



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

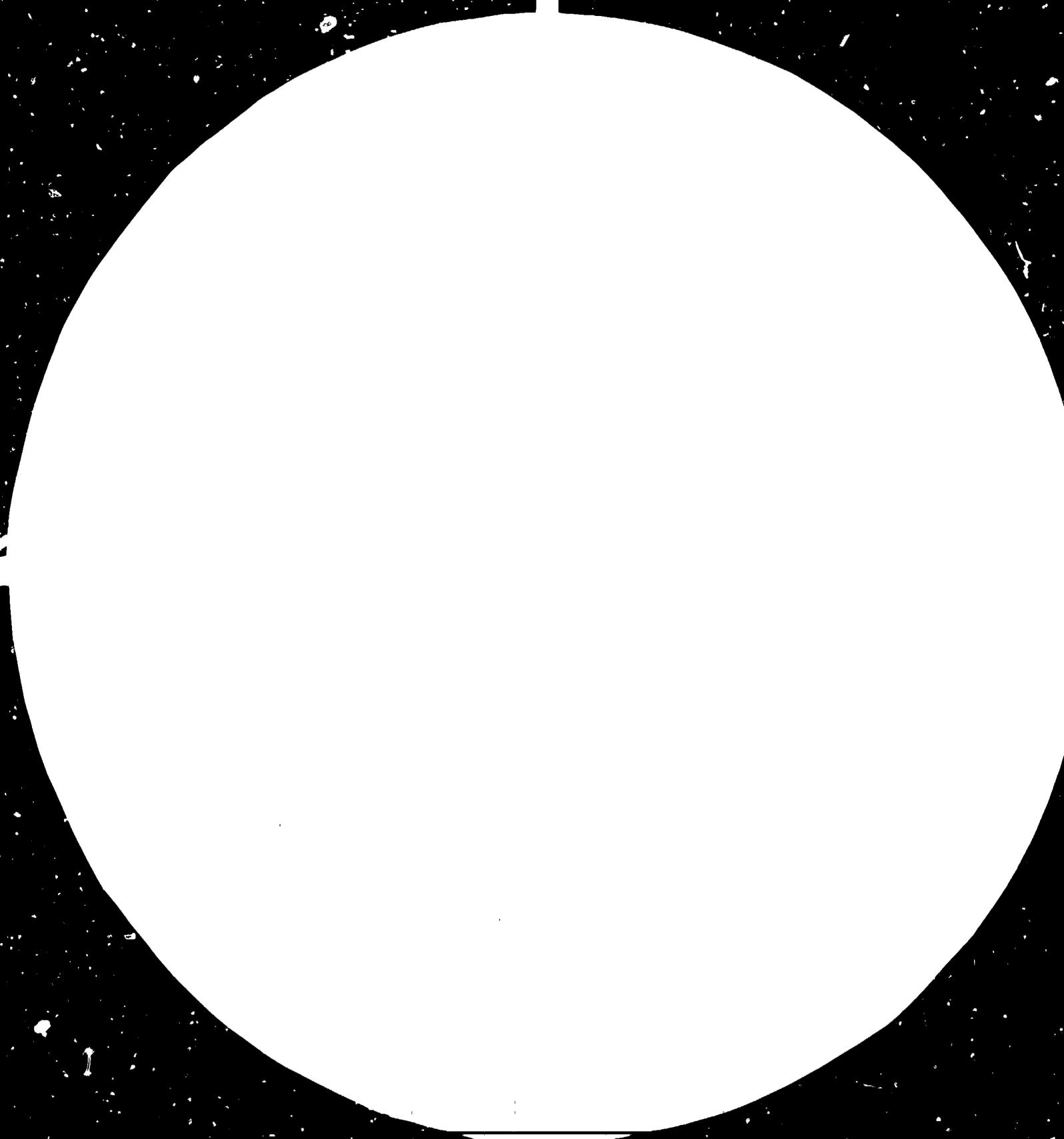
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





28



32



36



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010A  
APR 1963 EDITION TEST CHART NO. 1



13810



Distr.  
LIMITADA

ID/WG.375/16  
10 enero 1983

ESPAÑOL

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión de expertos sobre el desarrollo de  
construcciones y reparaciones navales en  
pequeña escala para países de América Latina

La Habana (Cuba), 9-12 noviembre 1982

¿QUE ES ASTILLEROS UNIDOS DE MAZATLAN?\*

preparado por

Jose Garcia Esparza\*\*

2610

\* Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

\*\* Director General, Astilleros Unidos de Mazatlan, S.A. de C.V.

## QUE ES ASTILLEROS UNIDOS DE MAZATLAN?

ASTILLEROS UNIDOS DE MAZATLAN, es una empresa de construcción y reparación de buques que ha incluido en sus procesos productivos técnicas navales modernas.

Fué constituido en julio de 1961 y surgió de la reestructuración de ASTILLEROS UNIDOS DEL PACIFICO, S.A., heredando su experiencia técnica y laboral de 20 años atrás. Ubicado estratégicamente en la costa del pacífico mexicano, en Mazatlán, Sinaloa; atenderá la demanda nacional e internacional de construcción de embarcaciones pesqueras y de trabajo con esloras comprendidas en la gama de 20 a 70 metros; satisfaciendo, además, el mercado de reparación naval de la zona.

Como estas actividades son altamente intensivas en mano de obra, el Gobierno Federal le está otorgando especial atención a su desarrollo, lo cual permitirá generar nuevas y mejores fuentes de trabajo.

### AUPSA: ANTECEDENTE DE AUMAZ.

Fundado en 1943, ASTILLEROS UNIDOS DEL PACIFICA, S.A. (AUPSA), fué a partir de 1962 una empresa de participación estatal filial de ASTILLEROS UNIDOS, S.A., empresa que coordina las actividades de los astilleros paraestatales mexicanos.

En AUPSA se construyeron la casi totalidad de los barcos arrastreros que componen la flota pesquera del pacífico mexicano, pues se especializó en arrastreros camaroneros. Las versiones de 67, 72, 82 y 90 pies de eslora, con rangos de potencia de 365 a 550 caballos y capacidad de bodega de 68 a 180 metros cúbicos, gozan aún de reconocido prestigio por su solidez y eficacia, en países tales como: Japón, India, Paquistán, Kuwait, Panamá, Guatemala, Salvador, Brasil, Venezuela y Puerto Rico.

Aunque AUPSA fué especialista en barcos pesqueros, construyó también naves especiales para otro tipo de actividades, entre otros, cargueros de cabotaje, chalanes, remolcadores y yates.

Revisten especial importancia los tres últimos barcos construídos por esa empresa, ya que muestran el máximo avance tecnológico alcanzado por un astillero nacional menor. Nos referimos a los remolcadores PEMEX XLIV de 2100 caballos, PEMEX XLV y PEMEX XLVI de 2800 caballos y 32 metros de eslora, los más potentes construídos en México a la fecha, diseñados totalmente por técnicos mexicanos.

Desde 1943 se construyeron en las instalaciones del astillero, un total de 684 barcos y en la última década 317 más, haciendo un total de 1001 embarcaciones de las cuales 32 fueron de exportación.

En lo que corresponde a actividades de reparación naval, AUPSA se mantuvo a la vanguardia del mantenimiento de la flota mexicana, reparando un sin fin de embarcaciones.

En 1961, ASTILLEROS UNIDOS DEL PACIFICA, S.A., por diferentes motivos fue liquidada, dando paso a ASTILLEROS UNIDOS DE MAZATLAN, S.A. de C.V., sentando una época de 20 años en la construcción naval mexicana.

#### PROYECTO DE UN ASTILLERO PARA CONSTRUCCION NAVAL MENOR

ASTILLEROS UNIDOS DE MAZATLAN, S.A. DE C.V., tiene como base un estudio de factibilidad desarrollado ampliamente.

La formulación y evaluación del proyecto para la construcción de AUMAZ, es una respuesta a la política desarrollada por la presente administración gubernamental, de tal manera, que esta actividad venga a respaldar los objetivos estratégicos más amplios del país, en cuanto a su desarrollo económico, social, tecnológico y económico financiero se refiere.

Las previsiones del Gobierno Federal establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, señalan las tendencias del mercado para la Industria de la Construcción Naval.

Dentro de la actual etapa de desarrollo de nuestro país y de acuerdo a las previsiones a corto y mediano plazo, la construcción y reparación de embarcaciones no deportivas en sus diferentes tipos, representa una actividad muy importante, ya que de su disponibilidad depende en buena medida la consolidación del desarrollo de actividades prioritarias vinculadas con la Industria de la Construcción Naval.

Se prevé que la demanda doméstica estimada para las embarcaciones no deportivas en sus diferentes tipos, aumentará a tasas del 18 al 20 por ciento para los años de 1981 a 1982, y del 12 al 13 por ciento anual para el período comprendido entre 1982 y 1990.

Traducidas a embarcaciones tipo, las tasas de crecimiento previstas para el período 1981-1990, corresponden a la demanda siguiente: 12,807 embarcaciones pesqueras, 128 barcos de carga, 117 embarcaciones de servicio y especializadas, además de 137 unidades clasificadas como diques y otros artefactos flotantes que incluyen chalanes, monoboayas, plataformas de perforación y de producción y recolectoras de derrames, entre otras.

AUMAZ se encuentra inserto en los programas nacionales de optimización y apoyo a la Industria Nacional de Construcción Naval. Donde se tiende a establecer expresa compatibilidad entre los astilleros del país. Se considera que el astillero atenderá la construcción naval de buques pesqueros de 150 a 750 toneladas de producto y embarcaciones de trabajo y servicio de hasta 70 metros de eslora y potencias de 900 a 8000 caballos.

El balance de la demanda de embarcaciones y de la capacidad de los astilleros nacionales para abastecerla, indica que el desarrollo de Proyecto AUMAZ cuenta con un amplio mercado en diversos estratos de embarcaciones, como son: arrastreros, atuneros y escameros, que no podrán ser atendidos por la oferta actual, así como remolcadores de 2400 a 8000 caballos, chalanes de diversas características, lanchas y dragas cuya construcción en el país, no podrá ser factible si se dedica el total de la capacidad instalada a la construcción de embarcaciones pesqueras.

En cuanto a reparación naval, es preciso señalar que el proyecto AUMAZ constituye un elemento estratégico para dar servicio de reparación a un número importante de embarcaciones pesqueras que operan en el noroeste del país, que de no contar con un centro de reparación como el que se pretende en Mazatlán, tendrían que ser reparados en el extranjero; el número de reparaciones a embarcaciones pesqueras menores se estima, en esa zona, en 1203 anualmente, a partir de 1982, considerando las embarcaciones registradas en Mazatlán y su zona de influencia.

A esta demanda de reparaciones, es necesario agregar la demanda derivada de la operación de la flota pesquera de altura designada al área de influencia de Mazatlán, que se estima en 65 embarcaciones e igual número de reparaciones cada año.

La inversión física necesaria para operar el astillero en construcción naval en las condiciones mencionadas y con la capacidad de reparación, sólo para las naves pequeñas, alcanza a 718.7 millones de pesos mexicanos; mientras que para satisfacer la demanda de reparaciones a la flota de altura se requiere la construcción de un dique seco con una inversión adicional de 387.6 millones de pesos mexicanos.

Sin considerar estas últimas obras necesarias no sólo para aumentar la capacidad de reparación, sino que también para dar servicios finales a las naves recién construídas, los talleres básicos del astillero y otras obras del proyecto están prácticamente terminados.

Para realizar la evaluación financiera se han proyectado 15 años de operación, se determinó el respectivo flujo de efectivo, el balance proforma, los cuadros de resultados de cada actividad y el cuadro consolidado de los mismos.

El punto de equilibrio se establece en 457,000 horas-hombre, que equivalen al 64 por ciento de la capacidad máxima utilizada que se estima en 750,000 horas-hombre anuales con un rendimiento de 2000 toneladas de acero procesado.

Su presencia en el mercado permitirá ahorrar en divisas 4,900 millones de pesos mexicanos, cuyo valor presente a una tasa convencional del 15 por ciento equivale a 1,058 millones de pesos. Por cada unidad requerida para la inversión en divisas se ahorrará en valores corrientes 43 unidades durante los 15 años examinados. El grado de integración nacional en la operación es de 55 por ciento y se podrá llegar en un futuro cercano a casi el 80 por ciento. El valor agregado generará anualmente es de 303 millones de pesos, equivalente a 539 mil pesos por trabajador.

Sus efectos en la ocupación directa, significan crear 562 plazas que generarán una producción per cápita de 1.32 millones al año.

La generación indirecta de ocupación se calcula en el doble de la que ocupará el astillero.

La creación de esta empresa, juega un papel importante en el incremento de las bases industriales imprescindibles para sustentar el continuo desarrollo económico y social de México, por lo tanto, es un proyecto que alcanza a tener un señalado valor estratégico.

#### CONSTRUCCION DEL ASTILLERO

##### ASPECTOS TECNICOS DEL ASTILLERO FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO

Dada la naturaleza de la construcción naval, la capacidad del astillero está definida por varios factores, entre los que se cuentan el volumen de producción, tamaño y complejidad de las embarcaciones que se construirán en sus instalaciones, capacidad de procesamiento de acero, áreas disponibles para construcción del casco y armamento y por el número de horas-hombre disponibles. Aunado a estos factores productivos se consideraron además: factores de mercado, localización e instalaciones físicas existentes, disponibilidad de materias primas e insumos auxiliares, así como de la especialización de la mano de obra.

##### ASPECTOS TECNOLOGICOS

Para optimizar las áreas disponibles del astillero, así como sus

instalaciones, se seleccionó el sistema de construcción por bloques, utilizado en la construcción naval moderna por presentar las siguientes ventajas:

- acortamiento de los tiempos de producción y como consecuencia, de los plazos de entrega.
- Flexibilidad en la distribución del personal productivo y especialización del mismo.
- Aplicación de sistemas auxiliares de prefabricación, así como procedimientos de soldadura de avanzada tecnología.
- Aumento de trabajo en el interior de talleres.
- Reducción del tiempo de ocupación de grada.
- Introducción de armamento adelantado.
- Reducción de costos de producción.

El modelo de estructura del astillero se compondrá entonces de áreas de producción que para un barco dado intervienen en serie y son las siguientes:

Definición  
Elaboración  
Prefabricación  
Montaje  
Pruebas

La definición de los buques a construirse se encuentra ampliamente soportado por oficinas de ingeniería naval de gran experiencia en el diseño de embarcaciones, que asesoran al personal técnico del astillero creando el proyecto básico a partir de un proyecto de oferta resultado de la interpretación de los deseos del armador.

La elaboración es la fabricación propia o ajena de las piezas que componen el buque, ya sean piezas del casco o del equipo. Por prefabricación se entiende la construcción de partes del buque en forma de estructuras o conjuntos complejos.

El montaje o erección del casco se realizará en una grada de lanzamiento, ésta es el eslabón de la cadena de producción en el que por unión de los elementos complejos prefabricados se obtiene el buque.

Las pruebas de control de calidad y funcionamiento de los equipos se realizarán a lo largo de todo el proceso de construcción.

Todos estos eventos se programarán y controlarán utilizando técnicas modernas de planeación por medio de redes de actividades manejadas por computadora lo que permitirá una continua vigilancia del proceso y una rápida respuesta correctiva a desviaciones.

#### ADQUISICIONES

El acopio oportuno de equipos y materiales es de vital importancia para cumplir con los programas productivos, es por ello que el astillero cuenta con una oficina de adquisiciones para la gestión en el país y en el extranjero de la compra de estos insumos.

Los materiales de frecuente uso, los normalizados y los equipos grades o pequeños tendrán un manejo de almacén controlado por medio de pantalla computarizada de tiempo real, lo que proporcionará un control rápido y eficiente de los elementos, desde su adquisición hasta su instalación.

#### CAPACIDAD DE LA PLANTA

El Astillero AJMAZ está proyectado para que exista un equilibrio entre el área de construcción naval y la de reparación, ya que ambas actividades son prioritarias.

Su capacidad ha sido definida de la siguientes forma:

a) Rango de Mercado

Embarcaciones pesqueras, de trabajo y servicio de hasta 70 metros de eslora.

- b) Capacidad de Gradas.  
Eslora útil de 67 metros y dos posiciones paralelas.
- c) Capacidad de Procesamiento de Acero.  
2000 toneladas/año.
- d) Capacidad máxima anual en horas-hombre aplicadas directamente a la construcción naval  
750,000 horas-hombre/año.

DESCRIPCION DEL ASTILLERO

- PARQUE DE MATERIAL SIDERURGICO.

890 metros cuadrados destinados al almacenaje de placas, perfiles y tubos; servido por una grúa puente de colchón magnético de 3 toneladas de capacidad de levante.

- TALLER DE ELABORACION.

Area total de 1,000 metros cuadrados que incluyen las naves de tratamiento de placas, elaboración de placas y perfiles, elaboración de tubos y pailería menor.

- SUPERFICIE DE PREFABRICACION.

2800 metros cuadrados que incluyen taller de cubiertas corre-dizas y zona de pre-ensamble y volteo de bloques de 1,520 metros cuadrados.

- GRADA DE ERECCION.

Una grada de 67 metros x 28 metros de inada doble para ensamblar simultáneamente 2 buques de 70 metros de eslora y 12 metros de manga.

Servida por dos grúas de 30 toneladas de capacidad de levante cada una.

- ALMACEN DE EQUIPOS Y MATERIALES.

650 metros cuadrados en dos niveles, control por pantalla de tiempo real.

- TALLER DE ALISTAMIENTO

Taller mecánico, dotado de versátiles máquinas, herramientas y sección de ajuste para construcción y reparación naval.

Taller de carpintería, área: 730 metros cuadrados  
Taller de electricidad, área: 25 metros cuadrados

- MUELLES DE ALISTAMIENTO

3 muelles marginales con una longitud total de 210 metros  
2 muelles de espigón de 65 metros y 40 metros de longitud,  
para construcción y reparación naval respectivamente.

- VARADEROS PARA REPARACION NAVAL

Se cuentan con tres varaderos: de 750, 300 y 250 toneladas de poder ascensional, respectivamente. Y en etapa de proyecto, un dique seco de 80 metros de eslora.

- MAQUINAS HERRAMIENTAS DEL TALLER DE ELABORACION

- . Pantógrafo para oxicorte curvo de placas con control óptico a escala 1:10
- . Pantógrafo para oxicorte recto de placas
- . Enderezadora para placas de hasta 18mm. de espesor y 2 metros de ancho.
- . Prensa cuello de cisne de 200 toneladas
- . Roladora para placas de hasta 3m. x 15 mm.
- . Prensa plegadora para placas de hasta 5mm.
- . Curvadora-enderezadora de perfiles de 100 toneladas
- . Curvadora-enderezadora de tubos de 20 toneladas
- . Máquina para oxicorte de tubos.

- SERVICIOS A LA PRODUCCION

Estación de gases para: oxígeno, acetileno, propano y aire comprimido.

Subestación eléctrica de 1500 kva y 2250 kva para 440 vca.  
Transformadores de 75 kva para 220 vca, grupos electrógenos  
de emergencia de 275 kw.

#### BUQUES PROTOTIPO Y PRODUCCION ANUAL

Los buques prototipo a los que estará orientado el astillero, son modernos barcos pesqueros y de trabajo que incluyen adelantos técnicos navales recientes, sin embargo, a pesar del alto grado de modernización de las embarcaciones, durante el desarrollo de los diseños se mantienen los criterios de simplificación y estandarización. Esto produce significativas ventajas tales como una considerable reducción en tiempos de construcción de las naves.

Estos criterios, aunados a la capacidad productiva física y humana de la empresa, permiten obtener un nivel elevado de producción. Durante un año, el astillero será capaz de procesar a pleno régimen, la siguiente gama de productos:

- a) 3.5 remolcadores de 2800 caballos  
3.5 arrastreros de 200 metros cúbicos  
1 atunero de 850 metros cúbicos
- b) 8 arrastreros de 200 metros cúbicos
- c) 8 remolcadores de 2800 caballos
- d) 3 atuneros de 850 metros cúbicos.

La gama de barcos presentados, enunciativamente, abarca las embarcaciones típicas que la demanda nacional puede requerir. Sin embargo, no existe limitación en cuanto a la construcción de otro tipo de naves.

El resultado de la productividad del trabajo del astillero es producto de la solución de la ecuación, tiempo productivamente planeado a realidad de su aplicación. Pero, los resultados del astillero requieren conjugar la productividad del trabajo, el abatimiento de los tiempos ociosos y la obtención de un precio equitativo. Este último factor debe considerar la complejidad y alta inversión de la industria, la variación tanto técnica como económica de sus insumos y la retribución al capital invertido.

A estos elementos se suma el hecho de la escasa o no repetitividad continua del producto.

B U Q U E S   P E S Q U E R O S

Atunero congelador de 56,10 mts. Epp.

Atunero congelador de 48,50 mts. Epp.

Pesquero de arrastre por popa de 39,26 mts. Epp.

Pesquero congelador de arrastre por popa de 32,00 mts. Epp.

Pesquero congelador de arrastre por popa de 26,50 mts. Epp.

Pesquero al cerco (sardinero-anchovetero) de 32,00 mts. Epp.

BUQUES DE TRABAJO

Remolcador para puerto y alta mar de 5,200 bhp.

Remolcador para puerto y alta mar de 4,200 bhp.

Remolcador-amarrador de 4,000 bhp.

Remolcador para puerto y alta mar de 2,800 bhp.

Remolcador para puerto y alta mar de 2,500 bhp.

Remolcador-abastecedor de 4,200 bhp.

Remolcador-abastecedor de 3,900 bhp.

Lancha amarradora de 900 bhp.

Empujador fluvial de 800 bhp.

