangon Fabricación, instalación y soldadura de bulbo de proa Fabricación, instalación y soldadura de bulbo de popa reubicación del tubo codaste Fabricación, instalación y soldadura de base de motor y caja reductora modificación de mamparos longitudinales de sala de maquinas modificación de rampa de popa modificación de poza de red modificación de mamparo de sala de maquinas Fabricación, instalación y soldadura de zapata Fabricación, instalación y soldadura de base y refuerzos de winche principal Fabricación, instalación y soldadura de pañol de proa Fabricación, instalación y soldadura de bases de equipos en sala de maquinas
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS. Diseñado con suficiente estabilidad transversal para garantizar una adecuada plataforma de trabajo y cumplir además con los requisitos que exige la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedor de servicios de calderería técnicos maniobristas Máquinas de Soldar

	Equipos de Oxicorte Oxígeno Acetileno Soldadura Acero naval ASTM A131 Barras SAE 1020 Tubos ASTM A53 Perfiles A36 Discos de corte y de desbaste Líquidos penetrantes
Duración estimada	3.5 Meses
Hitos	Corte transversal en casco; 20/12/2011 Inicio de trabajos de inyectado de poliuretano; 09/03/2012 Termino de instalación de base de motor y caja reductora; 08/02/2012 Termino de trabajos de instalación del mástil; 01/03/2012
Costo Estimado	$1,225,307.78
Fechas Programadas	Inicio: 28/11/2011 Termino: 26/03/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.2	**Fabricación en Aluminio**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y soldadura de cofa de aluminio en mástil

Entregable (s)	Fabricación, instalación y soldadura de nueva cofa de aluminio en mástil, con barandas y bases para antenas y radares.
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedor de servicios para trabajos en aluminio técnicos maniobristas Máquinas de inversoras Equipos de corte plasma Aire comprimido Soldadura Plancha de aluminio naval AA5083 Tubos, barras y perfiles en aluminio Discos de corte y de desbaste para aluminio
Duración estimada	1 mes
Hitos	Erección del mástil; 01/03/2012
Costo Estimado	$12,500.00
Fechas Programadas	Inicio: 17/02/2012 Termino: 12/03/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.3	**Sistema de propulsión y gobierno**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Sistema de propulsión y gobierno listo para pruebas
Entregable (s)	Montaje de motor principal EMD en carlingas con chockfast Pre-alineado de motor, caja y hélice Realizar limpieza mediante flushing los circuitos de aceite de motor principal, caja reductora.
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Máquinas Herramientas : Torno Fresadora Mandrinadora Grúas Móviles
Duración estimada	1 mes
Hitos	Termino de instalación de base de motor y caja reductora; 08/02/2012 instalación de maquina principal y caja reductora; 20/03/2012

Costo Estimado	$54,050.00
Fechas Programadas	Inicio: 16/03/2012 Termino: 19/04/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.4	**Sistema de refrigeración**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y operatividad de líneas de refrigeración de bodegas existentes y en zona modificada.
Entregable (s)	Sistema de refrigeración de cubas operativo
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedor de servicios especialista en refrigeración tuberías ASTM A53 Oxígeno Acetileno Soldadura

Duración estimada	2 meses
Hitos	Termino de trabajos de inyectado en bodegas; 19/03/2012 Inicio de trabajos en sala de frío; 10/04/2012
Costo Estimado	$201,737.14
Fechas Programadas	Inicio: 20/03/2012 Termino: 21/05/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.5	**Sistema de hidráulico**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y operatividad de central hidráulica existente y modificada
Entregable (s)	Sistema hidráulico operativo
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS.

Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedor de servicios especialista en sistema hidráulicos de potencia tuberías ASTM A53 SCH80 Oxígeno Acetileno Soldadura
Duración estimada	2.5 meses
Hitos	Erección del mástil; 01/03/2012 Montaje de winche principal; 29/02/2012 Montaje de tanque para servicio hidráulico; 18/01/2012 Montaje de motor CAT para servicio hidráulico; 29/02/2012
Costo Estimado	$81,027.04
Fechas Programadas	Inicio: 16/03/2012 Termino: 10/05/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.6	**Sistema de tuberías**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y operatividad de los sistemas de tuberías existentes

Entregable (s)	Sistema achique, lastre y contraincendio operativo Sistema de venteo, llenado y sondaje operativo Sistema de trasvase de petróleo operativo Sistema de combustible operativo Sistema de enfriamiento de maquina principal y grupos auxiliares operativo Sistema de aire comprimido operativo
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras y según normas internacionales AWS.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedores de servicios de tuberías tuberías ASTM A53 SCH40 Oxígeno Acetileno Soldadura
Duración estimada	3.5 meses
Hitos	Termino de instalación de bases en sala de maquinas; 29/02/2012
Costo Estimado	$104,987.10
Fechas Programadas	Inicio: 12/12/2011 Termino: 29/03/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.7	**Sistema de eléctrico y electrónico**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	instalación y funcionamiento de sistema de generación eléctrica
Entregable (s)	Sistema de generación de corriente alterna y continua operativos Sistema de distribución operativo Sistema de iluminación operativo Equipos de ayuda a la navegación y comunicaciones operativo
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedores de servicios para trabajos eléctricos Canaletas galvanizadas Cables Oxigeno Acetileno Soldadura
Duración estimada	2 meses
Hitos	Termino de trabajos de calderería en caseta y puente; 27/02/2012

Costo Estimado	$27,393.86
Fechas Programadas	Inicio: 09/03/2012 Termino: 14/05/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.8	**Sistema de Escape**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y aislamiento de sistema de escape
Entregable (s)	Sistema de escape de maquina principal operativo Sistema de escape de grupos auxiliares operativos
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedores de servicios para trabajos de escape y aislamiento Oxigeno Acetileno Soldadura Lana de roca mineral Laminas de inoxidable

Duración estimada	1.5 meses
Hitos	Montaje de maquina principal; 20/03/2012
Costo Estimado	$6,947.50
Fechas Programadas	Inicio: 06/04/2012 Termino: 24/05/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.9	**Sistema de ventilación y Aire acondicionado**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Fabricación, instalación y aislamiento de ductos de ventilación
Entregable (s)	Sistema de ventilación y extracción forzada en sala de maquinas operativo Sistema de ventilación y aire acondicionado en habitabilidad operativos
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad

aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedores de servicios para trabajos de carpintería Madera nativa Cemento
Duración estimada	2 meses
Hitos	Termino de trabajos de calderería en caseta y puente; 27/02/2012 Termino de trabajos de electricidad y electrónica: 26/04/2012 Termino de trabajos de aire acondicionado en caseta y puente: 05/04/2012 Termino de trabajos de tuberías (agua dulce, salada y sanitarios); 29/03/2012
Costo Estimado	$101,733.39
Fechas Programadas	Inicio: 27/04/2012 Termino: 28/06/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.11	**Trabajos con poliuretano**
Responsable	Jefe de Proyecto

Descripción del paquete de trabajo	Inyección con poliuretano en cubas nuevas, antiguas y gambuzas
Entregable (s)	Sistema de insulado optimo en cubas para la buena conservación de la captura Sistema de insulado optimo en gambuzas para la buena conservación de los alimentos
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedores de servicios especialista en inyectado con poliuretano Resinas para la mezcla Nitrógeno Acero naval ASTM A131 Oxigeno Acetileno Soldadura
Duración estimada	2 meses
Hitos	Termino de trabajos de calderería en caseta y puente; 27/02/2012 Termino de trabajos de calderería en cubas nuevas; 08/03/2012
Costo Estimado	$48,857.20
Fechas Programadas	Inicio: 09/03/2012 Termino: 05/05/2012

Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.12	**Tratamiento de superficie**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Lavado, arenado y pintado de casco y superestructura
Entregable (s)	Casco de la embarcación lista para el lanzamiento
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Supervisor de proyectos Inspectores de calidad Inspectores de seguridad Proveedor de servicios para lavado de casco con agua a ultra-alta presión (UHP) técnicos para arenado y pintado Maquinas de arenado y pintado Escoria de cobre procesada Aire comprimido Pintura Grúas móviles y maniobra
Duración estimada	1 mes
Hitos	Termino de trabajos de calderería en general; 15/03/2012 Lanzamiento; 15/06/2012

Costo Estimado	$101,580.31
Fechas Programadas	Inicio: 25/05/2012 Termino: 13/06/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

5	**Pruebas**
Responsable	Jefe de Proyecto
Descripción del paquete de trabajo	Efectuar supervisión de calidad durante todo el proceso productivo
Entregable (s)	Dossier de calidad de la embarcación
Criterios de aceptación del entregable (s)	Cumplir con las normas de gestión, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001, respectivamente. Cumplir los criterios de construcción establecidos en las reglas de las sociedades clasificadoras.
Recursos	Inspectores de calidad Formatos registrados en el sistema de gestión del astillero Papel Computadoras Core2 Dúo. Útiles de Oficina Asistente Administrativo
Duración estimada	8 meses

Hitos	Inicio de trabajos de fabricación del modulo nuevo; 28/11/11 Inicio de trabajos de instalación de tuberías; 12/12/11 Lanzamiento; 15/06/2012 Inicio de pruebas de mar; 08/06/2012
Costo Estimado	$34,800.00
Fechas Programadas	Inicio: 04/06/2012 Termino: 12/07/2012
Aprobación requerida	Jefe de Proyecto

4.3 GESTION DEL TIEMPO

4.3.1 Listado y duración de actividades

Item	modificación estructural de una embarcación atunera	234 días	05/09/2011	26/07/2012
1	**LLEGADA AL ASTILLERO**	**8 días**	**05/09/2011**	**14/09/2011**
	llegada de barco sima callao.	1 día	05/09/2011	05/09/2011
	verificación de calados e identificación de cuadernas	1 día	06/09/2011	06/09/2011
	abarloar barco a la grada	1 día	07/09/2011	07/09/2011
	retiro de pesos de cubierta: cilindros, winche, otros	1 día	07/09/2011	07/09/2011
	prueba de estabilidad del barco original.	1 día	08/09/2011	08/09/2011
	verificar y registrar funcionamiento de maquinas auxiliares, equipos eléctricos y electrónicos.	2 días	09/09/2011	12/09/2011
	retiro de plumas y equipos diversos.	3 días	12/09/2011	14/09/2011
2	**TRABAJOS EN DIQUE**	**36 días**	**13/09/2011**	**01/11/2011**
	confección de cama	2 días	13/09/2011	14/09/2011
	maniobra de ingreso	1 día	15/09/2011	15/09/2011
	conexión eléctrica-380v	1 día	16/09/2011	16/09/2011
	instalar andamios en zona de pala	1 día	16/09/2011	16/09/2011
	lavado del casco, obra viva y obra muerta con 9000 psi.	2 días	19/09/2011	20/09/2011
	tomar datos para levantamiento de líneas de forma del casco	6 días	21/09/2011	28/09/2011
	calibrar planchaje de casco, mamparos, cubiertas e interiores	5 días	21/09/2011	27/09/2011
	tomar caída a eje propulsor, claros en bocinas, descansos - preparar informe	2 días	19/09/2011	20/09/2011
	desmontar hélice y cubo de hélice, trasladar al taller, sacar medidas al cono interior de hélice	3 días	21/09/2011	23/09/2011
	desacoplar eje de cola y accesorios, retirarlos del barco, trasladarlos al taller y verificar deflexión	2 días	26/09/2011	27/09/2011
	desmontar, fundir, metalar y mecanizar bocinas del tubo codaste, refrentar caras (2 bocinas)	7 días	28/09/2011	06/10/2011
	preparar brida ciega e instalar en bocamaza de codaste, sale taponeado sin hélice, eje de cola y pala	1 día	28/09/2011	28/09/2011
	tomar claros a bocina limera y tintero del timón, informe.	1 día	29/09/2011	29/09/2011
	desmontar pala de timón y accesorios, trasladar a taller y emitir informe.	3 días	30/09/2011	04/10/2011
	retiro de petróleo hacia buque petrolero. verifica entrega c/ contómetro	2 días	21/09/2011	22/09/2011
	desgasificado de tanques : doble fondo, proa, popa y cubas - emitir planillas	2 días	23/09/2011	26/09/2011

	limpieza de tanques de petróleo y cubas con residuo de petróleo.	6 días	27/09/2011	04/10/2011
	inspección y trabajos previos para el retiro del motor principal	6 días	04/10/2011	12/10/2011
	desmontaje y retiro de madera de cubierta alzada en zona de motor	6 días	12/10/2011	20/10/2011
	desmontaje de motor principal	1 día	21/10/2011	21/10/2011
	identificación, marcar y levantar información de sistema de tuberías- sala de maquinas	3 días	24/10/2011	26/10/2011
	identificación, marcar y levantar información de sistema eléctrico - sala de maquinas	3 días	24/10/2011	26/10/2011
	efectuar limpieza de sentina de sala de maquinas	2 días	24/10/2011	25/10/2011
	proteger tableros de motor principal cercanos a las maniobras de retiro de motor.	3 días	27/10/2011	31/10/2011
	preparar e instalar cancamo en línea de crujía de proa	2 días	27/09/2011	28/09/2011
	salida de dique 107, apoderándose en zona de compuertas	1 día	01/11/2011	01/11/2011
3	**VARADO DE LA EMBARCACION**	**18 días**	**02/11/2011**	**25/11/2011**
	acondicionar embarcación para varar en grada	2 días	02/11/2011	03/11/2011
	varado de embarcación	14 días	04/11/2011	23/11/2011
	corte y retiro de pique de popa	2 días	24/11/2011	25/11/2011
4	**TRABAJOS EN ZONA DE GRADA**	**154 días**	**28/11/2011**	**28/06/2012**
4.1	**calderería y soldadura**	**86 días**	**28/11/2011**	**26/03/2012**
4.1.1	**corte y alineamiento**	**26 días**	**28/11/2011**	**02/01/2012**
	calzado de embarcación	6 días	28/11/2011	05/12/2011
	despeje de zona de corte (tuberías, cables, aislamiento, otros)	6 días	06/12/2011	13/12/2011
	retiro de poliuretano de cubas afectadas por corte	2 días	14/12/2011	15/12/2011
	verificación y señalización de medidas para el corte	2 días	16/12/2011	19/12/2011
	corte transversal en casco y superestructura	2 días	20/12/2011	21/12/2011
	traslado de proa a posición final	1 día	22/12/2011	22/12/2011
	calzado de la popa	2 días	23/12/2011	26/12/2011
	traslado de la popa a posición final	3 días	27/12/2011	29/12/2011
	alineamiento de proa y popa	2 días	30/12/2011	02/01/2012
4.1.2	**zona de bodegas**	**81 días**	**28/11/2011**	**19/03/2012**
4.1.2.1	**fabricación e instalación de nuevo modulo incluye doble forro**	**81 días**	**28/11/2011**	**19/03/2012**
	fabricación de mamparos, cuadernas y planchaje	26 días	28/11/2011	03/01/2012
	erección de mamparos, cuadernas y planchaje	30 días	03/01/2012	13/02/2012
	soldadura general	38 días	17/01/2012	08/03/2012
	inyectado de poliuretano en bodegas nuevas	7 días	09/03/2012	19/03/2012
	inyectado de poliuretano en bodegas antiguas	3 días	09/03/2012	13/03/2012

4.1.2.2	**cubierta de pesca- cubierta superior**	**53 días**	**03/01/2012**	**15/03/2012**
	desguace de gambusas ubicada en cubierta de pesca	5 días	03/01/2012	09/01/2012
	reubicación de cuatro brazolas de carga	13 días	14/02/2012	01/03/2012
	reubicación base winche principal	5 días	02/03/2012	08/03/2012
	reubicación de escotilla de carga principal	5 días	09/03/2012	15/03/2012
4.1.3	**zona de popa**	**48 días**	**03/01/2012**	**08/03/2012**
	modificación de cubierta de poza de red	12 días	03/01/2012	18/01/2012
	modificación de mamparo transversal de sala de maquinas	15 días	03/01/2012	23/01/2012
	modificación de rampa de popa, incluye guías de panga	12 días	12/01/2012	27/01/2012
	fabricación e instalación base para caja reductora	12 días	24/01/2012	08/02/2012
	reubicación de mamparo longitudinal de tanque petróleo	6 días	09/02/2012	16/02/2012
	instalación de mamparos trasversal de tanque de aceite	10 días	17/02/2012	01/03/2012
	fabricación de nuevo cubichete	10 días	19/01/2012	01/02/2012
	fabricación e instalación de bulbo en popa	12 días	03/01/2012	18/01/2012
	fabricación de tanque de aceite lubricante entre carlingas	10 días	19/01/2012	01/02/2012
	fabricación de tanque de servicio hidráulico en br.	12 días	03/01/2012	18/01/2012
	modificación de talón de quilla	12 días	19/01/2012	03/02/2012
	modificación de timón	12 días	06/02/2012	21/02/2012
	fabricación e instalación de bases de equipos (ggee, bombas, recipiente amoniaco)	15 días	17/02/2012	08/03/2012
4.1.4	**zona de proa - caseta y puente**	**60 días**	**03/01/2012**	**26/03/2012**
	corte y retiro de caseta	3 días	03/01/2012	05/01/2012
	modificación de caseta y fabricación de gambusas	27 días	06/01/2012	13/02/2012
	reubicación de equipo de aire acondicionado en acomodación	7 días	14/02/2012	22/02/2012
	modificación de puente y fabricación de tanques.	40 días	31/01/2012	26/03/2012
	fabricación de pañol de proa	10 días	03/01/2012	16/01/2012
	fabricación de pañol de válvula winche principal	15 días	31/01/2012	20/02/2012
	reforzamiento cubierta para grúa.	6 días	17/01/2012	24/01/2012
4.1.5	**zona de proa - bulbo de proa**	**30 días**	**03/01/2012**	**13/02/2012**
	bulbo de proa	30 días	03/01/2012	13/02/2012
4.1.6	**trabajos de calderería liviana en general**	**50 días**	**03/01/2012**	**12/03/2012**
4.1.6.1	**arboladura y mástil auto soportante**	**50 días**	**03/01/2012**	**12/03/2012**
	modificación de pluma	12 días	03/01/2012	18/01/2012
	fabricación e instalación de mástil	23 días	31/01/2012	01/03/2012

	fabricación e instalación de cofa de aluminio.	17 días	17/02/2012	12/03/2012
4.1.6.2	**otros acabados**	**36 días**	**19/01/2012**	**08/03/2012**
	fabricación e instalación de bases	30 días	19/01/2012	29/02/2012
	fabricación de pescante principal	8 días	14/02/2012	23/02/2012
	fabricación e instalación de bitas	12 días	19/01/2012	03/02/2012
	fabricación de pisos y barandas	15 días	14/02/2012	05/03/2012
	colocar defensa de jebe para speed boats	10 días	24/02/2012	08/03/2012
4.2	**instalación de sistemas de tuberías y ductos**	**119 días**	**12/12/2011**	**24/05/2012**
4.2.1	**sistema de tuberías e instalación de equipos auxiliares**	**79 días**	**12/12/2011**	**29/03/2012**
	sistema de achique , lastre y contraincendio	25 días	24/01/2012	27/02/2012
	sistema de venteo, llenado y sondaje	25 días	31/01/2012	05/03/2012
	sistema de trasvase de petróleo	25 días	12/12/2011	13/01/2012
	sistema de combustible	20 días	17/02/2012	15/03/2012
	sistema de enfriamiento de maquina y grupos auxiliares	20 días	02/03/2012	29/03/2012
	sistema de aire comprimido	20 días	02/03/2012	29/03/2012
	instalación de equipos y grupos auxiliares	10 días	02/03/2012	15/03/2012
4.2.2	**sistema hidráulico**	**40 días**	**16/03/2012**	**10/05/2012**
	sala de maquinas	20 días	16/03/2012	12/04/2012
	parque de pesca	25 días	30/03/2012	03/05/2012
	cubierta	15 días	20/04/2012	10/05/2012
4.2.3	**sistema de refrigeración de cubas**	**45 días**	**20/03/2012**	**21/05/2012**
	instalación en cubas	30 días	20/03/2012	30/04/2012
	instalación en sala de frío	30 días	10/04/2012	21/05/2012
4.2.4	**sistema de ventilación forzada en sala de maquinas y acomodación**	**32 días**	**02/03/2012**	**16/04/2012**
	ventilación forzada en acomodación	15 días	27/03/2012	16/04/2012
	ventilación forzada en sala de maquinas	25 días	02/03/2012	05/04/2012
4.2.5	**sistema de escape de maquina principal y grupos auxiliares**	**35 días**	**06/04/2012**	**24/05/2012**
	maquina principal	20 días	06/04/2012	03/05/2012
	grupos auxiliares	25 días	20/04/2012	24/05/2012
4.2.6	**sistema eléctrico y electrónico**	**47 días**	**09/03/2012**	**14/05/2012**
	sistema electrónico	35 días	27/03/2012	14/05/2012
	sistema eléctrico	35 días	09/03/2012	26/04/2012

4.3	**sistema de propulsión y gobierno**	**25 días**	**16/03/2012**	**19/04/2012**
	sistema de propulsión	15 días	16/03/2012	05/04/2012
	sistema de gobierno	15 días	30/03/2012	19/04/2012
4.4	**trabajos de habitabilidad en acomodación**	**45 días**	**27/04/2012**	**28/06/2012**
	caseta	25 días	27/04/2012	31/05/2012
	puente	25 días	25/05/2012	28/06/2012
4.5	**tratamiento de superficie**	**14 días**	**11/05/2012**	**30/05/2012**
4.5.1	*arenado*	*4 días*	*11/05/2012*	*16/05/2012*
	superestructura	2 días	11/05/2012	14/05/2012
	obra viva y obra muerta	2 días	15/05/2012	16/05/2012
4.5.2	*pintado*	*10 días*	*17/05/2012*	*30/05/2012*
	superestructura	10 días	17/05/2012	30/05/2012
	obra viva y obra muerta	6 días	17/05/2012	24/05/2012
	instalación de zinques	1 día	25/05/2012	25/05/2012
5	**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**	**174 días**	**28/11/2011**	**26/07/2012**
	estanqueidad, end, rayos x, etc	174 días	28/11/2011	26/07/2012
6	**LANZAMIENTO**	**6 días**	**25/05/2012**	**01/06/2012**
	preparación de cama	5 días	25/05/2012	31/05/2012
	lanzamiento	1 día	01/06/2012	01/06/2012
7	**PRUEBAS**	**29 días**	**04/06/2012**	**12/07/2012**
	prueba de estabilidad	1 día	04/06/2012	04/06/2012
	prueba del sistema de tuberías	10 días	05/06/2012	18/06/2012
	prueba del sistema de hidráulico	6 días	05/06/2012	12/06/2012
	prueba del sistema de refrigeración de cubas	10 días	05/06/2012	18/06/2012
	prueba del sistema eléctrico	10 días	05/06/2012	18/06/2012
	prueba del sistema electrónico	10 días	05/06/2012	18/06/2012
	prueba del sistema de propulsión	12 días	19/06/2012	04/07/2012
	prueba del sistema de gobierno	12 días	19/06/2012	04/07/2012
	prueba de grupos auxiliares	10 días	19/06/2012	02/07/2012
	prueba de mar	6 días	05/07/2012	12/07/2012
8	**ENTREGA**	**2 días**	**13/07/2012**	**16/07/2012**
	firma de acta de conformidad	1 día	13/07/2012	13/07/2012
	entrega	1 día	16/07/2012	16/07/2012

4.3.1 Hitos

Item	Descripción	Fecha
1	Varada de la embarcación	04/11/2011
2	Inicio de actividades de prefabricado del módulo de alargamiento	28/11/2011
3	Culminación de trabajos de Instalación del módulo nuevo	08/03/2012
4	Culminación de trabajos de Modificación de Habitabilidad	26/03/2012
5	Culminación de trabajos del sistema Hidráulico	10/05/2012
6	Culminación de trabajos del sistema eléctrico y electrónico	14/05/2012
7	Culminación de pintado general	30/05/2012
8	Lanzamiento de la embarcación	01/06/2012
9	Culminación de las pruebas de navegación	12/07/2012
10	Entrega de la embarcación.	16/07/2012

4.1 GESTION DE LOS COSTOS

4.4.1 Alcance de suministro a cargo del Astillero

1.- Diseño e ingeniería para la modificación, especificaciones técnicas, planos de modificación y armado
2.- Protocolos de pruebas ejecutadas y entrega
3.- Suministro de planchas de acero naval, barras de acero, tubos, perfiles y consumibles (gases, soldadura y discos abrasivos).
4.- modificación del casco y sistema de tuberías de la nave.
5.- Mano de obra para el granallado de planchas, perfiles, arenado puntual, pintado del casco, y estructuras de acuerdo a plan técnico de pintura del proveedor seleccionado.
6.- Suministro e instalación de ánodos de zinc debidamente distribuidos en la nave.
7.- Lanzamiento de la nave por la grada del astillero.
8.- Cobertura del seguro de construcción.

4.4.2 Alcance de suministro a cargo del Armador

1.- Pintura y solventes epoxicos de acuerdo a plan técnico suministrado por el proveedor del cliente.
2.- Cables eléctricos y electrónicos.
3.- Bombas verticales y panel eléctrico del circuito de recirculación de salmuera.
4.- Maquina principal, motor marino diesel EMD 20-645-E7
5.- Transmisión marina - Caja reductora Reintjes modelo WAF-4555
6.- Gastos administrativos de Agenciamiento de la nave.
7.- Combustible, gastos de remolcaje y aceites para la prueba en la mar.

4.4.3 Observaciones

1.- Cualquier modificación de las especificaciones técnicas, solicitadas por el Armador, se considerarán como un trabajo adicional, pudiéndose modificar tanto el precio como el plazo de ejecución estimado.
2.- De existir atrasos en la entrega de equipos por razones no atribuibles al Astillero, debidamente comprobadas y que afecten significativamente la secuencia de construcción e instalación, podría darse lugar a una ampliación en el plazo contractual.

4.4.4 Presupuesto

EDT	DESCRIPCION	Cantidad	U/M	Mano de Obra		Materiales	Servicios
				HD	$	$	$
1.0	**ingeniería del proyecto**	**1**	**Glb**	**925**	**$41,625.00**	**$8,375.00**	**-**
2.0	**Dique y servicios**	**1**	**Glb**	**2210**	**$99,450.00**	**$12,703.00**	**-**
3.0	**Trabajos previos**	**1**	**Glb**	**1170**	**$52,650.00**	**$16,757.11**	**$27,550.00**
4.0	**Producción**	**1**	**Glb**	**17995**	**$809,775.00**	**$715,829.88**	**$446,116.44**
4.1	fabricación en acero naval	265.07	Ton	13950	$627,750.00	$597,557.78	-
4.2	fabricación en aluminio	1.04	Ton	15	$675.00	$6,225.00	$5,600.00
4.3	Sistema de propulsión y gobierno	1	Glb	850	$38,250.00	$15,800.00	-
4.4	Sistema de refrigeración	1	Glb	40	$1,800.00	-	$199,937.14
4.5	Sistema hidráulico	1	Glb	50	$2,250.00	-	$78,777.04
4.6	Sistema de tuberías	1	Glb	1550	$69,750.00	$35,237.10	-
4.7	Sistema eléctrico y electrónico	1	Glb	40	$1,800.00	$6,000.00	$19,593.86
4.8	Sistema de escape	1	Glb	30	$1,350.00	$1,450.00	$4,147.50
4.9	Sistema de ventilación y aire acondicionado	1	Glb	20	$900.00	$1,200.00	$3,500.00
4.10	Carpintería y acabados	1	Glb	40	$1,800.00	$25,860.00	$74,073.39
4.11	Trabajos con poliuretano	145	m3	40	$1,800.00	$11,500.00	$35,557.20
4.12	Tratamiento de superficie	6147	m2	1370	$61,650.00	$15,000.00	$24,930.31
5.0	**Pruebas**	**1**	**Glb**	**640**	**$28,800.00**	**$6,000.00**	**-**

RESUMEN

	Costos Directos	
1.0	ingeniería del proyecto	$ 50,000.00
2.0	Diques y servicios	$ 112,153.00
3.0	Trabajos previos	$ 96,957.11
4.0	Producción	$ 1,971,721.32
5.0	Pruebas	$ 34,800.00
	Sub Total Costo Directo (SCD)	**$ 2,265,631.43**

Costos Indirectos	
Gastos generales (12%SCD)	$271,875.77
Seguros (10%SCD)	$226,563.14
Imprevistos (5%SCD)	$113,281.57
Sub Total Costo Indirecto (SCI)	**$611,720.49**
Utilidades (10%(SCD+SCI)	**$287,735.19**
Costo Total (SCD+SCI+Utilidades)	**$3,165,087.11**

4.5 GESTION DE LA CALIDAD

4.5.1 Plan de puntos de inspección

Item	Descripción de Actividades	Especificación del material	Plan de Inspección										Área Responsable
			Cert. de Calidad	C. Dim.	Rad.	U.S.	L.P.	Insp. Vis.	P. Est.	Aren.	Pint.	Liber.	
1	**ACTIVIDADES PREVIAS**												
1.1	Estudio de estabilidad embarcación original												JDDD
1.2	Suministro y aprobación de planos												JDDD
1.3	Desarrollo de esquemas												
2	**LOGISTICA**												
2.1	Acero (Planchas y Perfiles)	ASTM-A131-A36	X	X		X		X			X	X	JDCC/JOL
2.2	Oxigeno	GAS	X										JDCC/JOL
2.3	Acetileno	GAS	X										JDCC/JOL
2.4	Soldadura	AWS D1.1	X										JDCC/JOL
2.5	Adquisición de pernos	SAE 1020	X										JDCC/JOL
2.6	Adquisición de tubos	ASTM A53	X										JDCC/JOL
2.7	Granallado de planchas	SAE S-460	X					X					
2.8	Pintado de planchas	Plan de pintado	X					X					
	MODIFICACION DE												

	CASCO												
3	**MODULO CENTRAL**												
3.1	Cama			X				X					X92
3.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
3.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
3.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
3.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
3.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
3.7	Erección			X				X					X40/JDCC
3.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
3.9	Completar forro de bodegas								X				
3.10	Prueba de estanqueidad de cubas												
3.11	Inyectado de bodegas	Plan de inyectado											
4	**BULBO DE PROA**												
4.1	Cama			X				X					X92
4.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
4.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
4.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
4.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
4.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
4.7	Erección			X				X					X40/JDCC
4.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
5	**BASE DE MOTOR Y CAJA**												

5.1	Cama			X				X					X92
5.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
5.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
5.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
5.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
5.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
5.7	Erección			X				X					X40/JDCC
5.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
6	**BULBO DE POPA**												
6.1	Cama			X				X					X92
6.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
6.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
6.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
6.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
6.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
6.7	Erección			X				X					X40/JDCC
6.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
7	**MASTIL Y ARBOLADURA**												
7.1	Cama			X				X					X92
7.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
7.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
7.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
7.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
7.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC

7.7	Erección			X				X					X40/JDCC
7.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
8	**MODULO CASETA Y PUENTE**												
8.1	Cama			X				X					X92
8.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
8.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
8.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
8.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
8.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
8.7	Erección			X				X					X40/JDCC
8.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
9	**REPARACION DE PLANCHAS**												
9.1	Corte y retiro			X				X					X92
9.2	Pre-fabricado			X				X					X40/JDCC
9.3	Sub-Ensamble			X				X					X40/JDCC
9.4	Soldadura Sub-Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
9.5	Ensamble			X				X					X40/JDCC
9.6	Soldadura Ensamble	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
9.7	Erección			X				X					X40/JDCC
9.8	Soldadura Erección	Plan de soldadura		X	X		X	X					X40/JDCC
10	**ACABADOS, FABRICACION E**												

	ISNTALACION												
10.1	Forro de cubas	ASTM-A131		X									JDCC
10.2	Serpentines de frío	ASTM A53		X									JDCC
10.3	Tapas de registro	ASTM-A131		X									X40
10.4	Bases de equipos auxiliares y winches	ASTM-A131		X									X40
10.5	Rejillas para colectores	ASTM-A36		X									X40
10.6	Faja transportadora	INOX		X									
10.7	Boca de escotilla	INOX 304		X									X40
10.8	Tomas de mar	ASTM-A131		X									X40
10.9	Piso de sala de maquinas	ASTM-A36		X									X40
10.10	Piso de sala de frío	ASTM-A36		X									X40
10.1	Barquilla para trasducer de ecosonda br	ASTM-A131		X									X40
10.1	Barquilla para trasducer de ecosonda er	ASTM-A131		X									X40
10.1	Barquilla para correntometro	ASTM-A131		X									X40
10.1	Injerto de pala de timón	ASTM-A131		X									X40
10.2	Reparación de eje barón	AWS D1.1		X									X37
10.2	Enfibrado de eje barón	FIBRA SINTETICA		X									X37
10.2	Reparación de unidad de gobierno	AWS D1.1		X									X37
10.2	Metalizado de bocina de eje de cola	BRONCE SAE 64		X									X37
10.2	Maquinado de bocina de	BRONCE SAE		X									X37

	eje de cola	64											
10.20	Maquinado de eje de cola	SAE 1045		X									X37
10.2	Maquinado de cople de reductor	AISI 1020		X									X37
10.2	Maquinado de chavetas de eje de cola	ASTM A53		X									X37
10.2	Maquinado de tubo de codaste	AISI 1020		X									X37
10.2	Maquinado de brida de tubo de sonar	ASTM-A131		X									X37
10.3	Maquinado de bridas	ASTM-A131		X									X37
10.3	Maquinado de pernos de anclaje de motor	AISI 1020		X									X37
10.3	Maquinado de pernos de anclaje de reductor	AISI 1020		X									X37
10.3	Asentado de hélice y cople		X	X									X37
10.3	Cofa de aluminio	ASTM B928	X	X									X40
10.30	Bitas y cornamusas	ASTM A53		X									X40
10.3	Ventanas	ASTM-A131		X									X40
10.3	Lumbreras	ASTM-A131		X									X40
10.3	Pescante principal y auxiliar	ASTM-A131		X									X40
10.3	Pescante para speed boats	ASTM-A131		X									X40
10.4	Enjaretado en pañol de	ASTM A36		X									X40

	proa												
10.4	Base y asiento de comedor	ASTM A53		X									X40
10.4	Nombre, marcas de calado, puerto y símbolo de bulbo	ASTM-A131		X									X40
10.4	Protección catódica	ZINC		X									X40
11	**SISTEMAS**												
11.10	**VENTILACION**												
11.1	Ducto de ventilación natural	ASTM-A131		X									X40
11.1	Ducto de ventilación forzada	GALVANIZADO		X									X40
11.1	Aire acondicionado	GALVANIZADO		X									X40
11.20	**ESCAPE**												
11.2	Tubos de escape maquina principal	ASTM A53		X									X40
11.2	Tubos de escape grupos auxiliares	ASTM A53		X									X40
11.30	**TUBERIAS**												
11.3	tuberías de achique	ASTM A53	X	X									X32
11.3	tuberías de petróleo	ASTM A53	X	X									X32
11.3	tuberías de enfriamiento	ASTM A53	X	X									ISF
11.3	tuberías de agua potable	ASTM A53		X									X32
11.4	tuberías de recirculación de cubas	ASTM A53	X	X									X32
11.4	tuberías de aceite	ASTM A53	X	X									MARCO

	hidráulico												
11.4	tuberías de aire comprimido	ASTM A53	X	X									X32
11.40	**ELECTRICO**												
11.3	Canaleteado y cableado	GALVANIZADO	X	X									X51
11.40	**ELECTRONICO**												
11.3	Canaleteado y cableado	GALVANIZADO	X	X									SAE
12	**ARENADO Y PINTADO**												
12.1	Escoria			X									X90
12.2	Pintura	Plan de pintado											X90
12.3	Lavado a alta presión y pintado de cubas	AGUA											X90-INBLASA
12.4	Pintado interior de bodegas	Plan de pintado											X90
12.5	Arenado y pintado sección popa												X90
12.6	Arenado y pintado arboladura												X90
12.7	Arenado y pintado de cubierta												X90
12.8	Arenado y pintado base OV y OM												X90
12.9	Pintado exterior de OV y OM	Plan de pintado											X90
12.10	Pintado exterior caseta y puente	Plan de pintado											X90
12.1	Pintado interior popa	Plan de pintado											X90

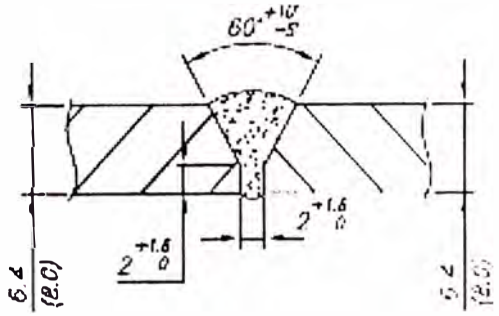
12.1	Pintado interior proa	Plan de pintado											X90
13	**PROPULSION Y GOBIERNO**												
13.1	Desmontaje sistema de gobierno							X					X37
13.2	Montaje sistema de propulsión							X					X37
13.3	tuberías de enfriamiento	ASTM A53						X					X37
13.4	tuberías de agua potable	ASTM A53						X					X37
13.5	tuberías de recirculación de cubas	ASTM A53						X					X37
14	**LANZAMIENTO**												
13.1	instalación de equipos							X					X92
13.2	Grasa							X					LOGISTICA
13.3	Consumibles							X					X40
13.4	Preparado de cama							X					X92/X40
13.5	Engrasado							X					X92
13.6	Lanzamiento							X					X92
15	**PRUEBA DE ESTABILIDAD**												
16	**PRUEBA DE NAVEGACION**												
16.1	Verificar alineamiento de propulsión							X					X37
16.2	Verificar sistema hidráulico							X					MARCO
16.3	Verificar sistema de tuberías							X					X32

16.4	Verificar sistema electrónico							X					SAE
16.5	Verificar sistema eléctrico							X					X51
17	**ENTREGA DE EMBARCACION**												JPSP

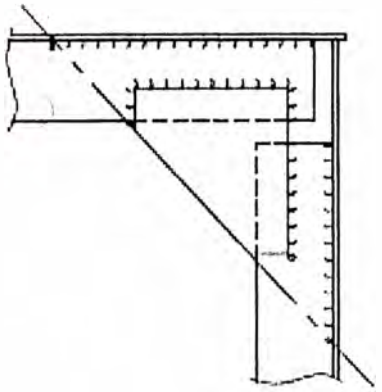
Cert. Cal.: Certificado de calidad de materiales	U.S.: Ensayo de Ultrasonido	P. Est.: Prueba de Estanqueidad	Liber.: Liberación
C. Dim.: Control Dimensional	L.P.: Prueba de Líquidos Penetrantes	Aren.: Arenado	
Rad.: Radiografía	Ins. Vis.: Inspección Visual	Pint.: Pintado	

4.5.2 Plan de soldadura

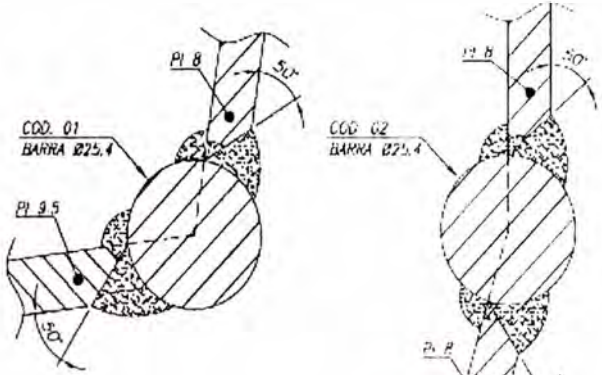
Item	Uniones	Metal Base Espesor menor (t)	Tipo de Soldadura	Dimensiones de la Soldadura		Soldadura Intermitente		Proceso de Soldadura
				Garganta	Cateto	"c"	"g"	
1	Quilla Vertical:							
	Unión de Planchas	25 Q	A Tope con penetración completa. Ver detalle de quilla	.....	.....	.....	.....	SMAW + SAW
	Varengas	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Planchas de cubierta	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	8 Q	8 Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Mamparo transversal	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Roda con Teja	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
2	Mamparos Transversales y Longitudinales							
	Unión de Planchas	Q 4	A Tope con penetración completa. Ver detalle 1	.....	.....	.....	.....	SMAW + SAW
	Casco de fondo, costado lateral y cubierta	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Refuerzo en Tanq. de Agua, pantal de estanques	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Baulmuhs de refuerzos son soldados	Q 4	Filete continuo por ambos lados. Ver detalle 2.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Refuerzos verticales en el tanq.	Q 4	Filete intermitente alternado (Rig-Zag)	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + FCAW
	Fondo, cubierta de doble fondo	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Traslapes en general (fondo, cubiertas, varengas..)	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Cantilas en general	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
3	Planchaje del casco:							
	Unión de planchas (todos los espesores)		A Tope con penetración completa. Ver detalle 1	.....	.....	.....	.....	SMAW + SAW
	Cuadra 1 y 2		Filete continuo de penetración completa. Ver detalle 3.	.....	.....	.....	.....	SMAW + FCAW
4	Cubierta							
	Cubiertas: unión de planchas	Q 4	A Tope con penetración completa. Ver detalle 1	.....	.....	.....	.....	SMAW + SAW
	Cubiertas con casco lateral	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + SAW
5	Cuadernas con:							
	Casco lateral desde cuad. 12 hasta proa	8	Filete intermitente en cadena	4 Q	Q Q	76	250	SMAW + FCAW
	Casco lateral restante	8	Filete intermitente alternado (Rig-Zag)	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + SAW
	Amaina	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + SAW
6	Bases Simples con:							
	Cubierta de tanques de agua lastre	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + SAW
	Cubierta en otras zonas	Q 4	Filete intermitente alternado (Rig-Zag)	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + SAW
7	Bases reforzadas (Bulárcamas)							
	Cuadernas 6 6, 7, 12, 13 y 14 (amaina con cubierta)	Q 4	Filete continuo por ambos lados	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Cuadernas 6 y 14 6 (amaina con alta)	9 Q	Filete continuo por ambos lados	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Cuadernas 6 y 14 6 (amaina con cubierta)	Q 4	Filete continuo por ambos lados	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
8	Bases de Doble Fondo:							
	Cuadernas 6, 11, 12 y 13 (amaina con cubierta)	Q 4	Filete continuo por ambos lados	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
9	Esloras de Cubierta							
	Amaicubierta (Cuando la cubierta es de Q 4)	Q 4	Filete continuo por ambos lados	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Amaina	9 Q	Filete continuo por ambos lados	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Amaicubierta (Cuando la cubierta es de 9 Q)	9 Q	Filete continuo por ambos lados	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
10	Longitudinales con:							
	Cubierta	Q 4	Filete intermitente en Rig-Zag	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + FCAW
	Costado	Q 4	Filete intermitente en Rig-Zag	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + FCAW
11	Cubierta de Doble fondo:							
	Uniones (empalmes)		A Tope con penetración completa. Ver detalle 1	.....	.....	.....	.....	SMAW + SAW
	Mamparos Transversales y Longitudinales, y casco lateral	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Refuerzos en tanques de agua	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Refuerzos en tanques de petróleo	Q 4	Filete intermitente en cadena	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
12	Varengas:							
	Amaicubierta (Varengas)	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Amaina (Varengas en Cds. 13 6 y 14)	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
13	Base de motor principal:							
	Cantinga de la base del motor (amaina con alta)	10	Filete continuo por ambos lados.	6 Q	9 Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Cantinga de la base del motor (amaina con fondo)	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
14	Superestructura:							
	Mamparos con cubierta principal y bodega	Q 4	Filete continuo por ambos lados.	3 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW
	Todos los mamparos con refuerzos verticales	Q 4	Filete intermitente alternado (Rig-Zag)	3 Q	Q Q	76	250	SMAW + FCAW
	Bases	Q 4	Filete intermitente alternado (Rig-Zag)	3 Q	Q Q	76	300	SMAW + FCAW
	Barlaguetes, Tapas de alojamiento etc	9 Q	Filete continuo por ambos lados.	4 Q	Q Q	.....	.....	SMAW + FCAW



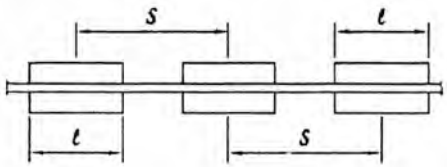
1 DETALLE TIP. S/E



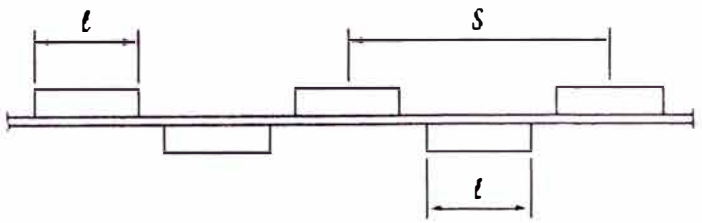
2 DETALLE TIP. S/E



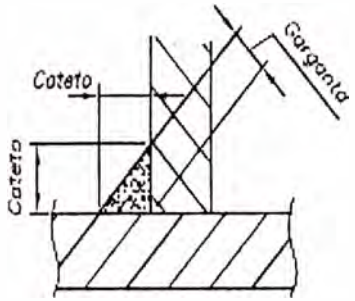
3 DETALLE TIP. S/E



Soldadura intermitente en cadena



Soldadura intermitente en zig-zag



Dimensiones de la soldadura de filete

NOTAS :

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE ABS Y EL CÓDIGO AWS D1.1.
2. EL ESPESOR DE REFORZAMIENTO DE LOS CORDONES DE SOLDADURA DEBE SER MENOR DE 3.0 MM.
3. LAS SUPERFICIES DE LOS CORDONES DE SOLDADURA DEBEN SER UNIFORME.
4. LOS CORDONES DE SOLDADURA EN LOS EXTREMOS DE UNIÓN DE REFUERZOS CON PLANCHAS DEBEN SER POR AMBOS LADOS.
5. AMBOS CATETOS DE LOS CORDONES DE SOLDADURA DE FILETE DEBEN SER IGUALES.
6. EN TODOS LOS CASOS ANTES DE APLICAR LA SOLDADURA DE RESPALDO SE ESMERILARA LA JUNTA HASTA LLEGAR AL METAL BLANCO.
7. BAOS SIMPLES, BAOS REFORZADOS, ESLORAS, ETC., DEBAJO DE PLANCHA INSERTADA MÁS GRUESAS, SE SOLDARÁN DOBLE CONTÍNUO CON SU RESPECTIVO CATETO.
8. PARA SOLDAR PLANCHAS A TOPE MENORES A 12.5mm MEDIANTE EL PROCESO SAW, NO ES NECESARIO LA PREPARACION DE BORDES.
9. LA SOLDADURA DE REFUERZOS DE LOS TANQUES ES CONTINUA Y POR AMBOS LADOS.

4.5.3 Plan de pintado

AREA A PINTAR	PREPARACION DE SUPERFICIE	# CAP	PRODUCTO - DESCRIPCION		COLOR	ESPESOR MINIMO		TIEMPO DE REPINTADO	RENDIM. EN PIES2 P/GALON CON 30% PERD.	ESTIMADO EN GALONES
						HUMEDO	SECO			
1 OBRA VIVA: DE LA QUILLA A LA LINEA DE FLOTACION	SSPC-SP-10 (Sa 2 1/2) CERCANO AL METAL BLANCO	1	4001-00-5	EPOXICO BASE	AZUL	10 MILS	6 MILS	8H. MIN.	150 PC	100 GLS.
		2	4009-00-5	EPOXICO BASE	BLANCO	10 MILS	6 MILS	8H. MIN.	150 PC	100 GLS.
		3	4001-00-5	EPOXICO BASE	AZUL	10 MILS	6 MILS	4H. MIN. 8H. MAX.	150 PC	100 GLS.
		4	1080H-02-5	ANTIVEGETATIVO DURO	NEGRO	8 MILS	4 MILS	2H. MIN.	150 PC	100 GLS.
		5	1088C-03-5	ANTIVEGETATIVO COBRE	ROJO	8 MILS	4 MILS	BOTADURA 2H. MIN.	180 PC	90 GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO						10 GLS.
			0024-00.5	REDUCIDOR VINILICO						5 GLS.
2 OBRA MUERTA: DE LA LINEA DE FLOTACION A LA BORDA INCLUYE RAMPA DE LA PANGA Y MURO DE ANILLAS	SSPC-SP-10 (Sa 2 1/2) CERCANO AL METAL BLANCO	1	0221-00.1	ORGANIC ZINC	VERDE	5 MILS	3.5 MILS	12H. MIN.	250 PC	35 GLS.
		2	4000-27.5	EPOXICO BASE	ENDEVOR BLUE	10 MILS	6 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150 PC	50 GLS.
		3	4500-27.5	PROTANO	ENDEVOR BLUE	3-4MILS	1.5-2 MLS		280 PC	40 GLS.
	LINEAS MARCAS NOMBRES		1000-00.5	ESMALTE	BLANCO	5 MILS	3 MILS		180 PC	10 GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO						5 GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO						5 GLS.
			0036-00.5	THINNER PARA 221						5 GLS
3 SUPERESTRUCURA:	UHP HYDROBLAST		-							

CASETERIA Y PUENTE DE MANDO ACERO Y ALUMINIO		1	235	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	5 MILS	8H MIN.	150	PC	50	GLS.
		2	4009-00.5	EPOXICO BASE	BLANCO	8 MILS	4 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	50	GLS.
		3	4501-00.5	PROTANO	BLANCO	3-4MILS	1.5-2 MILS		280	PC	40	GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5	GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5	GLS.
4 ARBOLADURA: MASTIL, PLUMAS, PRESCANTE	UHP HYDROBLAST	1	235	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	3.5 MILS	12H MIN.	150	PC	40	GLS.
		2	4009-00.5	EPOXICO BASE	BLANCO	8 MILS	4-5 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	40	GLS.
		3	4501-00.5	PROTANO	BLANCO	3-4MILS	1.5-2 MILS		260	PC	30	GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5	GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5	GLS.
5 "BULWARKS" REGALAS	UHP HYDROBLAST	1	235	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	4-5 MILS	12H. MIN.	150	PC	30	GLS.
		2	4001-00.5	EPOXICO BASE	AZUL	8 MILS	4-5 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	30	GLS.
		3	4500-22.5	PROTANO	BULWARKS BLUE	3-4MILS	1.5-2 MLS		260	PC	25	GLS.
6 CUBIERTAS EXTERIORES"	UHP HYDROBLAST											
CUBIERTAS" A. DE PROA B. DE LANCHAS RAPIDAS C. PASILLO DEL PUENTE		1	235	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	5 MILS	8H MIN.	150	PC	70	GLS.
		2	4000-25.5	EPOXICO BASE	"BRIGHT BLUE"	8 MILS	4.5 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	70	GLS.
D. CUBIERTA DEL "WINCHE"		3	4500-25.5	PROTANO	"BRIGHT	3-4MILS	1.5-2 MILS		240	PC	55	GLS.

E. HELIPUERTO					BLUE"						
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5 GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5 GLS.
			ARENA SILICA NO 16								10 SACOS
NOTA:	SI SE DESEA UN TERMINADO "ANTIDERRAPANTE" EN LAS CUBIERTAS, - HAY QUE REGAR ARENA SILICA INMEDIATAMENTE DESPUES DA APLICAR AL SEGUNDA MANO DE EPOXICO 4000-25										
7 PARQUE DE PESCA:	UHP HYDROBLAST		-								
" WET DECK"		1	0235-00.5	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	5 MILS	8H MIN.	150	PC	35 GLS.
A. CUBIERTA UNICAMENTE		2	4000-25.5	EPOXICO BASE	" BRIGHT BLUE"	8 MILS	5 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	35 GLS.
		3	4500-25.5	PROTANO	" BRIGHT BLUE"	3-4MILS	1.5-2 MILS		240	PC	25 GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5 GLS.
			ARENA SILICA NO 16								3 SACOS
NOTA:	SI SE DESEA UN TERMINADO "ANTIDERRAPANTE" EN LAS CUBIERTAS, - HAY QUE REGAR ARENA SILICA INMEDIATAMENTE DESPUES DA APLICAR AL SEGUNDA MANO DE EPOXICO 4000-25										
8 PARQUE DE PESCA:	UHP HYDROBLAST		-								
" WET DECK"		1	0235-00.5	DURAPLATE	BUFF	10 MILS	5-6 MILS	12H MIN.	150	PC	70 GLS.
B. MUROS, MAMPAROS, CIELOS, BRAZOLAS DE LAS CUBAS		2	4009-00.5	EPOXICO BASE	BLANCO	10 MILS	5-6 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	70 GLS.
		3	4501-00.5	PROTANO	BLANCO	3-4MILS	1.5-2 MILS		280	PC	60 GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							10 GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5 GLS.
9 CUBAS DE PESCADO:	UHP HYDROBLAST		-								
" FISH WELLS "		1	0235-00.5	DURAPLATE	BUUF	10 MILS	5-6 MILS	8H MIN.	150	PC	260 GLS.

" 19 CUBAS "		2	4007-00.5	EPOXICO BASE	VERDE	10 MILS	5-6 MILS	8H MIN.	150	PC	260	GLS.
		3	4006-00.5	EPOXICO FINAL	BLANCO	10 MILS	5-6 MILS		150	PC	260	GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							40	GLS.
10 TUNEL DEL EJE Y VALVULAS"	UHP HYDROBLAST	1	0235-00.5	DURAPLATE	BUFF	10 MILS	5-6 MILS	8H MIN.	150	PC	65	GLS.
		2	4009-00.5	EPOXICO BASE	BLANCO	10 MILS	5-6 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	65	GLS.
		3	4501-00.5	PROTANO	BLANCO	3-4MILS	1.5-2 MILS		280	PC	45	GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5	GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5	GLS.
11 CUARTO DE MAQUINAS	SSPC-SP-3 MANUAL MECANICA	1	0235-00.5	DURAPLATE	BUFF	8 MILS	4.5 MILS	12H MIN.	150	PC	45	GLS.
		2	4009-00.5	EPOXICO BASE	BLANCO	8 MILS	4.5 MILS	12H MIN. 72H MAX.	150	PC	65	GLS.
		3	4501-00.5	PROTANO	BLANCO	3-4MILS	1.5-2 MILS		280	PC	45	GLS.
			0008-00.5	REDUCIDOR EPOXICO							5	GLS.
			0029-00.5	REDUCIDOR PROTANO							5	GLS.

CONCLUSIONES

1. La descripción de los procesos de producción de la modificación estructural, servirá como una guía práctica, en la supervisión de obra de construcciones nuevas, reparación y futuras modificaciones de embarcaciones atuneras.
2. La estructura del presente informe de suficiencia servirá como base para la gestión del alcance, tiempo, costo y calidad de proyectos futuros que se encuentran actualmente en la agenda del astillero.
3. La gestión de proyectos por la metodología del PMBOK es una herramienta sistemática que toma las técnicas y habilidades humanas de las diversas áreas de conocimiento, para nuestro caso desde el punto de vista del alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto; para que de esta manera el proyecto no caiga en situaciones imprevistas que lo puedan hacen variar o fracasar.
4. El uso de herramientas de planeamiento como el Microsoft office Project nos permite programar y controlar los procesos de modificación de manera real y efectiva.
5. La aplicación de la metodología del PMBOK nos ha permitido realizar formatos y documentación, permitiéndonos registrar dicha información que será utilizada en proyectos futuros.
6. Todos los proyectos tienen cambios, lo importante no es suprimirlo sino llevarlos a cabo sin perder el control del proyecto, por lo que se deben incluir reservas y contingencias en materia de tiempo, dinero y recursos para afrontar dichos cambios.

7. La embarcación modificada cumple con los criterios de estabilidad establecidos por la Organización Marítima Internacional, OMI.
8. Como se demuestra en el Anexo 1, la embarcación modificada cumple con la resistencia longitudinal establecida según el cálculo de la American Bureau of Shipping, ABS.
9. La mejor manera de asegurar un buen trabajo de soldadura es establecer un plan de puntos de inspección para dicho propósito, en el cual se debe detallar las distintas pruebas a las cuales será sometido el cordón y por ende la estructura como por ejemplo, prueba de tintes penetrantes, toma de placas radiográficas, prueba de estanqueidad, etc.

BIBLIOGRAFIA

Project Management Institute Inc, Guía de los fundamentos de la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), Tercera Edición.

XV Ciclo de Actualización de conocimientos, Gerencia de Proyectos, Universidad Nacional de Ingeniería 2010.

Ing. Alfonso Martínez Caminero, Ing. Pedro Valera Marcos; Atunero Congelador al cerco. Tesis Universidad Politécnica de Madrid.

Ing. Cristian Gabriel Garrido Soto; Armado estructural de un bloque en una construcción naval. Tesis Universidad Austral de Chile.

ANEXOS

ANEXO 1: CALCULO DE LA CUADERNA MAESTRA

ANEXO 2: PLANO DE DISPOSICION GENERAL

ANEXO 3: PLANO DE LA CUADERNA MAESTRA

ANEXO 4: PLANO DEL SISTEMA DE PROPULSION

ANEXO 5: PLANO DE DISPOSICION DE SALA DE MAQUINAS

ANEXO 6: DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO

ANEXO 7: INSTRUCCIÓN ARENADO DE EMBARCACIONES

ANEXO 8: INSTRUCCIÓN PINTADO DE EMBARCACIONES

ANEXO 1
CALCULO DE LA CUADERNA MAESTRA

Las cargas que se aplicarán son de distinta naturaleza, interviniendo el peso propio, la distribución de la carga, la del desplazamiento, la acción de las olas y el viento. Estas cargas tienen un efecto doble; desde el punto de vista local, la estructura debe soportar cada una de las cargas, y de forma global, también existe un efecto sobre el buque como buque-viga. Este último efecto es el que se estudia por medio de la Resistencia Longitudinal.

De forma general, y especialmente en buques de poca eslora, entre los que podría considerarse el nuestro, se comienza el escantillonado local de cada parte del buque, realizándose después una verificación de la resistencia longitudinal que en general cumplirá sin necesidad de aumentar escantillones o sin añadir elementos estructurales.

Para este estudio se utilizará el Reglamento de la Sociedad de Clasificación "American Bureau of Shipping" para buques de menos de 90 m de eslora, en su parte 3, que se refiere a la estructura del mismo.

A continuación se presenta el cálculo de aquellos elementos estructurales que aparecen en la cuaderna maestra.

Módulo mínimo requerido en la cuaderna maestra

Se refiere al módulo mínimo que el Reglamento permite en cualquier diseño teniendo en cuenta las características del buque en cuestión.

La fórmula utilizada es:

$$SM = C1C2L^2B(Cb+0,7)\ m{\cdot}cm2$$

$C_1 = 6.4$; $45 \leq L < 61$ m

$C_2 = 0.01$

L = 60.9 m

B = 11 m

Cb = 0.562

$$SM = 3295\ m{\cdot}cm_2$$

Momento de inercia del buque-viga

El momento de inercia en la cuaderna maestra no será menor que el obtenido de la siguiente expresión:

$$I = L\ SM/33,3\ m2cm2$$

$$I = 6026.1\ m2cm2$$

Estructura del doble fondo

La estructura del doble fondo será transversal.

Clara entre cuadernas

Para buques de L ≤ 270 m.

$$s < 2{,}08L+438 = 564.6 \text{ mm}$$

Luego se tomará: $s = 550$ mm

Quilla vertical

Altura: El primer valor que se debe tener en cuenta es el de la altura mínima del doble fondo que es el que dictará la altura de la quilla.

La expresión que se utilizará es:

$$hg = 32B + 190\sqrt{D}$$

Donde:

B = 11 m

D = 5.8 m

$$hg = 809.58 \text{ mm}$$

El valor que se toma finalmente será:

$$hg = 1200 \text{ mm}$$

Espesor: El espesor de la misma viene dado por:

$$t = 0{,}056L + 5{,}5 = 8{,}91 \text{ mm}$$

Se tomará:

$$t = 9.5 \text{ mm}$$

Vagras laterales

En primer lugar debemos tener en cuenta que se requieren vagras laterales cuando la distancia sin vagras en doble fondo no supere 4.57 m. De este modo, en nuestro buque,

$$B/2 = 5{,}5 > 4{,}57$$

Luego el número de vagras deberá ser de al menos una en cada semimanga. La situaremos a una cota cercana a 4,57 m del costado, quedando situada a 1750 mm de crujía. Estas vagras se escantillonarán según indica la regla.

El espesor de las mismas viene dado por la expresión:

$$t = 0{,}036L+4.7 = 6.89 \text{ mm}$$

Se tomará:

$$t = 8 \text{ mm}$$

Varengas abiertas

Se sitúan en todas las cuadernas donde no se precisen varengas llenas.

Consisten en refuerzos tanto en el casco fondo como en la cubierta del doble fondo.

El módulo mínimo requerido con plancha asociada es de:

$$SM = 7{,}8chsl^2$$

Refuerzo en el casco fondo:

s = separación entre cuadernas = 0,55 m

c =1,0 si no se usa soporte intermedio
h = 5.8 m, distancia entre quilla y línea de carga
l = 1.75 m.
Luego:

$$SM = 76{,}2\ cm^3$$

Refuerzo para la cubierta del doble fondo:
s = separación entre cuadernas = 0,55 m
c =1,0
h = 5.8 – 1.1 = 4.7 m, distancia entre quilla y línea de carga
l = 1.75 m.
Luego:

$$SM = 61{,}7\ cm^3$$

Se utilizaran anillos de 200X8mm de alma tanto en la cubierta del doble fondo como en el fondo con planchas asociada de 550x8 mm cuyo modulo de sección es de 102.3 cm^3.

Planchaje de cubierta de doble fondo

El espesor mínimo será:

$$t = 0{,}037L + 0{,}009s + c$$

c= 0.5 para reforzado transversal
L = 60.9 m
s = 550 mm
Por tanto:

$$t = 7{,}7\ mm$$

Por tanto se tomará finalmente:

$$t = 8\ mm$$

Forro exterior

Planchaje de costado

Se tiene la siguiente expresión para la plancha:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{268} + 2.5 \text{ mm}$$

s = 550 mm separación entre cuadernas
h = 5.8 m.

$$t = 7.44\ mm$$

Dado que el costado registrará numerosos impactos durante la maniobra de pesca, especialmente en el costado de babor, se opta seguir la recomendación del ABS en este sentido e incrementar un 25% el valor del espesor en el forro, por tanto:
t = 7.44 * 1.25 = 9.3 mm
Se toma por tanto $t = 9.5\ mm$

Planchas de fondo y pantoque

Se tiene la siguiente expresión para la plancha:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{254} + 2.5 \text{ mm}$$

s = 550 mm separación entre cuadernas
h = 5.8 m.

$$t = 7.71 \text{ mm}$$

De igual forma, se aumentará el espesor en un 25%
t = 7.71 * 1.25 = 9.64 mm
Se toma por tanto ***t = 12.5 mm***

Costados

Cuadernas bajo cubierta principal

La estructura en zona de cubas es transversal.
El módulo mínimo requerido para estas cuadernas viene determinado por la expresión:

$$SM = 7.8chsl^2 \ cm^3$$

c = 0.915
h, distancia del centro del refuerzo a la línea de carga = 2,641 m
s = 0,55 m separación entre cuadernas
l, distancia entre los extremos de las cartelas = 4,861 m

$$\mathbf{SM = 245 \ cm^3}$$

Dado que el costado registrará numerosos impactos durante la maniobra de pesca, especialmente en el costado de babor, se opta seguir la recomendación del ABS en este sentido e incrementar un 25% el valor del módulo en estos elementos, por tanto:
SM = 245 * 1.25 = 306 cm^3
Se utilizarán ángulos de **150x150x12.5 mm** con plancha asociada de 550x9.5 mm con un módulo de sección de 326 cm^3

Cuadernas sobre cubierta principal

La estructura de entrepuente es también transversal.
El módulo mínimo requerido para estas cuadernas viene determinado por la expresión:

$$SM = 7.8chsl^2 \ cm3$$

c = 0.90
h = 0.032L – 0.68 m cuaderna tipo A
L = 60.9 m
s = 0,55 m separación entre cuadernas
l, distancia entre los extremos de las cartelas = 1,996 m

$$\mathbf{SM = 19.5 \ cm^3}$$

Aplicando de igual modo un incremento en un 25% debido a impacto tenemos:

SM = 19.5 * 1.25 = 24.3 cm

Se utilizarán ángulos de **90x70x8 mm** con plancha asociada de 550x8 mm con un módulo de sección de 104 cm^3

Cubiertas

Planchaje de cubierta principal

El espesor de la cubierta principal resistente, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{254} + 2.5 \text{ mm}$$

s = 550 mm separación entre cuadernas

$h = 0.014L + 0.87$ m = 1.72 m

L = 60.9 m

$$t = 5.34 \text{ mm}$$

Planchaje de cubierta superior

El espesor de la cubierta principal resistente, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{s\sqrt{h}}{254} + 2.5 \text{ mm}$$

s = 550 mm separación entre cuadernas

$h = 0.014L + 0.43$ m = 1.28 m

L = 60.9 m

$$t = 4.95 \text{ mm}$$

Baos de cubierta principal

Los baos de cubierta principal se apoyan en el mamparo longitudinal del túnel y en el extremo del casco con la cartela.

El módulo mínimo requerido se determina según la expresión

$$SM = 7{,}8chsl^2$$

Donde:

c= 0.6

s= 0,55 m separación entre refuerzos

l= 5.4 m longitud no soportada

$h = 0.01L + 0.61$ m = 1.2 m

L = 60.9 m

Luego el valor del módulo mínimo requerido es:

$$SM = 91{,}5 \text{ cm}^3$$

Se utilizarán ángulos de **120x80x9.5 mm** con plancha asociada de 550x8 mm con un módulo de sección de 175 cm^3

Baos de cubierta superior

El módulo mínimo requerido se determina según la expresión

$$SM = 7{,}8chsl^2$$

Donde:

c= 0.6

s= 0,55 m separación entre refuerzos

l= 1.9 m longitud no soportada

$h = 0.01L + 0.61$ m = 1.2 m

L = 60.9 m

Luego el valor del módulo mínimo requerido es: $SM = 11{,}3\ cm^3$

Se utilizarán ángulos de 80x60x8 mm con plancha asociada de 550x8 mm con un módulo de sección de 85 cm3

Para verificar que el buque está dotado de la resistencia longitudinal necesaria, según los requisitos del ABS, para navegar y faenar en las aguas para las que será clasificada se enumerarán a continuación los elementos que contribuirán a la misma.

Posteriormente se calcularán los valores del momento de inercia y módulo en la sección maestra para comprobar que se cumplen los requisitos mínimos del ABS definidos anteriormente.

Elementos estructurales que contribuyen a la resistencia estructural

Se detallan en la siguiente tabla, indicando sólo los de un costado:

Denominación	Tipo de Elemento	Dimensiones (mm)	Espesor (mm)
Vagra Lateral	Plancha	930	8
Doble Fondo	Plancha	4845	8
Costado	Plancha	5000	12.7
Fondo	Plancha	3400	12.7
Pantoque	Plancha	3300	12.7
Quilla Alma	Plancha	1100	9.5
Quilla Ala	Plancha	200	38.1
Cubierta Superior	Plancha	5400	8
Cubierta de francobordo	Plancha	5500	8
Eslora de cubierta superior alma	Plancha	150	9.5
Eslora de cubierta superior ala	Plancha	120	16
Longitudinales de casco lateral	Perfil	L 90X70	8
Mamparos de crujía	Plancha	1570	8
Mamparos inclinados de túnel	Plancha	1040	8
Mamparos longitudinales de túnel	Plancha	2450	8

2.0 Cálculo del módulo resistente de la maestra

A partir de los datos de la tabla anterior y teniendo en cuenta el plano de la Sección maestra que se adjunta como Anexo, se obtienen los valores de área, momentos e inercias respecto de la línea base que se presenta en la tabla siguiente. (Dichos valores corresponden a media sección).

Elemento	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (mm2)	Yo (mm)
Vagra Lateral BR	930	8	7440	764
Doble Fondo BR	4845	8	38760	1235
Costado BR	5000	12.7	63500	5386
Fondo BR	3400	12.7	43180	294
Pantoque BR	3300	12.7	41910	1385
Quilla Alma	1100	9.5	10450	681
Quilla Ala	200	38.1	7620	110
Cubierta Superior BR	5400	8	43200	8025
Cubierta de francobordo BR	5500	8	44000	5881
Eslora 1 de cubierta superior alma	150	9.5	1425	8019
Eslora 1 de cubierta superior ala	120	16	1920	7938
Eslora 2 BR de cubierta superior alma	150	9.5	1425	7989
Eslora 2 BR de cubierta superior alma	120	16	1920	7910
Eslora 3 BR de cubierta superior alma	150	9.5	1425	7917
Eslora 3 BR de cubierta superior alma	120	16	1920	7839
Longitudinales de casco lateral BR	L 90X70	8	1280	6487
Mamparos de crujía BR	1570	8	12560	5197
Mamparos inclinados de túnel BR	1040	8	8320	4043
Mamparos longitudinales de túnel BR	2450	8	19600	2466

Elemento	A*Yo (cm3)	A*Yo*Yo (cm4)	Io (cm4)	I fondo (cm4)
Vagra Lateral BR	5684	434270	53624	487894
Doble Fondo BR	47869	5911772	21	5911793
Costado BR	342011	184207125	13229167	197436291
Fondo BR	12695	373231	58	373289
Pantoque BR	58045	8039281	56	8039337
Quilla Alma	7116	484630	105371	590001
Quilla Ala	838	9220	92	9312
Cubierta Superior BR	346680	278210700	23	278210723
Cubierta de francobordo BR	258764	152179108	23	152179132
Eslora 1 de cubierta superior alma	11427	9163371	267	9163639
Eslora 1 de cubierta superior ala	15241	12098274	4	12098278
Eslora 2 BR de cubierta superior alma	11384	9094937	267	9095204
Eslora 2 BR de cubierta superior alma	15187	12013075	4	12013079
Eslora 3 BR de cubierta superior alma	11282	8931742	267	8932009
Eslora 3 BR de cubierta superior alma	15051	11798385	4	11798389
Longitudinales de casco lateral BR	8303	5386390	273	5386663
Mamparos de crujía BR	65274	33923064	257993	34181057
Mamparos inclinados de túnel BR	33638	13599746	74991	13674737
Mamparos longitudinales de túnel BR	48334	11919066	980408	12899474

Como continuación de los cálculos presentados en la tabla anterior se calculará ahora la posición del eje neutro de la sección maestra con respecto a la línea base:

Y EN = ΣA*y / ΣA = 3,803 m

Y EN = 3803 mm desde la línea base.

Y por tanto el momento de inercia de la sección completa respecto del eje neutro será:

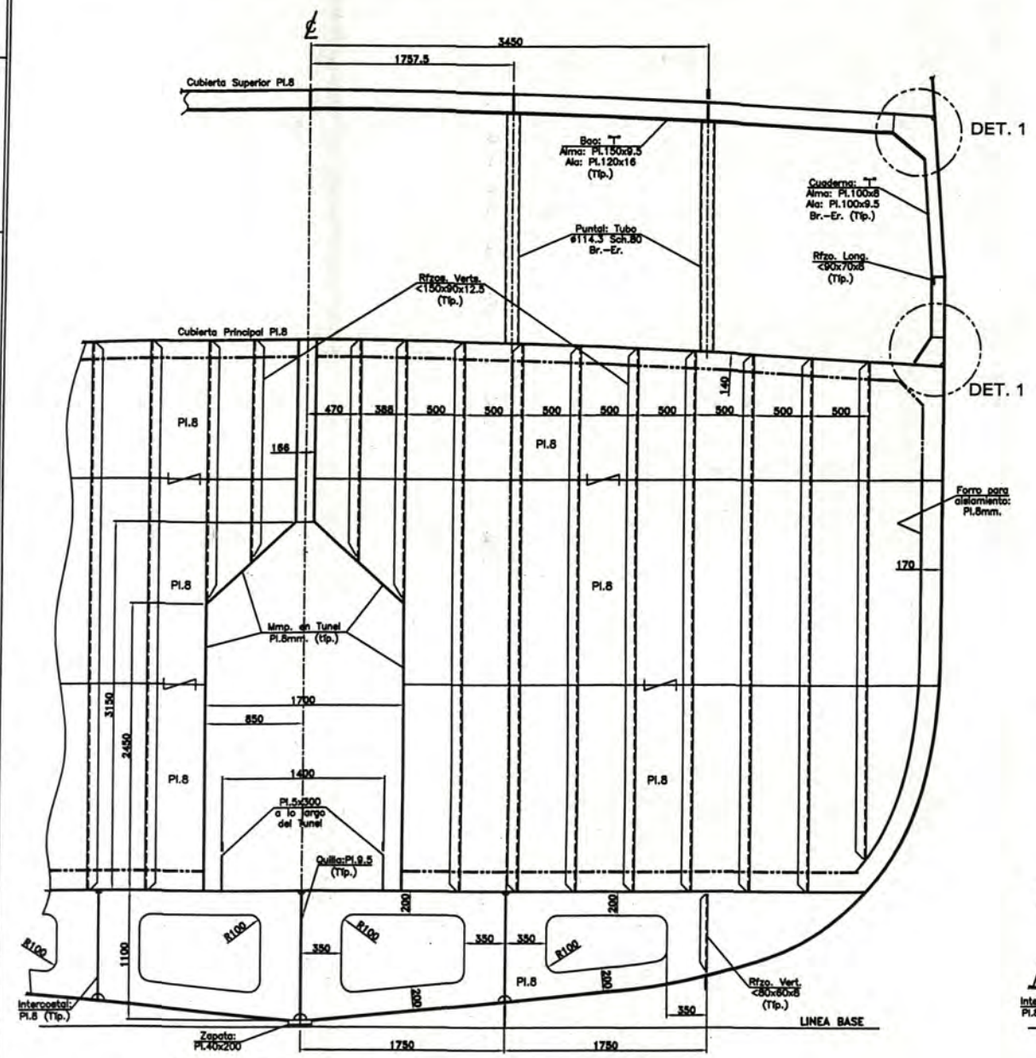
I EN = 2*(I f - ΣA * Y2EN) =536113488 cm4
I EN = 53611 cm2 m2

Según lo calculado anteriormente, tenemos que:

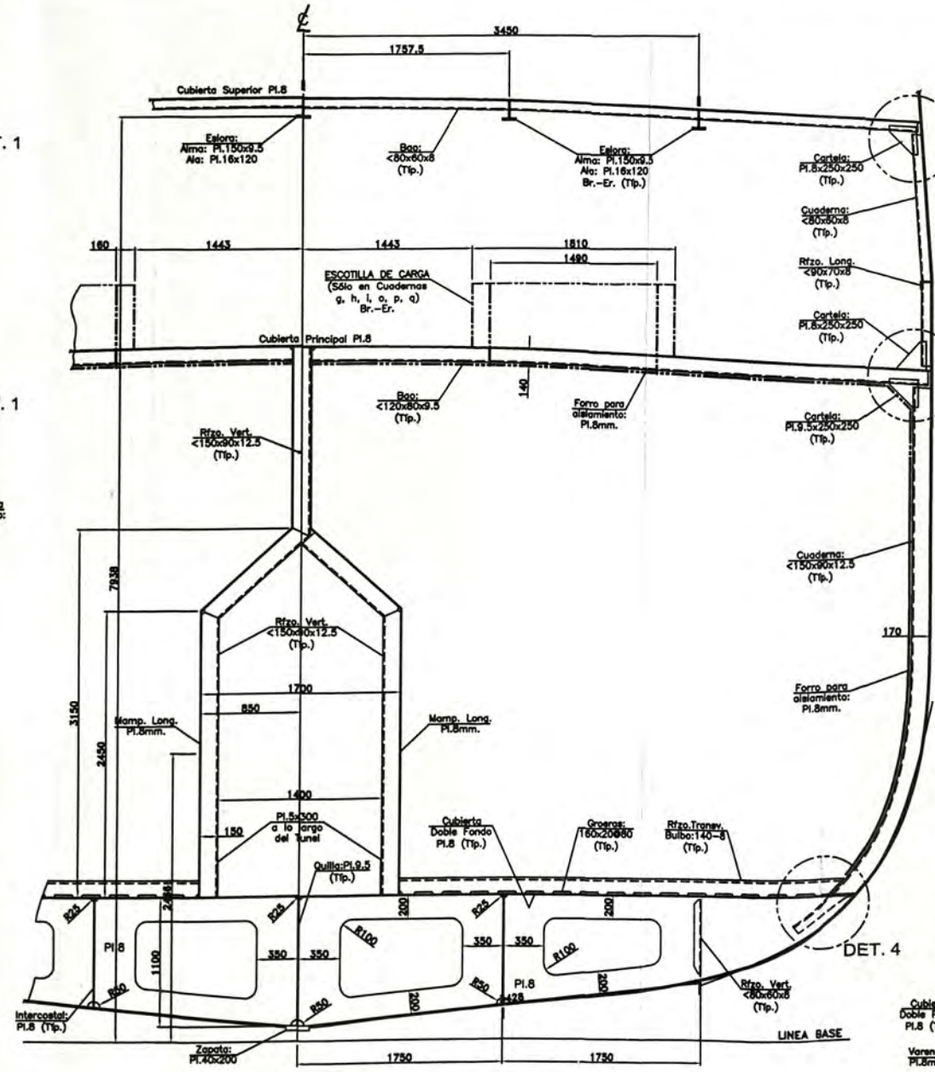
I mín = 6026 cm2m2 < 53611 cm2m2

Por lo que el momento de inercia de la sección es superior al mínimo requerido.

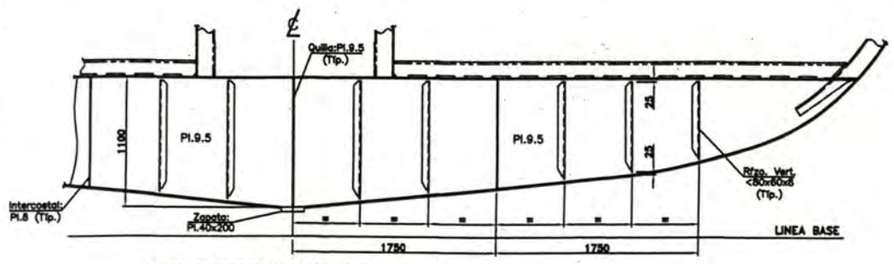
Como ya se ha mencionado en los cálculos de las secciones, estos buques están escantillonados fundamentalmente para soportar esfuerzos locales según las exigencias del Reglamento por lo que su resistencia longitudinal es mucho mayor de la exigida.



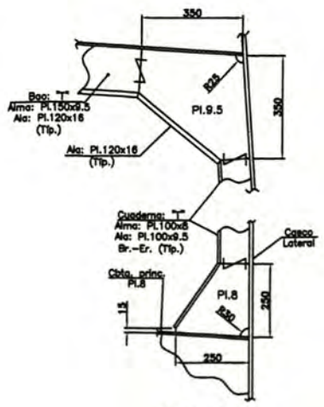
MAMPARO "c" (Similar Mmp. "l")
MIRANDO A POPA



CUADERNA "h" Maestra
(Similares: a, b, d, e, f, g, i, j, k, m, n, o, p, q, r, s)
MIRANDO A PROA



DETALLE DE VARENGA ESTANCA
(Sólo en CUADERNA "p")
MIRANDO A POPA



DETALLE 1
Esc. 1:10

DETALLES DE ESCANTILLONADO:

CUBIERTA SUPERIOR (Pl.8mm.)

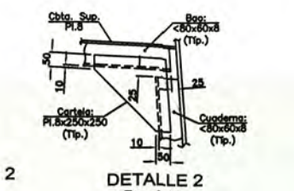
- Baos Simples: <80x60x8 (Típicos)
- Bularcama: "T" alma: Pl.9.5x150/ala: Pl.16x120
- Esloras: "T" alma: Pl.9.5x150/ala: Pl.16x120 (L.C./Br.-Er.)
- Cuadernas Simples: <80x60x8 (Típicos)
- Cuaderna Reforzada: "T" alma: Pl.8x100/ala: Pl.9.5x100
- Longitudinal: <90x70x8 (Casco Lateral/Br.-Er.)
- Cartelas: Pl.8x250x250 (Típico)
- Puntal: Tubo Ø114.3 Sch.80 (Típico)

CUBIERTA PRINCIPAL (Pl.8mm.)

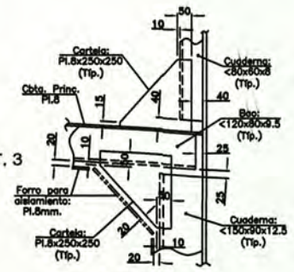
- Baos: <120X80x9.5 (Típicos)
- Cuadernas: <150X90X12.5 (Típicos)
- Rfzo Transv. sobre doble Fondo: Bulbo 140-8
- Mamparo Transversal: Pl.8mm.
  - Refuerzos Verticales: <150x90x12.5mm.
- Mamparos Longitudinales: Pl.8mm.
  - Refuerzos Verticales: <150x90x12.5mm.

CUBIERTA DOBLE FONDO (Pl.8mm.)

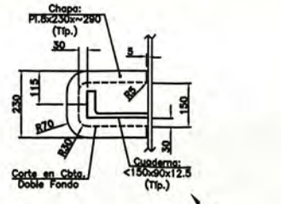
- Varenga Simple: Pl.8mm.
- Varenga Estanca: Pl.9.5mm.
  - Refuerzos Verticales: <80X60X8mm.
- Vagra Intercostal: Pl.8mm.
- Quilla: Pl.9.5mm.
- Zapata: Pl.40x200mm.

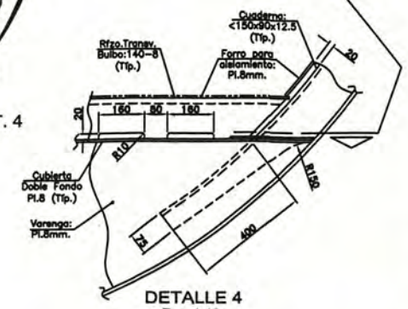


DETALLE 2
Esc. 1:10



DETALLE 3
Esc. 1:10





DETALLE 4
Esc. 1:10

REFERENCIA:

- Tabla de Puntos - Bloque Nuevo

REV.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCION
A	07/11/2007	J. P. V.	J. C. O.	D. M. P.	- Se agregó ESLORA , a 1757.5 mm. de Línea central. - Se rebalsó PUNTAL, de Línea Central a 1757.5 mm. de la misma. - Se anotó acotaciones del PUNTAL (Sch.40, a Sch.80). - Se agregó Detalles de ESCANTILLONADO.

E/A "ILE AUX MOINES" — NIRSA S.A.

SIMA — SIMA CALLAO — DIVISION DE DISEÑO Y DESARROLLO

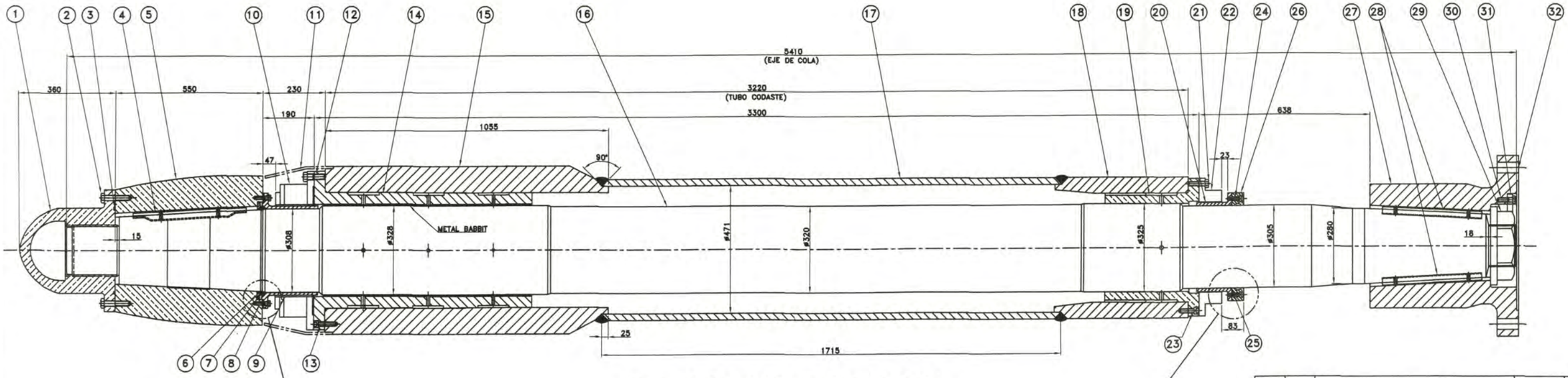
EMBARCACION ATUNERA DE 1208 m3

CUADERNAS Y MAMPAROS TIPICOS (BLOQUE NUEVO)

DIBUJADO POR :	DDD - SC
REVISADO POR :	J. PINTO V.
APROBADO POR :	J. CAMPOS O.
	D. MUSSO P.
PLANO NUMERO :	IAM-12-02-00
HOJA :	1
DE :	1
REV. :	"A"
FECHA :	12-10-2007
ESCALA :	1:25
UNIDADES :	mm
Rev. PROYECTO :	—

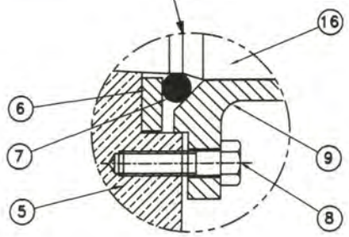
ESTE PLANO Y SU CONTENIDO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE SIMA PERU S.A. - PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIA AUTORIZACION

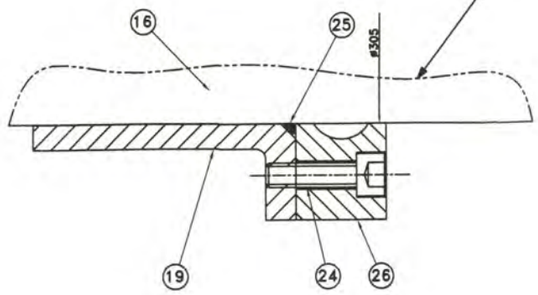
F12-000-08 Rev.02/19-08-07

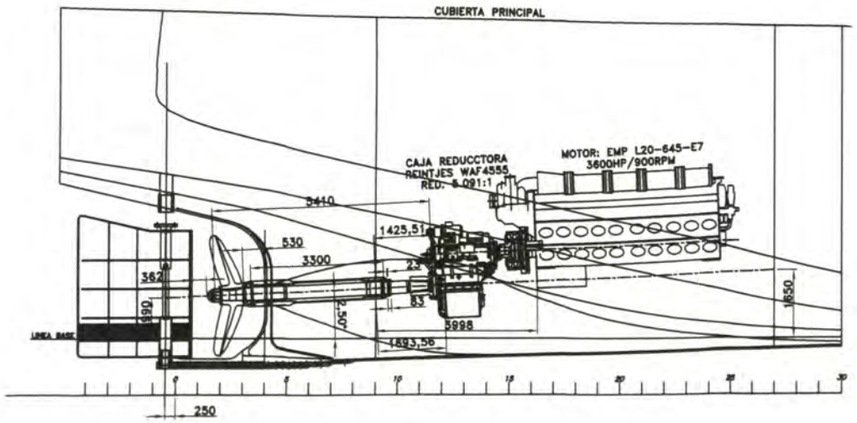


DETALLE DE MONTAJE EJE DE COLA

ESCALA.-1:7.5







ELEVACION LONGITUDINAL

ESCALA.-1:75

NOTAS:

EL EJE DE COLA ES DE ACERO AL CARBONO, RESISTENTE A LA TRACCION 600 N/mm2

PLANOS DE REFERENCIA:

IAM-32-02-00 SISTEMA DE PROPULSION-MONTAJE (Disposición General)
IAM-32-02-01 MAQUINADO DE CUBO DE HELICE NUEVA
IAM-32-02-02 MAQUINADO COPLE NUEVO,TUERCA PROA Y TUERCA DE SOMBRERO
IAM-32-02-05 (REV A) MAQUINADO DEL EJE DE COLA
IAM-32-02-06 LINEA DE EJE
IAM-32-02-07 MAQUINADO BOCINA DE PROA

POS.	CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	OBSERV.
32	12 PZAS.	PERNO C/HEX. C/T Y C/T M40 (SUMINISTRADO CON CAJA REDUCTORA)	ACERO GR.8	
31	1 PZA.	SEGURO DE TUERCA PL20mm.ESP.	ACERO	
30	2 PZAS.	PERNO C/HEX. M16 x 50mm.LONG.	ACERO INOX.	
29	1 PZA.	TUERCA HEXAGONAL M155,PASO 6 (ROSCA IZQUIERDA)	ACERO BOHLER VCL	
28	2 PZAS.	CHAVETA: 30 x 55 x 275mm.LONG.	ACERO SAE 1060	(EXISTENTE)
27	1 PZA.	COPLE CONICO (SUMINISTRADO CON MOTOR)	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
26	1 PZA.	TOPE PARTIDO	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
25	1 PZAS.	EMPAQUETADURA O'RING ø5mm. x 1200mm.LONG.	NITRILO-BUNA N	
24	6 PZAS.	PERNO CILINDRICO M12 x 80mm.LONG.	ACERO INOX.	
23	6 PZAS.	PERNO CILINDRICO M16 x 65mm.LONG.	ACERO INOX.	
22	1 PZA.	CAJA DE SELLOS SIMPLEX-PROA	ACERO INOX.	(EXISTENTE)
21	12 PZAS.	PERNO C/HEX. M16 x 60mm.LONG.	ACERO INOX.	
20	1 PZA.	PISTA DEL SELLO SIMPLEX-PROA	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
19	1 PZA.	BOCINA DE PROA	BRONCE FUNDIDO	(EXISTENTE)
18	1 PZA.	BOCAMASA DE PROA	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
17	1 PZA.	TUBO CODASTE: 25mm. x ø6471 x ø6521 x 1715mm.LOG.	ACERO	(EXISTENTE)
16	1 PZA.	EJE DE COLA ø320mm.x 5410mm.LONG.	ACERO	RESISTENCIA600 N/mm2
15	1 PZA.	BOCAMASA DE POPA	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
14	1 PZA.	BOCINA DE POPA	FE/FUND./BABBIT	(EXISTENTE)
13	6 PZAS.	PERNO CILINDRICO M16 x 75mm.LONG.	ACERO	
12	12 PZAS.	PERNO C/HEX. M20 x 80mm.LONG.	ACERO	
11	1 PZA.	GUARDACABO PL 6mm.(PARTIDO)	ACERO NAVAL	
10	1 PZA.	CAJA DE SELLOS SIMPLEX-POPA	ACERO FUNDIDO	(EXISTENTE)
9	1 PZA.	PISTA DEL SELLO SIMPLEX (POPA)	ACERO INOX.	(EXISTENTE)
8	12 PZAS.	PERNO C/HEX. M12 x 50mm.LONG.	ACERO	
7	1 PZA.	EMPAQUETADURA O'RING ø14mm. x 1200mm.LONG.	NITRILO-BUNA N	
6	1 PZA.	ANILLO ASIENTO DE O'RING ø308 x ø358 x 10mm.ESP.	ACERO INOX.	(EXISTENTE)
5	1 PZA.	CUBO DE HELICE, 5 PALAS, ø2942mm.,PASO 3825mm.	CuNiAl	PESO: 2413 Kgs.
4	1 PZA.	CHAVETA:36 x 70 x 425mm.LONG.	ACERO SAE 1060	(EXISTENTE)
3	1 PZA.	EMPAQUETADURA O'RING ø6.99 x 1200mm.LONG.	NITRILO-BUNA N	
2	4 PZAS.	PERNO SEGURO C/HEX.ROSCA 3/4"UNC.x 90mm.LONG.	ACERO	
1	1 PZA.	TUERCA DE SOMBRERO M190 x PASO 6 (ROSCA DERECHA)	BRONCE FUNDIDO	

LISTADO DE MATERIALES

REV.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCION
–	–	–	–	–	–

E/A "ILE AUX MOINES" — NIRSA S.A.

SIMA

DISEÑADO POR : DDD - SC
DIBUJADO POR : C. PIÑA G.
REVISADO POR : J. CAMPOS G.
APROBADO POR : D. MUSSO P.

SIMA CALLAO — DIVISION DE DISEÑO Y DESARROLLO

EMBARCACION ATUNERA DE 1208 m3

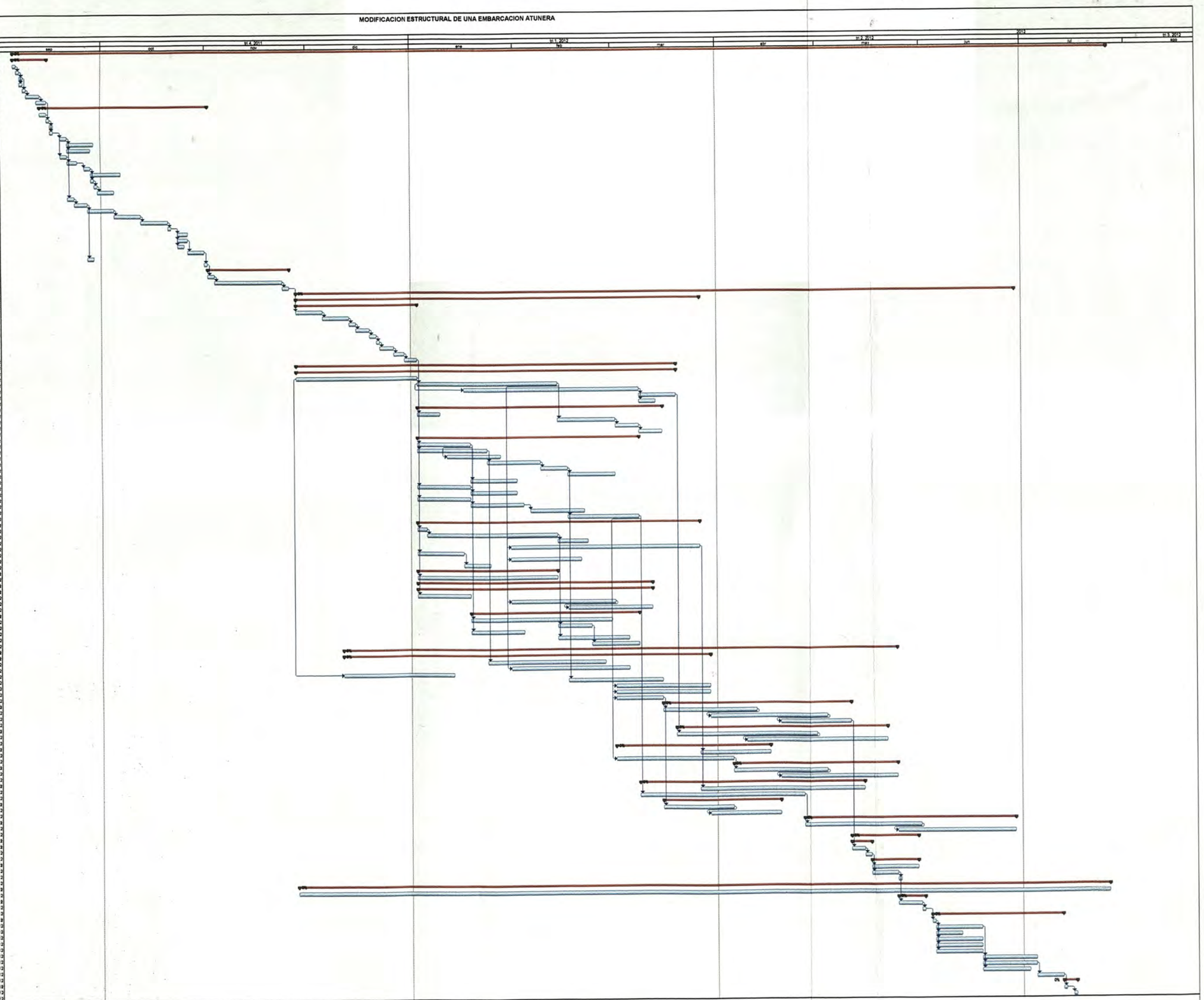
SISTEMA DE PROPULSION-MONTAJE
(DISPOSICION GENERAL)

PLANO NUMERO : IAM-32-02-00
HOJA : 1 DE : 1 REV. : –
FECHA : 26-02-2008
ESCALA : 1:75/1:7.5/1:1.5
UNIDADES : mm
Rev. PROYECTO : –

ESTE PLANO Y SU CONTENIDO SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE SIMA PERU S.A. - PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIA AUTORIZACION

MODIFICACION ESTRUCTURAL DE UNA EMBARCACION ATUNERA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	MODIFICACION	254 días	lun 05/09/11	jue 26/07/12
1	LLEGADA AL ASTILLERO	8 días	lun 05/09/11	mié 14/09/11
2	LLEGADA DE BARCO SIMA CALLAO	1 día	lun 05/09/11	lun 05/09/11
3	VERIFICACION DE CALADOS E IDENTIFICACION DE CUADERNAS	1 día	mar 06/09/11	mar 06/09/11
4	ABARLOAR BARCO A LA GRADA	1 día	mié 07/09/11	mié 07/09/11
5	RETIRO DE PESOS DE CUBIERTA: CILINDROS, WINCHE, OTROS	1 día	mié 07/09/11	mié 07/09/11
6	PRUEBA DE ESTABILIDAD DEL BARCO ORIGINAL	1 día	jue 08/09/11	jue 08/09/11
7	VERIFICAR Y REGISTRAR FUNCIONAMIENTO DE MAQ. AUXILIARES, EQUIPO	2 días	vie 09/09/11	lun 12/09/11
8	RETIRO DE PLUMAS Y EQUIPOS DIVERSOS.	3 días	lun 12/09/11	mié 14/09/11
9	TRABAJOS EN DIQUE	36 días	mar 13/09/11	mar 01/11/11
10	CONFECCION DE CAMA	2 días	mar 13/09/11	mié 14/09/11
11	MANIOBRA DE INGRESO	1 día	jue 15/09/11	jue 15/09/11
12	CONEXION ELECTRICA-380V	1 día	vie 16/09/11	vie 16/09/11
13	INSTALAR ANDAMIOS EN ZONA DE PALA	1 día	vie 16/09/11	vie 16/09/11
14	LAVADO DEL CASCO , OBRA VIVA Y OBRA MUERTA CON 9000 PSI.	2 días	lun 19/09/11	mar 20/09/11
15	TOMAR DATOS PARA LEVANTAMIENTO DE LINEAS DE FORMA DEL CASCO	6 días	mié 21/09/11	mié 28/09/11
16	CALIBRAR PLANCHAJE DE CASCO, MAMPAROS, CUBIERTAS E INTERIORES	5 días	mié 21/09/11	mar 27/09/11
17	TOMAR CADA A EJE PROPULSOR, CLAROS EN BOCINAS, DESCANSOS - PIÑ	2 días	lun 19/09/11	mar 20/09/11
18	DESMONTAR HELICE Y CUBO DE HELICE, TRASLADAR AL TALLER, SACAR I	3 días	mié 21/09/11	vie 23/09/11
19	DESACOPLAR EJE DE COLA Y ACCESORIOS, RETIRARLOS DEL BARCO, TR	2 días	lun 26/09/11	mar 27/09/11
20	DESMONTAR, FUNDIR, METALAR Y MECANIZAR BOCINAS DEL TUBO CODAS	7 días	mié 28/09/11	jue 06/10/11
21	PREPARAR BRIDA CIEGA E INSTALAR EN BOCAMAZA DE CODASTE, SALE T	1 día	mié 28/09/11	mié 28/09/11
22	TOMAR CLAROS A BOCINA LIMERA Y TINTERO DEL TIMON. INFORME	1 día	jue 29/09/11	jue 29/09/11
23	DESMONTAR PALA DE TIMON Y ACCESORIOS, TRASLADAR A TALLER Y EM	3 días	vie 30/09/11	mar 04/10/11
24	RETIRO DE PETROLEO HACIA BUQUE PETROLERO. VERIFICA ENTREGA C/	2 días	mié 21/09/11	jue 22/09/11
25	DESGASIFICADO DE TANQUES - DOBLE FONDO, PROA, POPA Y CUBAS - EN	2 días	vie 23/09/11	lun 26/09/11
26	LIMPIEZA DE TANQUES DE PETROLEO Y CUBAS CON RESIDUO DE PETROL	6 días	mar 27/09/11	mar 04/10/11
27	INSPECCION Y TRABAJOS PREVIOS PARA EL RETIRO DEL MOTOR PRINCIP/	6 días	mar 04/10/11	mié 12/10/11
28	DESMONTAJE Y RETIRO DE MADERA DE CUBIERTA ALZADA EN ZONA DE M	6 días	mié 12/10/11	jue 20/10/11
29	DESMONTAJE DE MOTOR PRINCIPAL	1 día	vie 21/10/11	vie 21/10/11
30	IDENTIFICACION, MARCAR Y LEVANTAR INFORMACION DE SISTEMA DE TUE	3 días	lun 24/10/11	mié 26/10/11
31	IDENTIFICACION, MARCAR Y LEVANTAR INFORMACION DE SISTEMA ELECTI	3 días	lun 24/10/11	mié 26/10/11
32	EFECTUAR LIMPIEZA DE BENTINA DE SALA DE MAQUINAS	2 días	lun 24/10/11	mar 25/10/11
33	PROTEGER TABLEROS DE MOTOR PRINCIPAL CERCANOS A LAS MANIOBRA	3 días	jue 27/10/11	lun 31/10/11
34	PREPARAR E INSTALAR CANCAMO EN LINEA DE CRUJIA DE PROA	2 días	mar 27/09/11	mié 28/09/11
35	SALIDA DE DIQUE 107, ACODERANDOSE EN ZONA DE COMPUERTAS	1 día	mar 01/11/11	mar 01/11/11
36	VARADO DE LA EMBARCACION	18 días	mié 02/11/11	vie 25/11/11
37	ACONDICIONAR EMBARCACION PARA VARAR EN GRADA	2 días	mié 02/11/11	jue 03/11/11
38	VARADO DE EMBARCACION	14 días	vie 04/11/11	mié 23/11/11
39	CORTE Y RETIRO DE PIQUE DE POPA	2 días	jue 24/11/11	vie 25/11/11
40	TRABAJOS EN ZONA DE GRADA	154 días	lun 28/11/11	jue 28/06/12
41	CALDERERIA Y BOLDADURA	86 días	lun 28/11/11	lun 26/03/12
42	CORTE Y ALINEAMIENTO	26 días	lun 28/11/11	lun 02/01/12
43	CALZADO DE EMBARCACION	6 días	lun 28/11/11	lun 05/12/11
44	DESPIEJE DE ZONA DE CORTE (TUBERIAS, CABLES, AISLAMIENTO,	6 días	mar 06/12/11	mar 13/12/11
45	RETIRO DE POLIURETANO DE CUBAS AFECTADAS POR CORTE	2 días	mié 14/12/11	jue 15/12/11
46	VERIFICACION Y SEÑALIZACION DE MEDIDAS PARA EL CORTE	2 días	vie 16/12/11	lun 19/12/11
47	CORTE TRANSVERSAL EN CASCO Y SUPERESTRUCTURA	2 días	mar 20/12/11	mié 21/12/11
48	TRASLADO DE PROA A POSICION FINAL	1 día	jue 22/12/11	jue 22/12/11
49	CALZADO DE LA POPA	2 días	vie 23/12/11	lun 26/12/11
50	TRASLADO DE LA POPA A POSICION FINAL	3 días	mar 27/12/11	jue 29/12/11
51	ALINEAMIENTO DE PROA Y POPA	2 días	vie 30/12/11	lun 02/01/12
52	ZONA DE BODEGAS	91 días	lun 28/11/11	lun 19/03/12
53	FABRICACION E INSTALACION DE NUEVO MODULO INCLUYE DOB	91 días	lun 28/11/11	lun 19/03/12
54	FABRICACION DE MAMPAROS, CUADERNAS Y PLANCHAJE	26 días	lun 28/11/11	mar 03/01/12
55	ERECCION DE MAMPAROS, CUADERNAS Y PLANCHAJE	30 días	mar 03/01/12	lun 13/02/12
56	SOLDADURA GENERAL	36 días	mar 17/01/12	jue 08/03/12
57	INYECTADO DE POLIURETANO EN BODEGAS NUEVAS	7 días	vie 09/03/12	lun 19/03/12
58	INYECTADO DE POLIURETANO EN BODEGAS ANTIGUAS	3 días	vie 09/03/12	mar 13/03/12
59	CUBIERTA DE PESCA- CUBIERTA SUPERIOR	53 días	mar 03/01/12	jue 15/03/12
60	DESGUACE DE GAMBUSAS UBICADA EN CUBIERTA DE PESCA	5 días	mar 03/01/12	lun 09/01/12
61	REUBICACION DE CUATRO BRAZOLAS DE CARGA	13 días	mar 14/02/12	jue 01/03/12
62	REUBICACION BASE WINCHE PRINCIPAL	5 días	vie 02/03/12	jue 08/03/12
63	REUBICACION DE ESCOTILLA DE CARGA PRINCIPAL	5 días	vie 09/03/12	jue 15/03/12
64	ZONA DE POPA	46 días	mar 03/01/12	jue 08/03/12
65	MODIFICACION DE CUBIERTA DE POZA DE RED	12 días	mar 03/01/12	mié 18/01/12
66	MODIFICACION DE MAMPARO TRANSVERSAL DE SALA DE MAQUIN	15 días	mar 03/01/12	lun 23/01/12
67	MODIFICACION DE RAMPA DE POPA, INCLUYE GUIAS DE PANGA	12 días	jue 12/01/12	vie 27/01/12
68	FABRICACION E INSTALACION BASE PARA CAJA REDUCTORA	12 días	mar 24/01/12	mié 08/02/12
69	REUBICACION DE MAMPARO LONGITUDINAL DE TANQUE PETROLI	6 días	jue 09/02/12	jue 16/02/12
70	INSTALACION DE MAMPAROS TRASVERSAL DE TANQUE DE ACEIT	10 días	vie 17/02/12	jue 01/03/12
71	FABRICACION DE NUEVO CUBICHETE	10 días	jue 19/01/12	mié 01/02/12
72	FABRICACION E INSTALACION DE BULBO EN POPA	12 días	mar 03/01/12	mié 18/01/12
73	FABRICACION DE TANQUE DE ACEITE LUBRICANTE ENTRE CARLI	10 días	jue 19/01/12	mié 01/02/12
74	FABRICACION DE TANQUE DE SERVICIO HIDRAULICO EN BR	12 días	mar 03/01/12	mié 18/01/12
75	MODIFICACION DE TALON DE QUILLA	12 días	jue 19/01/12	vie 03/02/12
76	MODIFICACION DE TIMON	12 días	lun 06/02/12	mar 21/02/12
77	FABRICACION E INSTALACION DE BASES DE EQUIPOS (GGEE, BOI	15 días	vie 17/02/12	jue 08/03/12
78	ZONA DE PROA - CASETA Y PUENTE	60 días	mar 03/01/12	lun 26/03/12
79	CORTE Y RETIRO DE CASETA	3 días	mar 03/01/12	jue 05/01/12
80	MODIFICACION DE CASETA Y FABRICACION DE GAMBUSAS	27 días	vie 06/01/12	lun 13/02/12
81	REUBICACION DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO EN ACOMOD.	7 días	mar 14/02/12	mié 22/02/12
82	MODIFICACION DE PUENTE Y FABRICACION DE TANQUES.	40 días	mar 31/01/12	lun 26/03/12
83	FABRICACION DE PAÑOL DE PROA	10 días	mar 03/01/12	lun 16/01/12
84	FABRICACION DE PAÑOL DE VALVULA WINCHE PRINCIPAL	15 días	mar 31/01/12	lun 20/02/12
85	REFORZAMIENTO CUBIERTA PARA GRUA.	8 días	mar 17/01/12	mar 24/01/12
86	ZONA DE PROA - BULBO DE PROA	30 días	mar 03/01/12	lun 13/02/12
87	BULBO DE PROA	30 días	mar 03/01/12	lun 13/02/12
88	TRABAJOS DE CALDERERIA LIVIANA EN GENERAL	80 días	mar 03/01/12	lun 23/04/12
89	ARBOLADURA Y MASTIL AUTOSOPORTANTE	50 días	mar 03/01/12	lun 12/03/12
90	MODIFICACION DE PLUMA	12 días	mar 03/01/12	mié 18/01/12
91	FABRICACION E INSTALACION DE MASTIL	25 días	mar 31/01/12	jue 01/03/12
92	FABRICACION E INSTALACION DE COFA DE ALUMINIO	17 días	vie 17/02/12	lun 12/03/12
93	OTROS ACABADOS	36 días	jue 19/01/12	jue 08/03/12
94	FABRICACION E INSTALACION DE BASES	30 días	jue 19/01/12	mié 29/02/12
95	FABRICACION DE PESCANTE PRINCIPAL	8 días	mar 14/02/12	jue 23/02/12
96	FABRICACION E INSTALACION DE BITAS	13 días	jue 19/01/12	vie 03/02/12
97	FABRICACION DE PISOS Y BARANDAS	15 días	mar 14/02/12	lun 05/03/12
98	COLOCAR DEFENSA DE JEBE PARA SPEED BOATS	10 días	vie 24/02/12	jue 08/03/12
99	INSTALACION DE SISTEMAS DE TUBERIAS Y DUCTOS	119 días	lun 12/12/11	jue 24/05/12
100	SISTEMA DE TUBERIAS E INSTALACION DE EQUIPOS AUXILIARES	70 días	lun 12/12/11	jue 29/03/12
101	SISTEMA DE ACHIQUE , LASTRE Y CONTRAINCENDIO	25 días	mar 24/01/12	lun 27/02/12
102	SISTEMA DE VENTEO, LLENADO Y SONDAJE	25 días	mar 31/01/12	lun 05/03/12
103	SISTEMA DE TRASVASE DE PETROLEO	25 días	lun 12/12/11	vie 13/01/12
104	SISTEMA DE COMBUSTIBLE	20 días	vie 17/02/12	jue 15/03/12
105	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE MAQUINA Y GRUPOS AUXILIARES	20 días	vie 02/03/12	jue 29/03/12
106	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	20 días	vie 02/03/12	jue 29/03/12
107	INSTALACION DE EQUIPOS Y GRUPOS AUXILIARES	10 días	vie 02/03/12	jue 15/03/12
108	SISTEMA HIDRAULICO	40 días	vie 16/03/12	jue 10/05/12
109	SALA DE MAQUINAS	20 días	vie 16/03/12	jue 12/04/12
110	PARQUE DE PESCA	25 días	vie 30/03/12	jue 03/05/12
111	CUBIERTA	15 días	vie 20/04/12	jue 10/05/12
112	SISTEMA DE REFRIGERACION DE CUBAS	48 días	mar 20/03/12	lun 21/05/12
113	INSTALACION EN CUBAS	30 días	mar 20/03/12	lun 30/04/12
114	INSTALACION EN SALA DE FRIO	30 días	mar 10/04/12	lun 21/05/12
115	SISTEMA DE VENTILACION FORZADA EN SALA DE MAQUINAS Y ACOM	33 días	vie 09/03/12	lun 16/04/12
116	VENTILACION FORZADA EN ACOMODACION	15 días	mar 27/03/12	lun 16/04/12
117	VENTILACION FORZADA EN SALA DE MAQUINAS	25 días	vie 02/03/12	jue 05/04/12
118	SISTEMA DE ESCAPE DE MAQUINA PRINCIPAL Y GRUPOS AUXILIARES	35 días	vie 09/04/12	jue 24/05/12
119	MAQUINA PRINCIPAL	20 días	vie 09/04/12	jue 03/05/12
120	GRUPOS AUXILIARES	25 días	vie 20/04/12	jue 24/05/12
121	SISTEMA ELECTRICO Y ELECTRONICO	47 días	vie 09/03/12	lun 14/05/12
122	SISTEMA ELECTRONICO	35 días	mar 27/03/12	lun 14/05/12
123	SISTEMA ELECTRICO	35 días	vie 09/03/12	jue 26/04/12
124	SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO	25 días	vie 16/03/12	jue 19/04/12
125	SISTEMA DE PROPULSION	15 días	vie 16/03/12	jue 05/04/12
126	SISTEMA DE GOBIERNO	15 días	vie 30/03/12	jue 19/04/12
127	TRABAJOS DE HABITABILIDAD EN ACOMODACION	45 días	vie 27/04/12	jue 28/06/12
128	CASETA	25 días	vie 27/04/12	jue 31/05/12
129	PUENTE	25 días	vie 26/05/12	jue 28/06/12
130	TRATAMIENTO DE SUPERFICIE	14 días	vie 11/05/12	mié 30/05/12
131	ARENADO	4 días	vie 11/05/12	mié 16/05/12
132	SUPERESTRUCTURA	2 días	vie 11/05/12	lun 14/05/12
133	OBRA VIVA Y OBRA MUERTA	2 días	mar 15/05/12	mié 16/05/12
134	PINTADO	10 días	jue 17/05/12	mié 30/05/12
135	SUPERESTRUCTURA	10 días	jue 17/05/12	mié 30/05/12
136	OBRA VIVA Y OBRA MUERTA	6 días	jue 17/05/12	jue 24/05/12
137	INSTALACION DE ZINQUES	1 día	vie 25/05/12	vie 25/05/12
138	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	174 días	lun 28/11/11	jue 26/07/12
139	ESTANQUEIDAD, END, RAYOS X, ETC	174 días	lun 28/11/11	jue 26/07/12
140	LANZAMIENTO	6 días	vie 25/05/12	vie 01/06/12
141	PREPARACION DE CAMA	5 días	vie 25/05/12	jue 31/05/12
142	LANZAMIENTO	1 día	vie 01/06/12	vie 01/06/12
143	PRUEBAS	29 días	lun 04/06/12	jue 12/07/12
144	PRUEBA DE ESTABILIDAD	1 día	lun 04/06/12	lun 04/06/12
145	PRUEBA DEL SISTEMA DE TUBERIAS	10 días	mar 05/06/12	lun 18/06/12
146	PRUEBA DEL SISTEMA DE HIDRAULICO	6 días	mar 05/06/12	mar 12/06/12
147	PRUEBA DEL SISTEMA DE REFRIGERACION DE CUBAS	10 días	mar 05/06/12	lun 18/06/12
148	PRUEBA DEL SISTEMA ELECTRICO	10 días	mar 05/06/12	lun 18/06/12
149	PRUEBA DEL SISTEMA ELECTRONICO	10 días	mar 05/06/12	lun 18/06/12
150	PRUEBA DEL SISTEMA DE PROPULSION	12 días	mar 19/06/12	mié 04/07/12
151	PRUEBA DEL SISTEMA DE GOBIERNO	12 días	mar 19/06/12	mié 04/07/12
152	PRUEBA DE GRUPOS AUXILIARES	10 días	mar 19/06/12	lun 02/07/12
153	PRUEBA DE MAR	6 días	jue 05/07/12	jue 12/07/12
154	ENTREGA	3 días	vie 13/07/12	lun 16/07/12
155	FIRMA DE ACTA DE CONFORMIDAD	1 día	vie 13/07/12	vie 13/07/12
156	ENTREGA	1 día	lun 16/07/12	lun 16/07/12



Tarea | División | Progreso | Hito | Resumen | Tarea resumida | División resumida | Hito resumido | Progreso resumido | Tareas externas | Resumen del proyecto | Hito externo | Hito externo | Fecha límite

SIMA	INSTRUCCION	Código:	I-14-01-03-SI
		Versión:	04
	ARENADO	Fecha:	12-07-10
		Página:	1 - 2

1.- OBJETIVO

Preparar la superficie, removiendo vestigios de óxidos, capas de laminación, pintura antigua, creando una superficie rugosa ideal para el anclaje de la pintura a ser aplicada.

2.- DESARROLLO

Nº	Flujograma	Responsable	Registro	Descripción
	Inicio			
1	Recepción de Documentos para Inicio de Trabajos	SI-JP	-	Con HCT el Jefe de Proyecto remite al Taller X90 la Orden de Trabajo (generada por la DPCP) y cronograma de trabajos,
2	Elaboración de plan de ejecución de arenado	SI-JTX90	Cuaderno de control de mano de obra	El Jefe de Taller elabora el programa del arenado de acuerdo a los cronogramas remitidos por los Jefes de Proyectos.
3	Ejecución del arenado	SI-JTX90 SI-JTX90 SI-JTX90	- F-14-X90-01-SI Arenado de Embarcaciones	De acuerdo a lo planificado se procede a llevar los materiales y equipos de arenado a la zona en la cual se ejecutará el trabajo de arenado. Se verifica el tipo de arenado a ejecutar regulándose la presión requerida para lograr el cumplimiento de los requisitos. Se registra este dato en el formato F-14-X90-01-SI Arenado de Embarcaciones. Se aplica el arenado a una presión equivalente de 80-100 PSI con una distancia de aplicación entre 18 a 12 pulgadas para crear una profundidad (rugosidad) ***1 a 3 Mils (25 a 75 micrones) en planchas arenadas al metal blanco***, según ***Normas SSPC-PA2, en espesores de pintura de 3 a 10 Mils (epóxica y alquidica).*** ***Excepcionalmente para espesores mayores de 10 a más Mils se podrá calcular la rugosidad a 1/3 sobre el espesor total de la pintura.***
4	Verificación de parámetros de arenado	SI-JDCC SI-JTX90	- F14-X90-01-SI Arenado de Embarcaciones	Se verifica el cumplimiento de las especificaciones de arenado, teniendo en cuenta las consideraciones dadas en el anexo "A". Se registra los resultados en el formato F-14-X90-01-SI Arenado de Embarcaciones.
	Fin			

3.- CONTROLES OPERACIONALES DE GESTION AMBIENTAL

a. Todo residual líquido que se genere será manejado de acuerdo a lo establecido en la instrucción ***I-25-03-04*** Manejo de Aceites e Hidrocarburos y Solventes Residuales ***en los Talleres del SIMA-PERU S.A.***.

b. Todo residuo sólido que se genere deben ser controlado de acuerdo a lo dispuesto en el procedimiento P-25-03 Manejo de Residuos Sólidos en las instalaciones de SIMA-PERU S.A.

4.- CONTROLES OPERACIONALES DE SEGURIDAD Y SALUD

a. Evitar en todo momento circular por zonas donde haya objetos suspendidos, maquinaria en movimiento y zonas prohibidas o restringidas.

b. Seguir las indicaciones de las señalizaciones y letreros de seguridad.

c. Usar los equipos de protección personal necesarios para minimizar los peligros presentes en el proceso de arenado.

5.- ANEXOS:

a. Anexo A.- Normas de Referencia para la limpieza de acero

6.- REFRENCIAS

a. Hoja de Coordinación Técnica (F-JDP-04-01-SI).
b. Orden de Trabajo
c. Cronograma de trabajos

6.- REGISTROS:

a. Arenado de Embarcaciones (F-14-X90-01-SI).
b. Cuaderno de Control de Mano de Obra

ANEXO "A"

NORMAS DE REFERENCIA PARA LA LIMPIEZA DE ACERO

Descripción	Steel Structures Painting Council USA (SSPC)	Swedish Estándar Institute SIS 05 5900	Aplicable SIMAI
Limpieza con Solventes	SP 1	-----	SI
Limpieza Manual	SP 2	St. 2	SI
Limpieza Mecánica	SP 3	St. 3	SI
Limpieza con Llama y Cepillo	SP 4	-----	NO
Chorro Abrasivo Metal Blanco	SP 5	Sa. 3	SI
Chorro Abrasivo Comercial	SP 6	Sa. 2	SI
Chorro Abrasivo Brush Off	SP 7	Sa. 1	SI
Decapado	SP 8	------	NO
Exposición Ambiental y Chorro Abrasivo	SP 9	------	NO
Metal Casi Blanco	SP 10	Sa. 2 ½	SI

INCREMENTO DE SUPERFICIE CON LA RELACION A LA RUGOSIDAD

Rugosidad		% Aumento de la superficie
(µm)	(mils)	
30	1.2	26
40	1.6	36
50	2.0	46
60	2.4	54
70	2.8	61

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROCESO DE ARENADO

Especificación	Tipo de arenado		
	SP6 Chorro Abrasivo Comercial	SP10 Metal Casi Blanco	SP5 Chorro Abrasivo Metal Blanco
Distancia entre la boquilla y la superficie	18 pulgadas	14 pulgadas	12 pulgadas
Presión utilizada	80-100 psi		
Angulo de ataque	45° a 90°		

1.- OBJETIVO

Esta instrucción define paso a paso el desarrollo del pintado de superficies metálicas según las especificaciones técnicas y estándares para las embarcaciones de construcciones o reparaciones navales.

2.- DESARROLLO

a. El Supervisor del ***SCH-JTX90-AS*** coordina con el proveedor el plan de pintado que se requiere.

b. Con apoyo de la grúa coloca los andamios y caballetes de manera que permita trabajar en forma segura al proveedor.

c. El Supervisor, supervisará que el proveedor que la preparación de la pintura necesaria según las especificaciones del fabricante y de acuerdo al plan pintado.

d. El Supervisor supervisa que el proveedor proceda a aplicar la pintura según el método empleado:

(1) APLICACIÓN CON BROCHA

(a) Usado para retoques, recortes zonas que compromete áreas adyacentes y zonas inaccesibles por otros métodos.

(b) Verificado el buen estado de la brocha, se sumerge éste en la pintura para aplicarla en forma cruzada.

(2) APLICACIÓN CON RODILLO

(a) Usado en el pintado de superficie grande, en cualquier ubicación.

(b) Verificado el buen estado del rodillo, se sumerge éste en la pintura procediendo a aplicarla en forma uniforme.

(3) APLICACIÓN CON EQUIPO

(a) Regula la presión de aire aplicado al equipo de pintar verificándolo con el manómetro instalado en él, según lo requerido por el tipo de pintura a aplicar y de acuerdo al manual del fabricante.

(b) El operario pintor suministrará presión de aire a indicaciones del maestro pintor.

(c) El maestro pintor sujetará las mangueras con ambas manos la mano izquierda o derecha tomará la pistola para dirigir el abanico de pintura a la superficie de pintar.

(d) Mantener siempre una holgura de la manguera o seno sobre el andamio para facilitar la operación.

(e) Pintar en la dirección del viento, iniciando la operación de arriba hacia abajo en las zonas designadas.

e. La inspección del pintado será realizado por el Técnico Supervisor del ***SCH--TX90-AS***, según la especificación técnica y las recomendaciones y especificaciones del fabricante de la pintura.

f. Al término de la actividad se registra el proceso de pintado de la Embarcación

3.- CONTROLES

a. Especificaciones técnicas
b. ***Plan de puntos de inspección.***
c. Plan de Pintado.
d. Estimado de materiales y mano de obra.

4.- *CONTROL OPERACIONAL*

a. *Gestión Ambiental*

Todo residuo sólido generado se manejara de acuerdo a lo dispuesto en el Procedimiento PR-25-03 "Manejo de Residuos Sólidos en las Instalaciones del SIMA-PERU S.A."

b. *Seguridad y Salud en el Trabajo*

(1) Antes de realizar los trabajos completar el Formato F-24-X77-10, a fin de identificar los posibles riesgos a los cuales estará expuesto, ejecutando las medidas de mitigación necesarias, en los casos que los trabajos sean repetitivos y tengan duración larga, el formato se llena semanal o quincenalmente.

(2) ***Para acondicionar la plataforma de trabajo se deberá hacer inspecciones en los tablones de madera de 2" de espesor por 12" de ancho por 20´ de largo.***

5.- DOCUMENTOS RELACIONADOS

a. Procedimiento PR-14-02-SCH Tratamiento de Superficies

6.- REGISTROS

a. Condiciones Ambientales (F-14-02-01-SCH)
b. Arenado y Pintado de Embarcaciones Pesqueras (F-14-02-02-SCH)
c. Calibración de Pintura en Seco (F-15-X90-01-SCH)