

## **EXPERIENCIA DE LA INFLUENCIA DE LA UNIVERSIDAD EN EL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN ECUADOR**

**Ph.D Moisés Tacle Galárraga** - Rector de la Escuela Superior Politécnica del Litoral  
- ESPOL

[mtacle@espol.edu.ec](mailto:mtacle@espol.edu.ec)

Guayaquil – Ecuador

5934+2269269, fax 5934+2854482

**Ing. Patrick Townsend Valencia** - Profesor de la Escuela Superior Politécnica del  
Litoral - ESPOL

Presidente del IPIN Ecuador

Presidente de Consultoría Naval Oceánica S.A. - Navalocean

[ptownsen@espol.edu.ec](mailto:ptownsen@espol.edu.ec), [ptownsen@live.com](mailto:ptownsen@live.com)

Guayaquil – Ecuador

5934+2448711, 5939+1527396, fax 5934+2331698

Definitivamente, la industria naval ecuatoriana se vio enriquecida con la aparición de la universidad. En el presente trabajo, se va a exponer la influencia que han tenido las fortalezas de la Escuela Superior Politécnica – ESPOL, en el desarrollo del astillero en estudio, para este caso el Astillero Maridueña, líder en construcción y reparación naval.

El trabajo explicará este análisis de acuerdo con el siguiente esquema. Cuál fue su industria inicial, la cual funcionaba con conocimientos empíricos y tradición de trabajo. Allí es que aparece la influencia de la ESPOL con profesionales preparados en las diferentes ramas de la ingeniería y permite el desarrollo de construcciones de pequeño porte, cambio en la organización y aplicación de nuevas herramientas de ingeniería. Con la llegada de la globalización, se da la etapa de la Influencia definitiva con profesionales con nueva formación en software, gestión administrativa,

ética y con llegada a los Directivos para responder a inquietudes. Esto produce que la Directiva emprendedora dé el paso definitivo para convertirse en Astillero constructor innovador empleando nuevas tecnologías de punta con Directiva satisfecha con los profesionales del medio.

En la actualidad, estando el mundo globalizado, se compite a nivel mundial. La Directiva de Astillero Maridueña, comprometida en liderar el mercado nacional de la construcción naval, ve en la actual Espol su influencia definitiva. El astillero para lanzarse a ser líder en construcción en bloques de barcos atuneros de más de 60 metros de eslora, cruceros oceánicos de 50 metros de eslora, remolcadores y otros, todos con equipos de última generación, debe necesariamente contar con los profesionales que la Espol acertadamente ofrece. Es imposible desarrollar esta tecnología sin contar con profesionales preparados en Software, gestión y administración, ética profesional sólida y emprendedores para generar las iniciativas. Esto junto con la visión de los directivos de la Empresa, ha permitido que el Astillero Maridueña sea el líder en la construcción naval.

### **1.- Generalidades sobre la universidad y la industria.**

Cualquiera sea el sistema político, modelo económico, nivel de desarrollo, grado de competitividad o ubicación en el Índice de Desarrollo Humano de un país, las universidades y escuelas politécnicas tienen la responsabilidad social y ética de ser instituciones de calidad.

Aunque la calidad es un concepto relativo, hay parámetros que han alcanzado consenso, en especial los relacionados con la pertinencia de las carreras, la trascendencia de las investigaciones, el impacto de los vínculos, el número de investigadores trabajando en ciencia, tecnología e innovación, las publicaciones en revistas indexadas, las patentes y licencias, los servicios científico-técnicos que han resuelto problemas de las organizaciones reales, los aportes para mejorar la calidad de vida del conjunto de la sociedad y el emprendimiento de los egresados, entre

otros resultados, que permitan, con cierto grado de objetividad, determinar si una institución universitaria es de calidad.

Calidad y responsabilidad social y ética son dos variables interrelacionadas cuya importancia, paradójicamente, es inversamente proporcional al grado de desarrollo del país, región o provincia donde actúa la universidad.

En los países desarrollados, gran parte de la inversión en ciencia, tecnología e innovación proviene de la empresa privada.

Igual ocurre con la formación del Talento Humano Avanzado, en especial a nivel doctorado. Las universidades privadas de los países desarrollados han acumulado grandes Fondos Patrimoniales, parte significativa de ellos mediante donaciones de mecenas y de sus egresados, con los cuales pueden co-financiar estudios doctorales e investigaciones; en cambio, en las universidades públicas de nuestros países, y de manera particular el Ecuador, esos Fondos Patrimoniales son un sueño, o en algunos casos, un reflejo de la pobreza.

Esta dualidad, estas asimetrías fuerzan a las universidades de países como Ecuador a tener una doble responsabilidad social y ética ante la calidad: cumplir con los fines de la educación superior y contribuir de manera urgente y acelerada, a reducir la brecha de conocimiento, la brecha tecnológica y trabajar para que se reduzcan las “asimetrías económicas y sociales inaceptables”.

La calidad de la educación superior es hoy el tema clave de las universidades, a nivel mundial. Se plantean 5 preguntas fundamentales a este tema:

- Cómo lograr que las universidades cuenten con ingresos adecuados y sostenibles y cómo lograr que los fondos se utilicen de la manera más eficaz;
- Cómo lograr cierta autonomía y profesionalidad tanto en el ámbito académico como en el de la gestión;
- Cómo concentrar suficientes recursos en la excelencia y crear las condiciones necesarias para que las universidades logren y desarrollen dicha excelencia;

- Cómo lograr que las universidades contribuyan de forma más adecuada a las necesidades y estrategias locales y regionales;
- Cómo establecer una colaboración más estrecha entre universidades y empresas, con el fin de garantizar una difusión y explotación más adecuadas de los nuevos conocimientos en la economía y la sociedad en general.

La ESPOL desde su creación enfocó su trabajo hacia el desarrollo, por ello toda su oferta de Tercer y Cuarto Nivel se caracteriza por la pertinencia, calidad y relevancia de sus carreras: creamos las Ingenierías “duras” que requería el desarrollo industrial de la costa y el país, hemos liderado la oferta académica e investigaciones en el campo acuícola; fuimos los primeros en abordar la formación integral de Tecnólogos desde los años 70; seguimos liderando la formación del Talento Humano Avanzado y las investigaciones en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación; fuimos los primeros en crear una Escuela de Postgrado y Administración de Empresa, ahora en proceso de acreditación internacional; hemos creado Centros de Investigación en temas fundamentales para el país hoy tenemos 51 Ph.D. y más de 100 Magíster trabajando en investigación.

Es a partir de estas fortalezas, del reconocimiento que nos ha otorgado la sociedad, de la credibilidad que tenemos ante los organismos internacionales y la confianza que el Estado Nacional y los organismos seccionales tienen en la ESPOL, lo que nos condujo a que tomemos la decisión de dar un salto cualitativo y llegar a ser en los próximos años una Universidad de Investigación.

La principal estrategia es el Parque del Conocimiento que en el lenguaje de la UNESCO es la siguiente:

- Un mecanismo para cultivar un entorno empresarial innovador;
- Un espacio que se desarrolla en asociación con las universidades con capacidad para investigar, producir sinergia y transferir tecnología;

- Un mecanismo para acelerar el surgimiento y desarrollo de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica (incubación de empresas), las que tienen acceso a recursos, servicios, investigación;
- Un mecanismo que promueve la rápida comercialización de la tecnología.

Este Parque del Conocimiento contribuirá a:

- Promover la creación de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica y amigables con la naturaleza.
- Incrementar la productividad de las empresas.
- Mejorar la competitividad del país.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Promover la “cultura de innovación”.
- Diversificar la economía regional y local, potenciando las actividades vinculadas con la “nueva economía”.
- Mejorar la calidad de las actividades académicas de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador.
- Incorporar a las empresas de base tecnológica profesionales altamente calificados.
- Disminuir la “fuga de cerebros”. Según la Declaración de Budapest “se deberán crear condiciones que contribuyan a reducir el éxodo de profesionales o invertir esa tendencia.
- Posicionar en el mercado nacional e internacional a los productos ecuatorianos a través de certificaciones o sellos de calidad (marca país).

## **2.- Generalidades sobre el Astillero Maridueña y la influencia de la Universidad.**

El Varadero Maridueña nació como empresa de mantenimiento y reparación de buques en el año de 1971, conocido como Aserradero San Fernando. En ese entonces las herramientas y técnicas de ingeniería, competían con lo empírico y la experiencia personal del medio. La calidad de los trabajos y los resultados eran excelentes, en cuanto al mantenimiento y trabajos de reparación de embarcaciones.

Los proyectos desarrollados por la Armada del Ecuador, hacían competitivo el medio y para poder desarrollar construcciones similares debía ser empleada la ayuda de profesionales de ingeniería. La Escuela Superior Politécnica del Litoral, desde el año 1959 inicia la formación de ingenieros en Naval, Mecánica y Eléctrica; los cuales estaban preparados para trabajar en el desarrollo de nuevos proyectos.

Varadero Maridueña comenzó entonces por el año de 1980, aplicando su experiencia y con el apoyo de profesionales politécnicos de las carreras de Ingeniería Naval e Ingeniería Mecánica, la construcción de gabarras, pontones, remolcadores y yates de pequeño porte. En esta época que la podemos llamar de influencia, la preparación que daba la Espol a los profesionales, satisfacía las necesidades requeridas como en el caso de los Ingenieros Navales que producían planos, cálculos estructurales, proyectos de diseño, planificación y dirección.

En la actualidad, estando el mundo globalizado, se compite a nivel mundial. La Directiva de Astillero Maridueña, comprometida en liderar el mercado nacional de la construcción naval, ve en la actual Espol su influencia definitiva. El astillero para lanzarse a ser líder en la construcción Naval en Ecuador, debe cambiar a ser constructor en bloques de barcos atuneros de más de 60 metros de eslora, cruceros oceánicos de 50 metros de eslora, remolcadores y otros, todos con equipos de última generación. Para esto, debe necesariamente contar con los profesionales que la Espol acertadamente ofrece.

Es imposible desarrollar esta tecnología sin contar con profesionales preparados en Softwares, gestión y administración, ética profesional y emprendedores para generar la iniciativas. Esto junto con la visión de los directivos de la Empresa, ha permitido que el Astillero Maridueña sea el líder en la construcción naval.

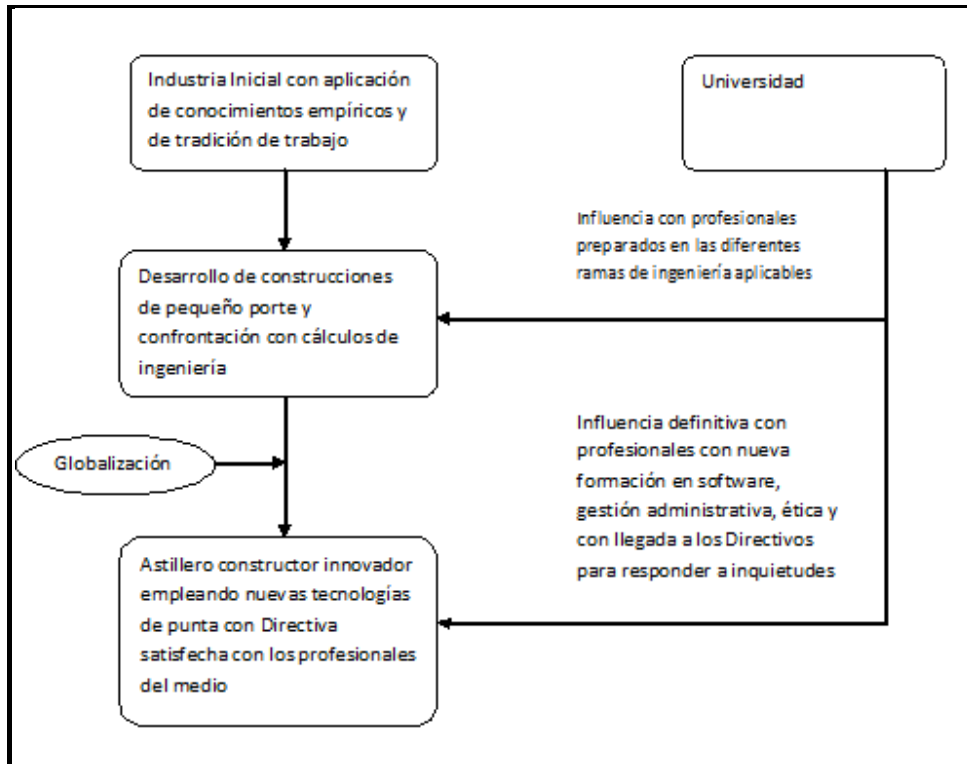


Figura No. 1 Esquema de la influencia de la Universidad en el desarrollo del Astillero

### 3.- Características que se modificaron y los cambios que se hicieron.

Es un paso muy complejo cambiar la filosofía y la organización de un varadero acostumbrado a reparar naves con los métodos tradicionales, para entrar en el proceso de producción y construcción de última tecnología. Para el análisis presentado, se va a considerar como ejemplo de aplicación a Astillero Maridueña S.A, el cual cuenta con 4 parrillas de varada de hasta 2500 toneladas de peso, instalaciones en muelle para atención a flote y 2 galpones para construcción en bloques. Este astillero ubicado en Ecuador, actualmente ha tomado el liderazgo en la construcción y reparación naval del país al construir grandes naves empleando ingeniería desarrollada en sus instalaciones.

Para conseguir este proceso, se debe tener en cuenta los siguientes criterios generales, los cuales cuentan con el apoyo de la Universidad, ya que los

profesionales jóvenes se preparan para afrontar estos retos y brindar el apoyo necesario, tal como vemos el pensum de la carrera de Ingeniería Naval presentado en los anexos:

- Visión de necesidades del medio, esto incluye a los armadores de yates de turismo de galápagos, flotas pesqueras y de carga general.
- Cooperación del medio habitacional circundante.
- Política laboral estable.
- Equipo de Ingenieros comprometidos.
- Inversión en la adquisición y puesta en marcha de las instalaciones.
- Servicio personalizado.

### **3.1. Visión de necesidades del medio.**

Es importante, que la Directiva esté en permanente relación con Armadores y operadores de buques, ya que sus constantes necesidades tanto de carenamiento, reparaciones en averías, alargamiento de buques y modificaciones estructurales, modifican el desarrollo del astillero. Existe un mercado nacional de buques, conformado aproximadamente 50 barcos pesqueros de hasta 45 metros de eslora, los cuales han sido atendidos en las gradas de reparación desde los inicios del astillero en 1970. Un carenamiento normal de este tipo de barcos, oscila entre los U\$ 15.000 a U\$ 50.000 para una estadía de 15 días en parrilla.

Para poder atender las necesidades del medio y dar un servicio más eficiente y así captar otros ingresos para invertir en maquinarias, equipos e instalaciones, se debe captar el mercado de buques de mayor tamaño, que corresponde a aproximadamente 60 buques hasta los 90 metros de eslora. Un carenamiento normal de este tipo de buques, oscila entre los U\$ 50.000 a U\$ 150.000 por barco, con una duración aproximada de permanencia en parrilla de 20 días.

Así el crecimiento de las instalaciones debe apuntar a este nuevo mercado, para poder modernizarse y prestar servicios de reparación y de construcción.

En las Figuras No. 1 y No. 2, mostramos trabajos de modificación y construcción, que se efectúan por las demandas de los clientes que confían en la calidad y responsabilidad de los trabajos realizados.



**Figura No. 1 Construcción de yates de aluminio**



**Figura No. 2 Trabajo de alargamiento longitudinal**

La maquinaria empleada tales como grúas, montacargas y tractores no es la adecuada, pero la iniciativa de los ingenieros, técnicos y el entusiasmo de todo el personal rompe esta barrera.

### **3.2. Cooperación del medio habitacional circundante.**

Uno de los grandes problemas de la industria en el mundo, y en especial en Latinoamérica, es el de la migración y avance de las invasiones u ocupaciones en los alrededores de las grandes ciudades y sobretodo en zonas industriales. Cuando el aserradero San Fernando, luego Varadero Maridueña comenzó sus operaciones allá por el año de 1971, estaba en medio de una hacienda de ganado y siembra aproximadamente a unos 5 kilómetros de Guayaquil. Había que salir de la ciudad e irse de ruta campestre para llegar al astillero. Actualmente, esta inmerso en el Gran Guasmo o las grandes invasiones de los años 70. Con dificultad logró mantener su perímetro y, actualmente manejando políticas de apoyo a la comunidad que lo circunda, ha ayudado a que la empresa con seguridad invierta en sus instalaciones. Entre las directrices con el medio habitacional circundante, encontramos los siguientes:

- Participar de la comunidad con aportes racionales y bien organizados a las familias, por ejemplo: entrega de juguetes y víveres, apoyo con medicina y obras civiles en los alrededores.
- Lograr que la comunidad sienta que son parte del desarrollo del astillero a través de contrataciones, actualmente laboran unas 50 personas de los alrededores.
- Bienestar y seguridad en los alrededores del astillero, lo que favorece los negocios y proveedurías, por ejemplo restaurantes, bares, tiendas de abasto.

En la figura No. 3, podemos observar el medio circundante de las instalaciones del Astillero.



Figura No. 3 Medio circundante de las instalaciones

### 3.3. Política laboral estable.

La estabilidad y el buen trato a los trabajadores, permite que todos se sientan comprometidos con la empresa; y por lo tanto, los cambios que se proponen, tienen buena acogida. La construcción requiere siempre mayor volumen de trabajo y dedicación; no así la reparación, que muchas veces es menor el volumen de trabajo y cumplimiento.



Figura No. 4 Vista parcial del personal del astillero

Laboran cerca de 250 personas, las cuales han recibido cursos de capacitación, los soldadores entrenamiento para calificación, los técnicos cursos de actualización y el

personal administrativo sus correspondientes permisos para obtener títulos de mayor nivel. Una parte de la fuerza laboral del astillero se aprecia en la figura No. 4.

### **3.4. Equipo de Ingenieros comprometidos**

Esto significa, que el astillero para poder desarrollar proyectos propios de gran porte, debe desarrollar su área de diseño y planeación cuyos objetivos son plenamente definidos y acordados con la gerencia del astillero. A su vez, los ingenieros deben comprometerse los ingenieros a definir procedimientos de planeación, uso de software de diseño, ética profesional y actualización de conocimientos. Esto va desarrollando la experiencia, las necesidades de equipos y una estrecha relación con la Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL que prepara los ingenieros navales que requiere el astillero.

Actualmente se encuentran laborando directamente 4 Ingenieros Navales y 11 egresados de Ingeniería Naval, e indirectamente como consultores 2 Ingenieros navales más. Cabe destacar, que anualmente de 3 a 4 estudiantes de la ESPOL realizan prácticas vacacionales en el astillero.

La principal función de los profesionales es la de ejecutar los proyectos de construcción y dirigir las reparaciones de los buques que arriban a dique. Con esto se ha conseguido tecnificar los trabajos de los barcos mediante la obtención de informes, seguimientos a los mantenimientos, mejoramiento de los procesos, aplicaciones de ingeniería en la obra y control de los trabajadores.

### **3.5. Inversión de las instalaciones.**

Desde el punto de la adecuación de las instalaciones, pasar de reparador a constructor, implica una inversión en las instalaciones y en infraestructura. Por ejemplo, facilidades de patios para mover bloques, adquisición de maquinarias tales como grúas, montacargas, elevadores; herramientas para la elaboración de proyectos como plotters, computadoras, etc. Desde el punto de vista técnico, hubo

que contratar personal calificado y otros. A modo de ejemplo, en la figura No. 5, vemos el equipo robotizado de hydroblasting.



Figura No. 5 Hydroblasting

El astillero cuando se dedicaba solo a la reparación de buques menores a 50 metros de eslora, la fuerza humana y la pericia del uso de tecles y carretillas era suficiente.



Figura No. 6 Vista de astillero reparador

Para mover ejes una grúa de pequeño porte con un tractor resulta suficiente para la maniobra. En la Figura No. 6 vemos una vista del astillero solo dedicado a la reparación.

Con el cambio de porte de buques, que a su vez atrae la reparación, se tuvo que realizar la siguiente inversión:

- Equipos de calderería, completando más de 60 máquinas de soldar, 20 equipos MIG y en proceso de entrega un pantógrafo electrónico de corte. Inversión aproximada de U\$ 80.000.
- Grúas, elevadores y montacargas. Invertidos aproximadamente U\$ 350.000.
- Galpones e infraestructura, para los procesos de fabricado, con una inversión de U\$ 170.000.
- Oficinas amplias y equipamientos administrativos para tener salas de reuniones para cursos, oficinas inteligentes y modernas. Invertidos U\$ 100.000.
- Taller de maestranza naval con tornos, fresas y otros; completamente nuevo con una inversión de U\$ 270.000.
- Taller de acomodaciones, dotado de equipos de carpintería, laqueadoras y máquinas de molduras, invertidos U\$ 70.000.
- 2 equipos de hydroblasting de última generación, U\$ 80.000.

Todo esto en un plazo no mayor a 4 años de transformación. En la figura No. 7, vemos una vista general del astillero de construcción.

El uso de estos equipos especializados, ha sido la principal causa en la disminución del tiempo de los trabajos. Por ejemplo, sin la grúa adecuada sacar la propulsión desmontada del interior de un buque y llevar al taller dura más de un día, mientras que con la grúa se hace en media hora.



Figura No. 7 Vista de astillero reparador - constructor

### **3.6. Servicio personalizado.**

Parece increíble, que al hablar de un negocio que comienza a subir buques cada vez de más grande porte, se hable de servicio personalizado al igual que lo que sucede con la más pequeña tienda de ventas. Los dueños de embarcaciones y encargados o jefes de bahía de las mismas; siempre están solicitando servicios y exigir respuestas a sus necesidades por parte del astillero. El servicio personalizado, es el que carga la burocracia de la organización, fuera de las necesidades del cliente. No es que exista en el astillero una falta de mando centralizado, sino que el mando está plenamente repartido y supervisado, de tal forma que las personas tienen los criterios para discernir y lograr la solución a los problemas. Así gana el cliente, el trabajador y el astillero. Todos ganan! Esto se consigue teniendo al menos un supervisor en cada barco que sube a parrilla.

### **3.7. Cambio en la organización y proyectos.**

El proceso de cambio de varadero reparador, a Astillero constructor de buques en bloques, debe sufrir cambios importantes en su organización. En la figura No. 8, podemos apreciar las diferentes etapas de modificación en su organigrama interno, hasta lograr hablar de producción.

<p>Etapa 1: Organización de Varadero de reparación</p>	<p>Etapa 2: Organización de Varadero mixto, reparador y constructor de partes</p>	<p>Etapa 3: Organización de Astillero de Construcción</p>
--	---	---

Figura No. 8 Mutación de la organización interna

En la Etapa 1, vemos una organización interna suficiente para cubrir lo que son trabajos de reparación, independiente del número de buques que se reparen. Cuando aparecen los trabajos de diferente visión tales como alargamientos longitudinales de casco sea en popa, proa o la sección media, reconstrucciones completas de barcos, el varadero debió mudar a la etapa 2, la cual corresponde al proceso que permite reparar e innovar. Estos cambios nunca son bruscos, sino que se dan paulatinamente por las necesidades del mercado a medida que se adquiere experiencia.

Como se trató ya de construir naves, y en bloques, necesariamente el varadero experimentó la modificación a Astillero para llegar al organigrama de la etapa 3, que integra producción y competencia futura. A continuación, se explicará alguno de estos cambios importantes.

Estos cambios disminuyen la dependencia y la brecha tecnológica. En la tabla I, se muestra la comparación entre los cambios en las diferentes etapas.

Asunto \ Etapas	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
# de trabajadores fijos	80	255
# de trabajadores relacionados a contratistas	120	80
# de embarcaciones que se reparan por año	50 en promedio	90 en promedio
# de construcciones de buques entre 40 y 70 metros de eslora por año	_____	Al menos 1
# de construcciones de buques menores a 40 metros de eslora por año	Al menos 1	Al menos 2
Tiempo de construcción de buques entre 40 y 70 metros de eslora	36 meses	18 meses
Tiempo de construcción de buques menores a 40 metros de eslora	12 meses	8 meses

Tabla I Cuadro comparativo de etapa 2 y 3

### 3.8.- Algunos ejemplos de los cambios realizados.

#### 3.8.1. Calderería.



Figura No. 9 Construcción en bloques de barco pesquero sardinero de 55 metros de eslora



Figura No. 10 Construcción en bloques de barco atunero de 65 metros de eslora



Figura No. 11 Construcción en bloques de aluminio de 2 yates de 45 metros de eslora para las islas Galápagos



Figura No. 12 Proceso de subida a parrilla de buque de carga general para mantenimiento

### 3.8.2. Acomodaciones.



Figura No. 13 Trabajo de interiores hecho en remolcador



Figura No. 14 Actividad incesante del taller de carpintería

### 3.8.3. Maquinaria.



Figura No. 15 Vista parcial del taller de maestranza



Figura No. 16 Vista parcial del taller de maestranza  
con trabajos especializados



Figura No. 17 Vista parcial de la maquinaria y del equipo de buzos para varadas



Figura No. 18 Sistema de hydroblasting de última generación



Figura No. 19 Vista de grupo de embarcaciones acoderadas en el muelle para mantenimiento

#### **3.8.4. Conclusiones sobre los efectos de la relación Astillero - Universidad.**

Desde el punto de vista de la ESPOL

- La ESPOL cumple sus objetivos propuestos de innovación tecnológica y preparación de profesionales
- El astillero en su crecimiento, requiere de más profesionales preparados en el área naval, ya que la ESPOL cumple con sus expectativas, creando más interés en la juventud por su oferta de estudios con medición de resultados.
- Esta relación Astillero – ESPOL, ha permitido que Astillero Maridueña tenga un representante en el Consejo Consultivo del grupo ABET, el cual es el proceso de acreditación internacional de la carrera de Ingeniería Naval ante la International Accreditation Board for Engineering and Technology de los Estados Unidos. La cual requiere la conformación de este Consejo para apoyar al proceso formativo de los estudiantes.

- Como actividad complementaria, la ESPOL brinda servicios como laboratorios y proyectos.

Desde el punto de vista del astillero:

- Dispone de una oferta de profesionales, que permiten incursionar en los diferentes proyectos con confianza y seguridad.
- El crecimiento permite dar bienestar a las familias de todos quienes conforman el astillero y a sus alrededores, permitiendo el sentimiento de tranquilidad en la empresa.
- Los profesionales de la ESPOL han disminuido la brecha tecnológica y la dependencia de tecnologías extranjeras.
- Los permite colocar a la cabeza de la Industria Naval y tomar el liderazgo de la construcción naval en Ecuador.

En términos generales, la Industria Naval Ecuatoriana se ha visto beneficiada, y compite al mismo nivel que otros países de la región. Y cabe destacar que es importante el compromiso entre la Gerencia y la Universidad, para salir adelante.

En la figura No. 20, se aprecia parte del personal del astillero y sus maquinarias al término de 2010.



Figura No. 20 Vista general del astillero y algunos de sus colaboradores

## **Anexo 1**

### **La carrera de Ingeniería Naval que ofrece la ESPOL**

#### **INTRODUCCIÓN**

Esta carrera, única en el país, está relacionada con áreas muy importantes del desarrollo económico y social de nuestro país, ya que los Ingenieros Navales realizan diversas actividades relacionadas con embarcaciones, así como con desarrollo de infraestructura para el transporte marítimo, fluvial y sector pesquero.

#### **ÁREAS DE COMPETENCIA**

Las áreas de competencia del ingeniero Naval son:

Diseño, construcción y reparación de todo tipo de embarcaciones turísticas, pesqueras, comerciales, y deportivas, en materiales como aluminio, acero, fibra de vidrio y madera.

Dimensionamiento, selección de la maquinaria principal, auxiliar y sistema propulsor, así como maquinaria y equipos sobre cubierta y artes de pesca.

Análisis de la infraestructura, tráfico, operación e indicadores económicos para el Transporte Marítimo y fluvial.

Planificación, desarrollo ejecución de producción y de investigación en el área de las pesquerías.

#### **TÍTULO A OTORGARSE**

Ingeniero Naval

#### **PROCESO DE ADMISION**

El estudiante debe aprobar el examen de admisión o el curso prepolitécnico o nivel 0, dictado en las instalaciones de la ESPOL en el Campus "Peñas", de las materias de Matemáticas, Física y Química.

## **PERFIL OCUPACIONAL**

Ingeniero Jefe de proyectos de buques.

Gerente de flotas navieras y pesqueras.

Perito evaluador para empresas de seguros.

Ingeniero en representación técnica.

Gerente de entidades portuarias.

Gerente de agencias navieras.

Administrador de empresas navieras.

Administrador de astilleros diques y varaderos.

Jefe de flotas navieras y pesqueras.

Jefe de mantenimiento de flotas navieras y pesqueras.

Gerente de empresas técnicas en el campo naviero.

Consultor en el área naviera.

Inspector de embarcaciones.

## **PERFIL PROFESIONAL**

El Ingeniero Naval está capacitado para trabajar en:

Diseño, construcción y reparación de buques y estructuras flotantes.

Asesorías técnicas.

Evaluaciones técnicas.

Gestión administrativa.

Mantenimiento de buques.

Instalación de maquinaria.

Instalación de sistema propulsor.

## **DURACIÓN DE LA CARRERA**

4 años y medio (9 semestres)

## **NÚMERO DE CRÉDITOS REQUERIDOS**

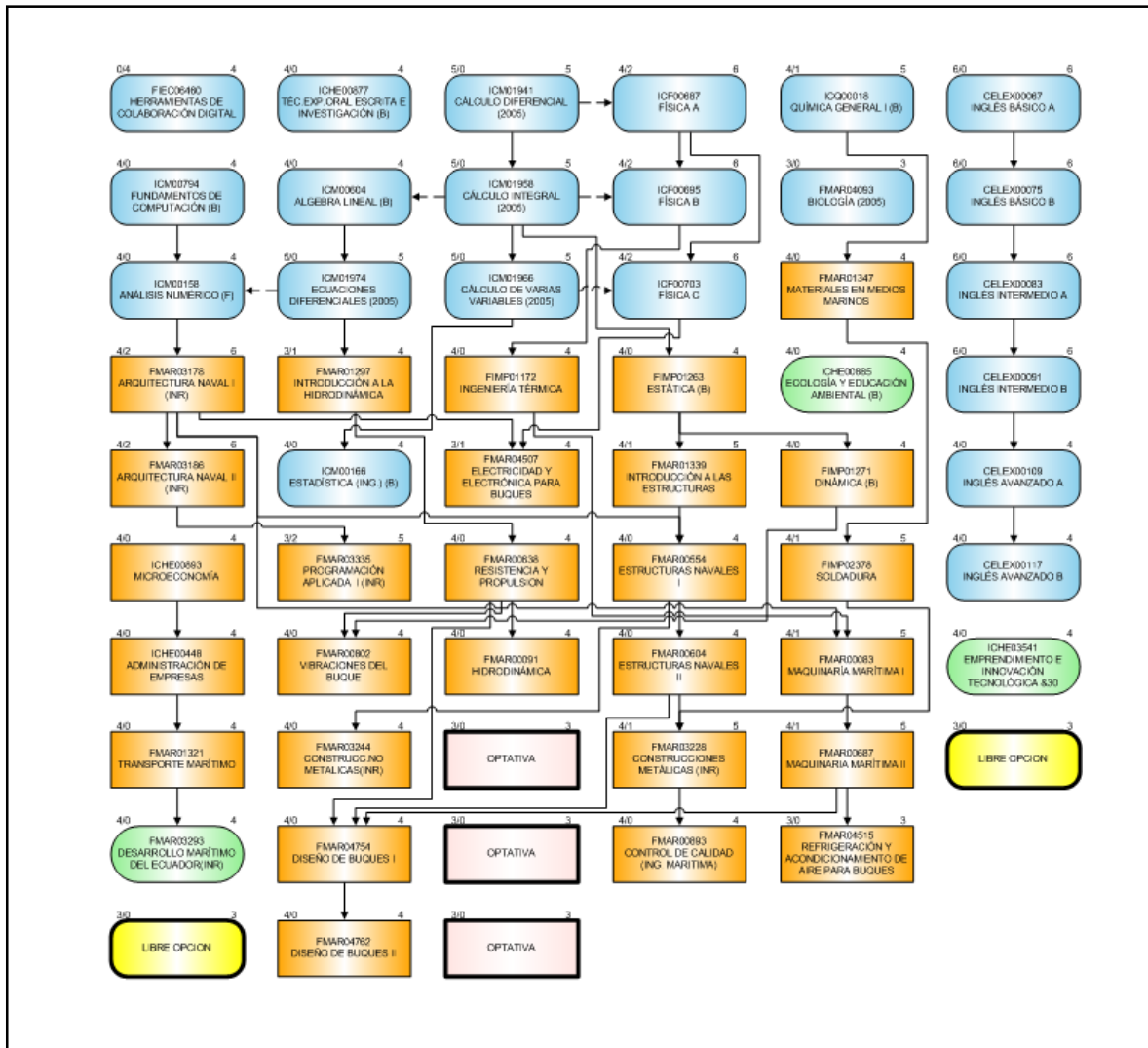
Total: 241

## **REQUISITOS DE TITULACIÓN**

Aprobar los 241 créditos descritos en la malla curricular (incluidos los cursos de inglés).

Cumplir con los requerimientos descritos en el REGLAMENTO DE GRADUACION E INCORPORACION DE PREGRADO DE LA ESPOL

## Anexo 2: Malla curricular de Ingeniería Naval



## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Cardwell, D.: Historia de la Tecnología. Colección Alianza Universidad, nº 947, Alianza Editorial, Madrid, 2001.
2. Chamlers, A.F.: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. 10ª edición, Siglo XXI Editores, University of Queensland Press, 1976.
3. Discurso del Rector de ESPOL por los 51 años de la Institución ... Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, ESPOL 51, Moises Tacle. 2009.
4. Medina, M.; Sanmartín, J.: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Colección Nueva Ciencia, Editorial Anthropos, Barcelona, 1990.
5. Mitcham, C.: ¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?. Colección Nueva Ciencia, Editorial Anthropos, Barcelona, 1989.
6. Mokyr, J.: La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico. Colección Alianza Universidad, nº 748.
7. Website de la Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales.